

# POZNATKY A PONAUCENIA Z VETROVEJ KALAMITY VO VYSOKÝCH TATRÁCH

B o h d a n K o n ô p k a

## Úvod

Pri vzniku vetrových polomov sa uplatňuje viacero faktorov. V prvom rade sú to vlastnosti vetra, ktoré determinuje poveternostná situácia. Ďalej je to vplyv orografických vlastností územia, pričom tieto môžu spomaliť alebo zrýchliť prúdenie vetra a taktiež zmeniť jeho smer. Veľmi významne sa uplatňuje statická stabilita lesných porastov. Táto je odrazom prírodných (stanovištných) pomerov a vlastností lesných porastov. Stanovište vplýva jednak na podzemné, ako aj nadzemné časti stromov. Vlastnosti lesných porastov nie sú len odrazom stanovištných pomerov, ale dôležitú úlohu tu zohráva ich genéza, ktorú spravídla ovplyvňuje lesný hospodár.

Príspevok analyzuje hlavné faktory ovplyvňujúce vznik kalamity vo Vysokých Tatrách. Ďalej v krátkosti informuje o výskume koreňových systémov v postihnutej oblasti. Načrtli sa dlhodobé zámery ochrany lesa proti vetru na terajších polomových plochách.

## Hlavné faktory ovplyvňujúce kalamitu

Treba zdôrazniť, že víchrica z 19. novembra 2004 bola vo Vysokých Tatrách tak mimoriadne silná, že by jej pravdepodobne úplne neodolal žiadny, ani pralesový typ lesných ekosystémov. Kalamita, resp. poškodenie lesa určitého rozsahu, by teda vznikla za akýchkoľvek porastových podmienok. Otázka sa skôr dá položiť tak, že do akej miery by sa rozsah tejto kalamity dal znížiť v prípade existencie optimálnych statických vlastností lesných porastov. Ak by boli lesné komplexy staticky odolnejšie, možno predpokladať, že by polomová plocha nebola taká rozsiahla. Ničivá sila víchrice sa totiž neprejavuje rovnakou intenzitou na celom území (resp. celom veternom poli). Sú časti územia, kde vietor nedosahuje až tak extrémne rýchlosti (okraje epicentra). V týchto marginálnych zónach by sa potom vetrové polomy nevyskytli, resp. by sa objavili skôr pomiestne alebo vtrúsene ako celoplošne.

Podľa údajov KOREŇA (2005a) v novembri 2004 v TANAP-e išlo o kombináciu dvoch druhov vetra, a to bóry (prepadavý typ vetra) a dýzovým efektom zrýchleného vzdušného prúdu. Takže tu ide o už spomínaný vplyv *terénu*, ktorý zvyšuje rýchlosť vetra. Tamojší terén, najmä hrebene medzi Gerlachom a Jahňacím štítom sú situované kolmo na smer nebezpečných vetrov. Vytvárajú sa tým podmienky na vznik prepadavých vetrov v jesennom a zimnom období. Túto hypotézu potvrdzuje aj fakt, že na „poľskej strane“ Tatier vietor poškodzuje lesné porasty len v malom rozsahu. Bóra má opakovaný výskyt v tatranskej oblasti a kalamity ňou spôsobené sú známe najmä z rokov 1915, 1919, 1925, 1941, 1971 a 1981. Minuloročná kalamita však svojim objemom bola desaťnásobne väčšia ako predchádzajúce. Predpokladáme, že znásobenie následkov bóry nebolo len v dôsledku jej mimoriadnej sily, ale do určitej miery ich ovplyvnili aj zmeny charakteristík lesných porastov. Tieto sa rozvedú v ďalšom texte.

Z predošlých skúseností možno zovšeobecniť, že priestorové rozmiestnenie polomových plôch často súvisí aj so *stanovištnými pomermi*. To niekedy môže znamenať, že vetru podľahli lesné porasty rastúce na nesúdržných, podmáčaných alebo inak nevhodných pôdach. Na území Vysokých Tatier by takýto prípad mohol teoreticky platiť, napr. pre podmáčané stanovištia v ochrannom obvode Kežmarské Žľaby. Novembrová víchrica však postihla rozsiahla územie najmä celoplošne. Z tohto možno usúdiť, že mimoriadna sila víchrice znížila determináciu rozmiestnenia polomových plôch stanovištnými pomermi. Podobný záver vyplynul napr. aj pri podrobnej analýze vetrovej kalamity na Horehroní v roku 1996, kedy sa vyskytla víchrica mimoriadnej sily (RAČKO *a kol.* 1997). V prípade TANAP-u sa stanovištné pomery odrazili skôr na druhu poškodenia porastov, t. j. na pomere vývratov

a zlomov. Porasty na labilných stanovištiach (napr. podmäčané plochy) víchrica vyvrátila, na stabilnejších stanovištiach prevládali zlomy nad vývratmi.

Významnými faktormi ovplyvňujúcimi objem kalamity sú: nárast porastových zásob, zvyšovanie podielu porastov s jednoduchou štruktúrou (jednoetážové s dlhodobou vysokým zakmenením) a fragmentácia lesných komplexov.

