

# ANALÝZA PRIESTOROVEJ DISTRIBÚCIE NÁHODNÝCH ŤAŽIEB V DÔSLEDKU MECHANICKÉHO PÔSOBENIA ABIOTICKÝCH ČINITELŮV

Bohdan KONÔPKA

## Úvod

Mechanicky pôsobiace abiotické činitele (vietor, sneh, námraza) majú každoročne rozhodujúci podiel na náhodných ťažbách v lesoch Slovenska. V ostatných rokoch táto skupina škodlivých činiteľov tvorila viac ako polovicu z celkového objemu náhodných ťažieb. Tento podiel by bol výrazne vyšší, ak by sa zoberali aj nepriame následky uvedenej skupiny škodlivých činiteľov a nimi podmienený výskyt sekundárnych škodcov.

Referát hodnotí vývoj náhodných ťažieb zapríčinených mechanicky pôsobiacimi abiotickými činiteľmi. Ďalej sa zamerá na analýzu priestorovej distribúcie vetrových, snehových a námrazových kalamít. Ako priestorová báza sa použili lesné oblasti Slovenska, pritom sa porovnal stav v rokoch 1996-2003 s predošlými tromi decéniami.

## Vývoj náhodných ťažieb

B. KONÔPKA (1997) vo svojom článku analyzoval náhodné ťažby spôsobené vetrom, snehom a námrazou podľa drevín, ako aj pre lesné oblasti. Autor sa oprel o údaje do roku 1995. Preto referát nadviaže na uvedenú prácu a podrobnejšie rozoberie situáciu v rokoch 1996-2003.

Počas uvedeného obdobia vzniklo viacero rozsiahlych kalamít v dôsledku ničivého pôsobenia vetra, snehu, námrazy, prípadne ich kombinácií. Veľká ľadovicová (priesvitná forma námrazy) kalamita bola v januári 2001 na Krupinskej planine. Objem polomov bol takmer 300 tisíc m<sup>3</sup>. Svojim rozsahom udalosť nemá pre tento druh škodlivého činiteľa v novodobej histórii obdobu. Ďalej to bol júl 1996, kedy sa Slovenskom prehnala ničivá víchrica a spôsobila polomy v objeme cez 1,5 mil. m<sup>3</sup>. Išlo najmä o oblasť Slovenského rudohoria a Nízkych Tatier v lesných porastoch s prevahou smreka. V júni 1999 víchrica poškodila prevažne bukové porasty s epicentrom v Považskom Inovci. Objem polomového dreva presiahol 1 mil. m<sup>3</sup>. V novembri 2004 vznikla rozsiahla vetrová kalamita s najkatastrofálnejším dopadom na TANAP. Celkovo spôsobila polomy okolo 5 mil. m<sup>3</sup>. Rozsahom je porovnateľná s doposiaľ najväčšou vetrovou kalamitou z novembra 1964. Treba však zdôrazniť, že tá minuloročná jej lokalizáciou je z hľadiska verejnoprospešných funkcií rozvráteného lesa omnoho významnejšia. Keďže sa ďalšia analýza opiera len o údaje týkajúce sa objemu spracovaných náhodných ťažieb, tatranská katastrofa sa tu nezahŕňa.

Podľa údajov L 116 (VARÍNSKY *a kol.* 1997-2004) bol v uvedených rokoch z mechanicky pôsobiacich abiotických činiteľov pre objem náhodných ťažieb najvýznamnejší vietor (tab. 1). Počas ôsmich rokov vietor spôsobil polomy vo výške 11,2 mil. m<sup>3</sup>, sneh 414 tis. m<sup>3</sup> a námraza 766 tis. m<sup>3</sup>. Zaujímavé je zistenie, že námraza spôsobila väčšie škody než sneh (v predošlom období tomu bolo naopak). Najviac vetrových náhodných ťažieb sa realizovalo v roku 2000, snehových v 1996 a námrazových v 2001. Tieto činitele dohromady spôsobili ročné polomy v objeme 1,54 mil. m<sup>3</sup>. B. KONÔPKA (1997) na základe údajov z obdobia 1961-1995 predpokladal, že okolo roku 2005 mechanicky pôsobiace škodlivé činitele zapríčinia polomy v objeme približne 1,4 mil. m<sup>3</sup>. Autor rátať s lineárnym nárastom škôd spôsobených vetrom. Takže skutočnosť sa ukazuje ešte horšia, než sa očakávalo.