*Nárast porastových zásob* – podľa niektorých autorov (napr. GREGUŠ, JANÍK 1999) porastové zásoby narastajú na väčšine územia TANAP-u. Autori odhadli celkové zásoby vo Vysokých Tatrách v decéniu 1997–2006 o približne 70 % vyššie než tomu bolo v období 1955–1964. Výrazný nárast zásob sa zistil, napr. v šiestom vekovom stupni a v porastoch nad deväťdesiat rokov. Práve pri vyšších vekových stupňoch dochádza najčastejšie k vetrovým polomom.

*Zvyšovanie podielu porastov s jednoduchou štruktúrou* možno dať do súvisu s náhlym vyťažením alebo zničením väčších plôch a následným rýchlym zalesnením. Pred druhou svetovou vojnou sa na terajšom území TANAP-u vyskytoval veľký podiel odlesnených plôch alebo riedkych lesov. Za ostatných 60 rokov sa výmera lesa výrazne zvýšila, čo je obrovským prínosom pre skvalitnenie životného prostredia v tomto národnom praku. Na druhej strane nebolo možné za takýto krátky čas na pomerne rozsiahlom území vytvoriť prírode blízku štruktúru lesa. KOREŇ (2005b) uvádza, že až 1/3 tatranských lesov svojim drevinovým zložením a porastovou výstavbou má charakter smrekových monokultúr (tzv. zmenené a pozmenené lesy). Treba priznať, že k „preštíhľeniu“ stromov, skráteniu ich korún a celkovému zhoršeniu statických vlastností porastov došlo aj v dôsledku nedostatočne silných výchovných zásahov. Toto sa však vo väčšine prípadov nemôže pripísať na vrub lesníkom. Úmyselné ťažby sa často nerealizovali v dôsledku vysokých náhodných ťažieb, resp. ich neumožňovali princípy ochrany prírody.

*Fragmentáciu lesných komplexov* spôsobili najmä predošlé vetrové kalamity. Napr. v novembri 1981 v okolí Tatranskej Lomnice objem vetrových polomov bol 200 tis. m<sup>3</sup>, a na Kežmarských Žľaboch 90 tis. m<sup>3</sup>. Viaceré vetrové kalamity boli v období rokov 1987–1990 (úhrnom asi 300 tis. m<sup>3</sup>). Na jeseň roku 2002 sa na niekoľkých miestach TANAP-u vyskytla vetrová kalamita v rozsahu takmer 120 tis. m<sup>3</sup>. V ostatných rokoch sa pravidelne rozširovali kalamitné plochy v dôsledku víchric v oblasti Podbánska. K fragmentácii lesných komplexov prispel aj podkôrny hmyz, ktorý sa premnožoval po vetrových polomoch a následne napádal aj nepoškodené susediace porasty (ZÚBRIK *a kol.* 2005). Napr. TURČÁNI *a kol.* (1999) uvádzajú, že kým koncom 80. rokov podkôrny hmyz napadol v tejto oblasti len niekoľko tisíc m<sup>3</sup> drevnej hmoty v druhej polovici 90. rokov to už bolo každoročne viac ako 60 tis. m<sup>3</sup>. Ak sa hovorí o spojitosti medzi polomami a premnožením podkôrníkov, spravidla sa zabúda na možnosť opačnej sukcesie. Totiž, podkôrníkové kalamity často spôsobujú preriedovanie lesných porastov, resp. otvorenie porastových okrajov pre vstup ničivého vetra. Náhlý pokles zakmenenia v dlhodobu zapojených smrečinách narúša kolektívnu ochranu stromov v poraste. Niekedy podkôrny hmyz napáda aj porastové plášte, ktoré v normálnych podmienkach zachytávajú hlavný nápor vetra.

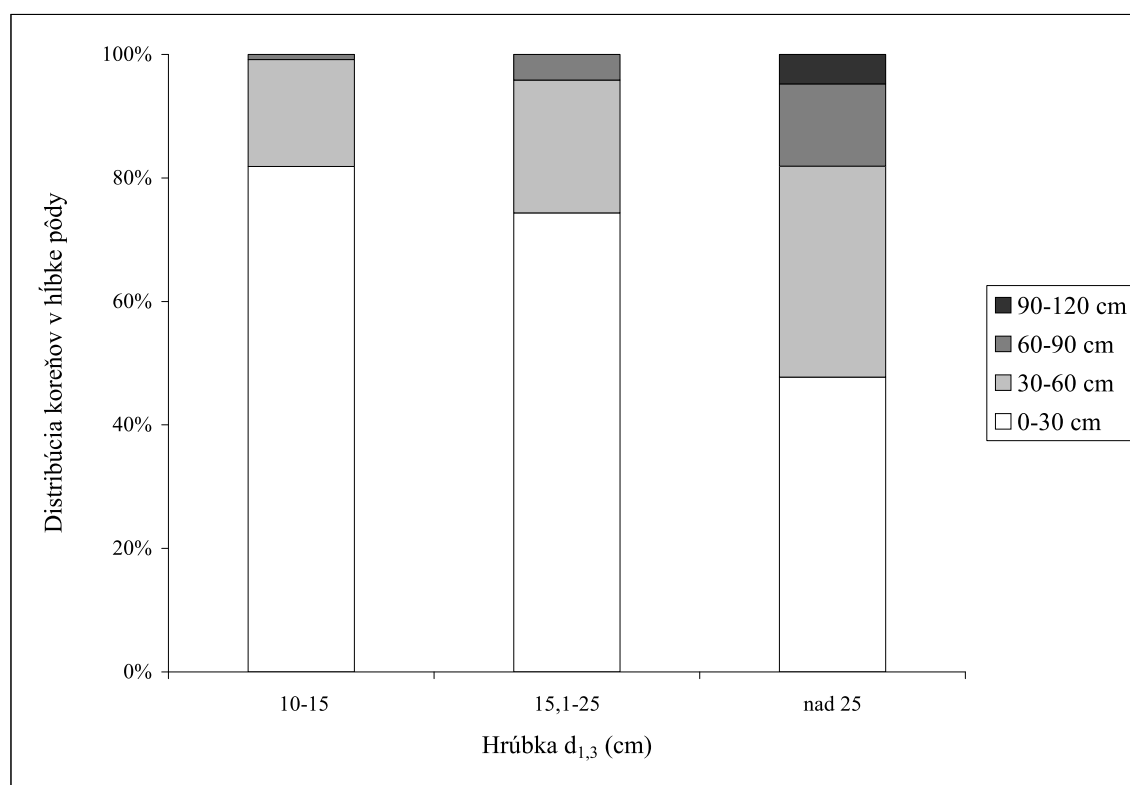
Z uvedeného možno zhrnúť nasledovné poznatky. Vietor na území TANAP-u ovplyvňuje reliéf, ktorý má za určitých podmienok veľmi stimulačný efekt na jeho rýchlosť. Bóra sa tu nepravidelne opakuje hlavne v jesennom a zimnom období a treba s ňou rátať aj v budúcnosti. Možno očakávať konverziu chovania (rýchlosť a frekvencia) tatranskej bóry v dôsledku klimatickej zmeny, a to z lesníckeho hľadiska skôr v negatívnom zmysle. Keďže sila vetra v novembri 2004 bola mimoriadne veľká, intenzita a lokalizácia poškodenie lesných porastov nemali jednoznačné súvislosti so stanovištnými pomermi, a ani s porastotvornými charakteristikami.

## Výskum koreňových systémov

V roku 2005 sme na kalamitných plochách v TANAP-e skúmali koreňové systémy stromov. Hlavnou úlohou bolo zistiť vplyv vlastností pôdy na kvantitatívne a kvalitatívne vlastnosti koreňových systémov smreka (44 jedincov), čiastočne aj smrekovca (14 jedincov) a borovice (7 jedincov) vo vzťahu k ich odolnosti proti vyvráteniu. Vybrali sa štyri stanovišťa reprezentujúce rôzne pôdne pomery. Konkrétne išlo o: stredne skeletnatú hnedú lesnú pôdu mezotrofnú, kamenitú hnedú lesnú pôdu

podzolová, balvanitý humusový podzol a podmáčanú kamenitú pseudoglejovú pôdu. Na vyvrátených stromoch sa zisťoval objem kmeňa, objem podzemného pňa a objem koreňov. Ako podzemný peň sa chápe tá časť stromu, ktorá sa nerozvetvuje do koreňov. Podzemná časť pňa a korene tvoria spolu komponenty podzemnej časti stromov, a takto sa označujú aj v ďalšom texte. Objem koreňov sa analyzoval vo vzťahu k ich umiestnenia v pôdnej hĺbke, ale aj podľa hrúbkových tried. Pracovnou hypotézou bolo, že odolnosť proti vyvráteniu rástla s hodnotou pomeru podzemnej časti ku kmeňu, s hodnotou podielu koreňov z podzemnej časti, ako aj s podielom koreňov v hĺbke pôdy väčšej ako 30 cm. V dôsledku obmedzeného rozsahu pre príspevok uvedú sa iba niektoré najdôležitejšie výsledky.