Vetrové a námrazové náhodné ťažby poli výrazne vyššie než vývoj v predošlých troch decéniách. Výnimku tvorili snehové náhodné ťažby, ktoré boli počas sledovaných ôsmich rokov mimoriadne nízke. Negatívny vývoj náhodných ťažieb spôsobený vetrom a námrazou možno logicky pripísať buď k zvýšenej aktivite týchto škodlivých činiteľov, nízkej odolnosti lesných porastov, resp. kombinácii oboch okolností. Tieto otázky sa čiastočne už analyzovali na minuloročnom seminári LOS (J. KONÔPKA, B. KONÔPKA 2004). Taktiež ich riešia pracovníci LVÚ Zvolen v čiastkovej úlohe „Stratégia ochrany lesa proti kumulácii škodlivých činiteľov v podmienkach klimatickej zmeny“ v rámci práve prebiehajúceho vedecko-technického projektu. Z tohto dôvodu sa problematikou detailnejšie v referáte nebudeme zaoberať.

Tabuľka 1 Objem vetrových, snehových a námrazových náhodných ťažieb (NŤ) realizovaných v rokoch 1996-2003 (údaje sú v tisíc m<sup>3</sup>)

Rok	Vetrové NŤ	Snehové NŤ	Námrazové NŤ
1996	1 122	126	118
1997	1 816	51	65
1998	954	31	29
1999	1 472	43	7
2000	2 143	75	6
2001	934	31	467
2002	1 116	42	54
2003	1 607	16	20

### Priestorová distribúcia

Sumarizácia údajov náhodných ťažieb podľa administratívnych jednotiek (t. j. okresov) je menej vhodná ako podľa prírodných podmienok (napr. lesné oblasti). Hlavnými dôvodmi sú časté zmeny v administratívnom delení územia Slovenska a odtrhnutosť od prírodných pomerov. Preto sa vykonala transformácia informácií z okresov na lesné oblasti. Prepočet náhodných ťažieb podľa okresov na náhodné ťažby podľa lesných oblastí sa urobil na základe výskytu lesov na území Slovenska. Generalizovaná priestorová lokalizácia lesov sa realizovala prevzorkovaním informačnej vrstvy o priestorovej distribúcii lesov vyhodnotenej zo satelitných snímok Landsat TM na rozlíšenie 1 kilometer (BUCHA 1996). Prekrytím informačných vrstiev plôch okresov, lesných oblastí a lesnej plochy sa získali generalizované plošné výmery lesa v členení podľa okresov a zároveň podľa lesných oblastí. Tieto umožnili prepočet objemu náhodných ťažieb do lesných oblastí. Keďže rozlohy porastových plôch medzi jednotlivých lesnými oblasťami veľmi varirujú, objem náhodných ťažieb sa vyjadril nie len v absolútnej hodnote za jeden rok, ale aj na hektár porastovej plochy.

Výsledky sa zosumarizovali v tabuľkách 2, 3 a 4. Uvádzajú sa len tie lesné oblasti, v ktorých bola intenzita poškodenia porastov vetrom, snehom alebo námrazou väčšia ako bol celoslovenský priemer. Zároveň sa lesné oblasti zoradili podľa intenzity poškodenia porastov jednotlivými činiteľmi. Najväčší priemerný ročný objem vetrových náhodných ťažieb bol v lesných oblastiach Veporské vrchy, Stolické vrchy (197 tisíc m<sup>3</sup>) a Nízke Tatry, Kozie chrby (163 tisíc m<sup>3</sup>). Vietor mimoriadne intenzívne poškodzoval Horehronské podolie (4 m<sup>3</sup> na ha a rok). Najväčšie snehové škody boli v Stredných Beskydách (5,5 tisíc m<sup>3</sup>), najintenzívnejšie poškodenie snehom v Žilinskej kotline (0,13 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.rok<sup>-1</sup>).

Tabuľka 2 Náhodná ťažba vzniklá v dôsledku mechanického pôsobenia vetra vyjadrená v  $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  a intenzita poškodenia lesných porastov vetrom v  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$

Lesná oblasť s numerickým kódom	Objem vetrovej náhodnej ťažby	Intenzita poškodenia
36 Horehronské podolie	33 044	4,003
42 Levočské vrchy, Bachureň, Spišská Magura, Ždiarska brázda	74 013	2,247
38 Veporské vrchy, Stolické vrchy	196 966	1,894
08 Žiarska kotlina	1 873	1,825
26 Turčianska kotlina	4 483	1,766
47 Tatry	38 960	1,717
37 Poľana	20 840	1,616
45 Skorušinské vrchy, Zuberská brázda	14 447	1,508
43 Podtatranská kotlina	34 490	1,462
46 Nízke Tatry, Kozie chrbty	163 255	1,372
17 Zvolenská kotlina	18 288	1,286
29 Hornádska kotlina	9 440	1,250
05 Považský Inovec	36 005	1,088
44 Oravská kotlina	3 057	1,067
24 Žilinská kotlina	2 558	0,982
07 Tribeč	35 243	0,976
39 Spišsko-gemerský kras	31 443	0,973
35 Veľká Fatra, Starohorské vrchy, Chočské vrchy	73 397	0,885

Poznámka: Do tabuľky sa zahrnuli len tie lesné oblasti, ktoré mali intenzitu poškodenia väčšiu ako je celoslovenský priemer (t. j.  $0,858 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) a zoradili sa podľa intenzity poškodenia.