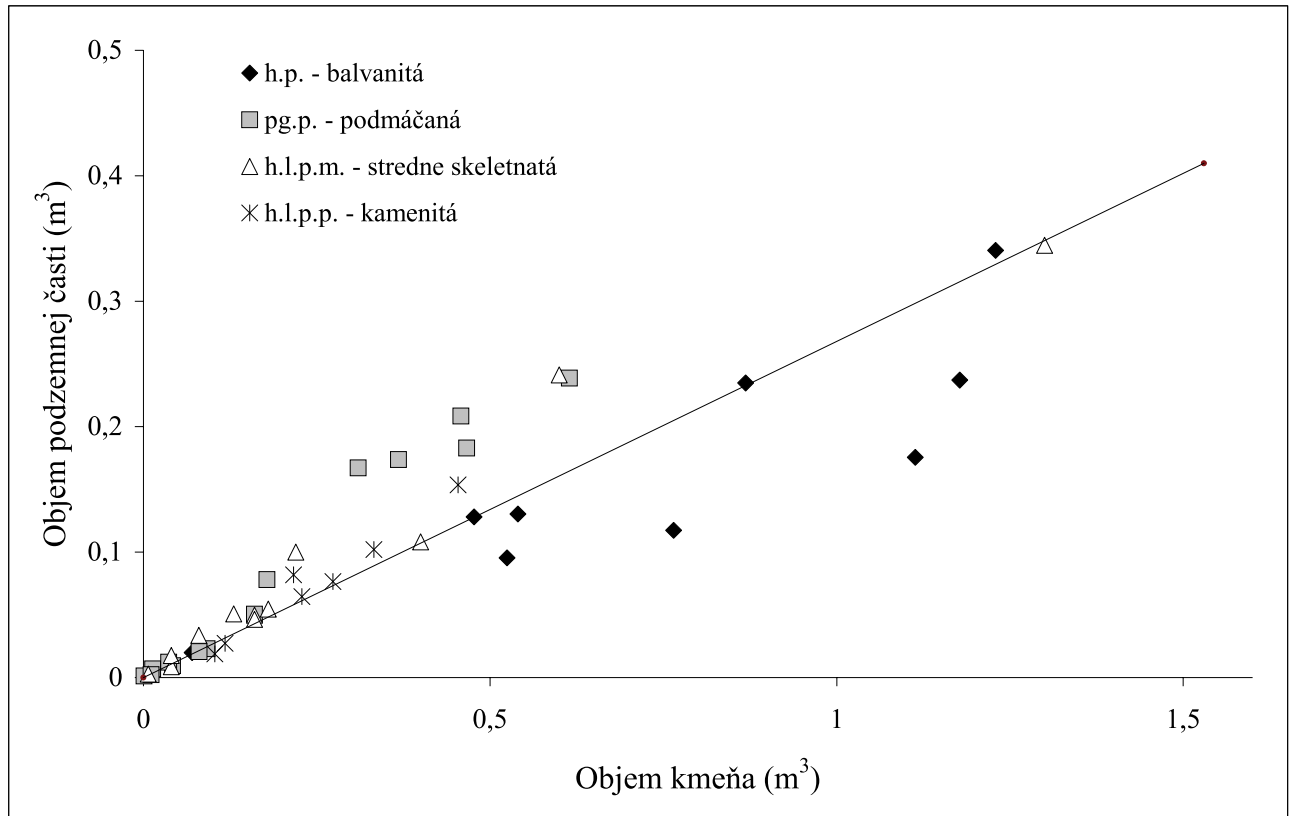
Pomerene prekvapujúce bolo medzidruhové porovnanie pomeru objemu podzemnej časti k objemu kmeňa a hĺbky uloženia koreňov na podmáčanej pôde. Rozdiely medzi drevinami boli minimálne, keď pomer objemu podzemnej časti k objemu kmeňa predstavoval hodnoty pri smrekoch 0,35, pri smrekovcoch 0,31 a pri boroviciach 0,30. Taktiež hĺbka koreňových systémov pri všetkých drevinách bola rovnaká a spravidla nepresahovala 30 cm. Na podmáčaných stanovištiach sú plytké koreňové systémy aj pri drevinách, ktoré sa považujú za hlboko koreniace druhy. Tu v prospech stability borovice, prípadne smrekovca viac hovorí tvar a rozmery koruny, ako aj vlastnosti vetiev (dobrá priestupnosť pre vietor). Pre pochopenie mimoriadne plytkého zakorenenia drevín na podmáčanom stanovišti pripájame údaje z inej plochy, konkrétne na hnedej lesnej pôde mezotrofnej (obr. 1). Vidno, že až 18, 26, prípadne až 52 % (jednotlivo pre smrek s hrúbkou  $d_{1,3}$  10–15, 15,1–25 a nad 25 cm) z celkového objemu koreňov bolo distribuované v hĺbke pôdy nad 30 cm.



Obr. 1 Distribúcia koreňov (vyjadrená z ich celkového objemu) smreka s rôznou hrúbkou  $d_{1,3}$  v hĺbkach 0–30, 30–60, 60–90 a 90–120 cm stredne skeletnatej hnedej lesnej pôdy

Treba ďalej pripomenúť, že proces vyvracania stromov a porastov na podmáčaných stanovištiach sa riadi inými zákonitostami ako je tomu na nepodmáčaných. V dôsledku rozkývania stromov (na Slovensku hlavne v prípade smreka) dochádza k pohybu koreňového koláča. Takýmto pohybom vzniká okolo neho (najmä pod ním) množstvo dutín, ktoré následne vyplní voda. Takto sa postupne koreňový koláč oddeľuje od podložia a jeho hrúbka sa znižuje. Potom na vyvrátenie stromov na týchto podmáčaných stanovištiach stačí už vietor s rýchlosťou nad  $15 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  (HÜTTE 1967).

Analyzovali sa rozdiely v proporciách objemu kmeňa a objemu podzemnej časti smreka medzi jednotlivými stanovišťami. Na obrázku 2 je lineárny vzťah medzi objemom kmeňa a objemom podzemnej časti. Vyrovňavacia úsečka zobrazuje koreláciu medzi uvedenými dvomi zložkami pre celý súbor smrekov. Je zjavné, že najnižšie hodnoty tohto ukazovateľa boli na balvanitom humusovom podzole a najvyššie na podmáčananej pseudoglejovej pôde. Tento ukazovateľ získaný na ostatných dvoch stanovištiach (stredne skeletnatá hnedá lesná pôda mezotrofná, kamenitá hnedá lesná pôda podzolová) preukazoval v rámci celého súboru sledovaných smrekov priemerné hodnoty.



Obr. 2 Vzťah medzi objemom kmeňa a objemom podzemnej časti (podzemný peň + korene) pre celý súbor sledovaných smrekov po jednotlivých stanovištiach

(Vysvetlivka: h.p. – humusový podzol, pg.p. – pseudoglejová pôda, h.l.p.m. – hnedá lesná pôda mezotrofná, h.l.p.p – hnedá lesná pôda podzolová)

Údaje v tabuľke 1 porovnávajú pomer objemu podzemnej časti k objemu kmeňa a podiel objemu koreňov z objemu podzemnej časti smreka. Vysoké hodnoty obidvoch ukazovateľov na podmáčanom stanovišti v našom prípade neznamenajú dobrú statickú stabilitu stromov. Aj napriek veľkej kvantite koreňov, stabilita je nízka, pretože sú veľmi plytko rozložené v pôde. Okrem toho súdržnosť podmáčananej pôdy je výrazne nižšia ako v prípade nepodmáčaných stanovišť. Na druhej strane nízky pomer objemu podzemnej časti k objemu kmeňa na balvanitom humusovom podzole neznamená nevyhnutne aj nízku stabilitu smrekov. V prípade, že balvany resp. skalné podložie vytvára vertikálne medzipriestory, korene do nich vnikajú a výborne sa tam ukotvia. Zaujímavý je vzťah medzi stanovišťami s rôznym podielom skeletu vo vzťahu k proporciám jednotlivých komponentov smreka. S podielom skeletu klesá pomer podzemnej časti ku kmeňu, avšak spravidla narastá podiel koreňov na podzemnej časti. Je to v dôsledku toho, že skelet nedovoľuje podzemnému pňu prenikat' do hĺbky. Skelet núti podzemnú časť rozčleňovať sa do koreňov na úkor pňa a hľadať si vhodné prostredie v medzipriestoroch skál, či balvanov. Predpokladáme, že statická stabilita smreka, resp. aj iných drevín sa s nárastom pôdneho skeletu spravidla takto zvyšuje.

Tabuľka 1 Porovnanie pomeru objemu podzemnej časti k objemu kmeňa a podielu objemu koreňov k objemu podzemnej časti (podzemný peň + korene) smreka rastúcich na vybraných stanovištiach

Stanovište (skeletnatosť) pôdny druh	Pomer objemu podzemnej časti k objemu kmeňa	Podiel objemu koreňov z objemu podzemnej časti
(balvanitý) humusový podzol	0,24	0,77
(kamenitá) hnedá lesná pôda podzolová	0,28	0,78
(mierne skeletnatý) humusový podzol	0,33	0,71
(podmáčaná) pseudoglejová pôda	0,35	0,82

## Zásady ďalšieho obhospodarovania v polomovej oblasti

Z výskumu sa opäť vráťme k praktickým otázkam lesnej prevádzky. Oprávnenne predpokladáme, že územie kde vznikli vetrové polomy v roku 2004 treba považovať z hľadiska mechanického pôsobenia vetra za veľmi ohrozené (KONŔPKA J., KONŔPKA B. 2005). Vyplýva to z doterajších poznatkov, že ide o sústavný výskyt prepadavých vetrov, ktoré sa budú opakovať aj v budúcnosti. Z tohto dôvodu sa ďalšia časť príspevku zameria len na súčasné polomové plochy. Načrtne sa akými zásadami by sa malo riadiť ich obhospodarovanie v budúcnosti. Ak vylúčime časti lesov, ktoré sa ponechajú na samovývoj (niektoré plochy, ktoré doposiaľ patrili do prírodných rezervácií), pôjde o porasty, ktoré sa založia umelým, prípadne kombinovaným spôsobom. So zreteľom na uvedenú skutočnosť, ako aj na ďalšiu predpokladanú agresivitu škodlivého vetra, treba na tomto území celý systém obhospodarovania lesov podriadiť tejto skutočnosti. Uvádzajú sa dlhodobé zámery ochrany lesa proti vetru, ktorý by sa mal zväziť pri vypracovaní projektov súvisiacich s vetrovou kalamitou z novembra 2004, resp. pri rámcovom plánovaní (zostavení modelov hospodárenia či ekologický prieskum), ako aj pri podrobnom plánovaní hospodárskych opatrení.

### a) Nepodmáčané stanovištia

#### Základné rozhodnutia

Kategóriu lesa, subkategóriu (špecifikáciu) a hospodársky tvar z hľadiska ochrany proti vetru meniť netreba. Hospodársky spôsob a jeho formy – cieľom by malo byť zavedenie výberkového hospodárskeho spôsobu, pričom nemožno vylúčiť ani podrastový hospodársky spôsob s maloplošnou formou obnovy. Podstatné zmeny sa navrhujú v stanovení rubnej doby (rubného veku). Táto musí byť podstatne nižšia ako bola doposiaľ. Porasty by sa mali obnoviť skôr ako dôjde k ich vyvráteniu vetrom. Jedným z argumentov je skutočnosť, že objem vetrových polomov stúpa v závislosti od veku porastov. Ak rátame s postupným prechodom na výberkový hospodársky spôsob, s obnovou treba prakticky začať oveľa skôr ako sú doterajšie predstavy. Konkrétne tak, aby sa dosiahla výrazne diferencovaná štruktúra lesných porastov už v mladšom veku. Treba predĺžiť obnovnú dobu. Ide tu o prechod od umelo, resp. kombinovane založených porastov k lesom blízkym prírode, ktoré by v dlhodobom časovom horizonte zodpovedali podmienkam, ktoré uplatňuje ochrana prírody v národných parkoch. Taktiež treba predĺžiť dobu zabezpečenia. Doba návratu by nemala presiahnuť 10 rokov.

#### Ciele hospodárenia

Ide v prvom rade o cieľové drevinové zloženie. Toto sa musí stanoviť v nadväznosti na typologické jednotky, pričom treba zvýšiť v maximálnej možnej miere zastúpenie spevňovacích drevín. Doterajšie výskumy ukázali, že ak sa má účinok spevňovacích drevín na statickej stabilite smrečín prejavíť účinne, majú mať zastúpenie najmenej 40 %. Ďalej sa musia v porastoch vhodne rozmiestniť (napr. vo forme spevňovacích pásov) a mať úrovňové, ešte lepšie nadúrovňové postavenie. Nároky na cieľovú produkciu treba zmeniť, pretože stromy v rubnom veku budú musieť mať dlhé koruny a spádovitý tvar kmeňa. Cieľová výstavba v značnej miere závisí na druhovom a vekovom zložení porastov (rozmiestnení drevín a ich vekovej diferenciacii). Cieľom je vytvoriť vekovo, hrúbkovo a výškovo diferencovanú výstavbu, ktorá najlepšie spĺňa aj kritériá požadované z hľadiska zabez-

pečenia statickej stability porastov (stromy s dlhými korunami a spádovitými kmeňmi). Ak tu zohľadníme aj cieľové zakmenenie, toto by sa malo v porovnaní s doterajšími predstavami znížiť najmä v mladšom veku.

### *Zásady hospodárenia*

Úplne by sa mal zmeniť prístup k výchove, najmä v umelo založených porastoch na polomových plochách. Túto nemožno obmedzovať, či vylučovať. Prehustlé lesné porasty sú proti vetru veľmi labilné. Silné zásahy (najmä v smrečinách, resp. smrekových skupinách) v mladosti sú nevyhnutnou podmienkou na zabezpečenie statickej stability. Ak strom rastie vo voľnejšom zápoji, má spravidla dlhú korunu a nízko položené ťažisko, čo je veľmi dôležité z hľadiska ohrozenia vetrom. Kmene stromov sú spádovitejšie, teda odolnejšie ako keď sú valcovité. V závislosti od statických vlastností nadzemnej časti stromu sa vytvára aj jeho podzemná časť, a tým aj zakorenenie. V každom prípade redukcia počtu stromov v porastoch sa musí vykonať skôr ako dôjde k zníženiu ich statickej stability v dôsledku zvýšenia zápoja. Ak sa vytvorí hustý zápoj, naruší sa relácia medzi výškovým a hrúbkovým prírastkom, koruny stromov sa skracujú, ťažisko sa posúva vyššie, kmene nadobúdajú valcovitý tvar, nevytvára sa dostatočne rozsiahly koreňový systém, takže dochádza k zhoršeniu statických vlastností. Tieto vlastnosti vo vyššom veku už nemožno podstatne korigovať.

Podmienkou na úspech v obnove je aby porasty mali dostatočnú statickú stabilitu. Táto závisí od predchádzajúcej výchovy, resp. spevnenia porastov výchovnými opatreniami. Statická stabilita ďalej súvisí s druhovým zložením porastov a ich výstavbou (vekovou, hrúbkovou a výškovou diferenciaciou). Porasty treba na obnovu výchovnými zásahmi náležite pripraviť. Ako sa už uviedlo, s obnovou treba začať skôr, aby sa vytvorili vekovo, hrúbkovo a výškovo diferencované porasty. Pôjde o maloplošnú obnovu, zámerné uvoľňovanie prirodzeného zmladenia, pričom ďalšie obhospodarovanie by sa malo zabezpečovať účelovým výberom. Najprv treba ťažiť málo odolné dreviny a stromy tak, aby sa podiel stabilných zvyšoval. S obnovou začínať od náveterných stien najodolnejších alebo menej vetrom ohrozených miest porastu, ako sú skalnaté grúne, kde majú stromy dobré zakorenenie. Zásahom odkrytá porastová stena musí byť čo najodolnejšia. Ďalší postup obnovy je proti smeru nebezpečného vetra. Každý zásah do porastu musí sledovať zvýšenie jeho statickej stability.

Zásady zakladania porastov, rozčlenenia a funkčné požiadavky sa podrobnejšie rozoberajú v „Projekte obnovy a revitalizácie lesných porastov“, na ktorom pracuje Ing. Jankovič, CSc. *a kol.*, preto sa nimi nebudeme zaoberať. Z hľadiska spevnenia porastov proti vetru treba zdôrazniť dostatočné zastúpenie najstabilnejších drevín (listnáče, smrekovec a borovica). Tieto sa rozmiestnia hlavne na vetrom najviac exponovaných lokalitách, najmä v pruhoch kolmých na najnebezpečnejší smer vetra. Takéto spevňovacie pruhy (rebrá) by mali byť od seba umiestnené 150–300 m. Ich minimálna šírka sa rovná výške dospelého porastu. Väčšie plochy treba rozčleniť aj ďalšími priečnymi rebrami. Mali by sa vysádzať ako prvé, aby dosiahli vekový náskok, najmä pred smrekmi. Spevňovacie zásahy sa musia viesť v prospech najdôležitejších porastových zložiek. Súčasne robiť opatrenia proti ďalším škodlivým činiteľom, ktoré znižujú statickú stabilitu porastov (ochrana proti mechanickému poškodeniu stromov, lúpaniu a obhryzu zverou, atď.). Ak dôjde k vytváraniu nových jednotiek priestorového rozdelenia lesa, treba ich výmery zmenšiť, resp. ich vytvárať tak, aby nemali veľkú šírku v smere nebezpečného vetra. Medzi nimi treba nechať voľný priestor, aby vznikli pevné okraje porastov (porastové plášte).

### ***b) Podmáčané stanovištia***

Lesné porasty na podmáčaných stanovištiach majú mimoriadne nízku statickú stabilitu. Ide najmä o nedostatočné ukotvenie koreňových systémov v pôde (sú plytké a pôda je nesúdržná) a aj mechanizmus vyvrátenia stromov je iný ako na nepodmáčaných stanovištiach. V nadväznosti na to treba uplatňovať iné pestovno-ochranné opatrenia.

### *Základné rozhodnutia*

Obdobne ako v predchádzajúcom prípade kategórie lesa, subkategórie (špecifikácie), hospodársky tvar meniť netreba. Neodporúča sa výberkový ale podrastový hospodársky spôsob s maloplošnou formou obnovy. Usporiadanie stromov na ploche by malo byť skupinové. Každá skupina by mala

tvoriť samostatnú jednotku, ktorej ochrana proti vetru by spočívala na princípe „kolektívnej bezpečnosti“. V rámci skupiny by sa vo vyššom veku nemal porušovať porastový zápoj. Kompaktné porastové skupiny by mali mať „oplaštené“ okraje tak, aby vietor do nich nevnikol. Rubná doba by mala byť oveľa nižšia (ide tu skôr o rubný vek porastových skupín). Skutočný vek porastových skupín by bol rozličný. Obnova by sa uskutočňovala spravidla jednorázovým vyťažením porastovej skupiny. Ak by sa takto (v skupinách) usporiadané porasty ponechali na samovývoj, dochádzalo by k výmene porastových skupín automaticky pôsobením škodlivých činiteľov (najmä vetra). Pritom by ale nevznikali veľkoplošné vetrové kalamity. Obnovná doba pri dosiahnutí takejto štruktúry by bola nepretržitá. Doba zabezpečenia skupín by bola pomerne krátka. Naproti tomu doba návratu dlhá.

### *Ciele hospodárenia*

Drevinové zloženie sa bude diferencovať podľa typologických jednotiek. Pritom treba brať do úvahy, že koreňové systémy drevín sú veľmi plytké, ale sa rozrastajú do šírky (môžu byť vzájomne prepletené) (KONÔPKA B. 2002). Vyššia odolnosť smrekovca a listnatých drevín vyplýva najmä z toho, že v zimnom období majú koruny pre vietor priepustné. V zime, ak voda zamrzla, spravidla k vývratom nedochádza. Cieľová produkcia nie je predmetom osobitného záujmu. Cieľová výstavba sa už čiastočne charakterizovala v predchádzajúcom. Ide o mozaikovitú usporiadanie porastových skupín, pričom by tieto mali pozostávať z jednej dreviny, resp. z drevín s približne rovnakými rastovými vlastnosťami pokiaľ ide o priepustnosť korún na vietor (najlepšie listnaté dreviny a smrekovec). Statická stabilita jednotlivých stromov v dôsledku plytkých koreňových systémov je veľmi nízka. Veľké, najmä široké koruny v porastoch vo vyššom veku pôsobia zvlášť negatívne (vietor sa opiera do veľkej plochy). Naproti tomu, stromy so zbiehavým kmeňom sú odolnejšie ako tie, čo majú valcovitý kmeň (majú lepšie vyvinuté aj koreňové systémy). Preto štíhlostný kvocient je dobrý ukazovateľ statickej stability stromov aj na podmáčaných stanovištiach (KONÔPKA B. 2000). Cieľové zakmenenie jednotlivých porastových skupín má byť pomerne vysoké. Pritom sú prípustné väčšie medzery medzi jednotlivými skupinami.

### *Zásady hospodárenia*

Ako už vyplynulo z predchádzajúceho, podstatný rozdiel v porovnaní podmáčaných a nepodmáčaných stanovišť je vo výchove porastov. Tu silné preredovanie porastov najmä vo vyššom veku pôsobí negatívne. V mladom veku treba odstraňovať hlavne stromy s košatými (širokými) korunami. Výchovou treba upravovať drevinové zloženie porastov tak, aby zodpovedali príslušným typologickým jednotkám. Skupiny stromov by mali mať jednotážový charakter. Obnova by sa vykonala v podstate maloplošným výrubom skupín. Pritom by sa samozrejme využívalo aj prirodzené zmladenie z okolitých skupín.

Pokiaľ ide o zakladanie porastov, rozčleňovanie a funkčné požiadavky, aj tu sa odvolávame na „Projekt obnovy a revitalizácie porastov“. Pri zakladaní porastov treba osobitnú pozornosť venovať usporiadaniu drevín do skupín (diferencovane podľa stupňa zamokrenia). Ďalej ponechávať medzi nimi medzeru. Aby mali jednotlivé skupiny rozličný vek, treba ich časť založiť čím skôr cieľovými drevinami. Ďalšie časti plochy ponechať na prirodzené zmladenie, resp. tu vysadiť prípravné dreviny. Osobitné spôsoby spevňovania porastov proti vetru majú len minimálny význam.

## **Záver**

Nakoniec treba pripomenúť, že nie všetky porasty v TANAP-e, ktoré odolali vetru v novembri 2004 možno považovať za staticky stabilné. Spravidla veľmi stabilné sú porasty v siedmom vegetačnom stupni, čo platí aj pre čisté smrečiny. Smrek tu rastú dlhodobo v riedkom zápoji, koruny majú dlhé a úzke, kmene zbiehavé, korene sú dobre ukotvené v skeletnatej pôde, a preto ich vietor zničí len výnimočne. Niektoré porasty vietor v novembri 2004 nerozvrátil len v dôsledku konfigurácie terénu. Aj mnohé zostávajúce porasty, ktoré sú labilné, v blízkej budúcnosti podľaňnú náporom vetra. Veľmi ohrozené sú najmä už nekompaktné lesné komplexy (susediace s kalamitnými plochami alebo so vtrúsenou kalamitou). Vo väčšine prípadov však pri týchto porastoch nie je možné okrem odstraňovania chrobačiarov vykonať žiadne zásadné pestovno-ochranné opatrenia. Spevňovanie lesných

porastov výchovou sa dá vykonať len v mladších porastoch (prvý a druhý vekový stupeň). Aj tu môžu statickú stabilitu v dlhodobom výhľade zvýšiť opatrenia, ktoré sa už uviedli pre polomové plochy.

## Literatúra

- GREGUŠ, C., JANÍK, R. 1999: Vývoj ukazovateľov stavu lesa v TANAP-e za uplynulých štyridsať rokov. *In* Päťdesiat rokov starostlivosti o lesy TANAP-u. Tatranská Lomnica, Štátne lesy TANAPu, s. 71 – 80.
- HÜTTE, P. 1967: Die standortlichen Voraussetzungen der Sturmschäden. *Forst. Cbl.*, 86, s. 176 – 295.
- KONÔPKA, B. 2000: Použitelnosť parametrov nadzemných častí smreka na zhodnotenie jeho statickej stability na podmáčaných stanovištiach. *Zprávy lesnického výzkumu*, 45(3): 30 – 32.
- KONÔPKA, B. 2002: Relationship between parameters of the aboveground parts and root systems in Norway spruce with respect to soil drainage. *Ekológia*, 21(2): 155 – 165.
- KONÔPKA, J., KONÔPKA, B. 2005: Ako znížiť riziko vzniku vetrových polomov v TANAP-e? *Slovenské lesokruhy*, 4(4): 11 – 15.
- KOREŇ, M. 2005a: Čo sa stalo 19. novembra 2004 v tatranskej oblasti? *Tatry – mimoriadne vydanie*, 44, s. 4 – 7.
- KOREŇ, M. 2005b: Život nezanikne, iba sa zmení forma jeho prejavu. *Slovenské lesokruhy*, 4, č. 1, s. 6 – 9.
- TURČÁNI, M., NOVOTNÝ, J., VARÍNSKY, J. 1999: Hlavné problémy ochrany lesov v Štátnych lesoch TANAPu z pohľadu LOS. s. 63 – 69.

---

**Dr. Ing. Bohdan Konôpka**

*Národné lesnícke centrum – LVÚ Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, e-mail: bkonopka@nlcsk.org*

---