Tabuľka 3 Náhodná ťažba vzniklá v dôsledku mechanického pôsobenia snehu vyjadrená v  $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  a intenzita poškodenia lesných porastov snehom v  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$

Lesná oblasť s numerickým kódom	Objem snehovej náhodnej ťažby	Intenzita poškodenia
24 Žilinská kotlina	332	0,127
17 Zvolenská kotlina	1 226	0,086
30 Vihorlatské vrchy	1 569	0,079
32 Západné Beskydy	1 210	0,078
33 Stredné Beskydy	5 534	0,074
23 Javorníky	4 109	0,070
16 Považské podolie	447	0,065
37 Poľana	790	0,061
44 Oravská kotlina	172	0,060
06 Hornonitrianska kotlina	325	0,053
36 Horehronské podolie	369	0,045
26 Turčianska kotlina	107	0,042
35 Veľká Fatra, Starohorské vrchy, Chočské vrchy	3 113	0,038
04 Východoslovenská nížina	414	0,033
25 Strážovské vrchy, Súľovské vrchy	2 687	0,032
21 Nízke Beskydy	4 849	0,032

Poznámka: Do tabuľky sa zahrnuli len tie lesné oblasti, ktoré mali intenzitu poškodenia väčšiu ako je celoslovenský priemer (t. j.  $0,030 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) a zoradili sa podľa intenzity poškodenia.

Tabuľka 4 Náhodná ťažba vzniklá v dôsledku mechanického pôsobenia námrazy vyjadrená v  $\text{m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$  a intenzita poškodenia lesných porastov námrazou v  $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$

Lesná oblasť s numerickým kódom	Objem námraz. náhodnej ťažby	Intenzita poškodenia
09 Krupinská planina, Ostrôžky	16 410	0,359
13 Malé Karpaty	19 225	0,321
11 Cerová vrchovina	5 572	0,249
10 Juhoslovenská kotlina, Gemerská pahorkatina	5 244	0,152
18 Revúcka vrchovina, Rožňavská kotlina	8 215	0,150
38 Veporské vrchy, Stolické vrchy	12 893	0,124
27 Štiavnické vrchy, Javorie, Pliešovská kotlina, Pohronský Inovec, Vtáčnik, Kremnické vrchy	13 606	0,101
01 Záhorská nížina, Dyjsko- moravská niva	2 256	0,074
02 Podunajská nížina	3 034	0,049
39 Spišsko-gemerský kras	1 568	0,049
37 Poľana	591	0,046

Poznámka: Do tabuľky sa zahrnuli len tie lesné oblasti, ktoré mali intenzitu poškodenia väčšiu ako je celoslovenský priemer (t. j.  $0,041 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) a zoradili sa podľa intenzity poškodenia.

Najväčší objem námrazových náhodných ťažieb sa vyskytol v Malých Karpatoch (19,2 tisíc  $\text{m}^3$ ). Námraza najintenzívnejšie poškodzovala lesné oblasti Krupinská planina, Ostrôžky ( $0,36 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ) a Malé Karpaty ( $0,32 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$ ). Vetrové kalamity boli najčastejšie v strednej a severnej časti Slovenska. Išlo prevažne o stredne vysoké a vysoké pohoria, ako aj ich podhorské oblasti a úzke doliny. Lokalizácia vetrových náhodných ťažieb sa neviaže len na určitý charakter terénu, prípadne stanovištné podmienky, ale aj na drevinové zloženie porastov, konkrétne na smrečiny. Avšak pri porovnávaní priestorového rozloženia vetrových kalamít rokov 1996-2003 a predošlých troch decénií sa zistilo, že pribúdajú v bývalých marginálnych oblastiach ich pôvodného vysokého výskytu. Majú sa na mysli napríklad lesné oblasti s prevahou buka Trenčianskeho kraja, resp. juhu Banskobystrického kraja.

Priestorovú distribúciu snehových kalamít je pre sledovaných osem rokov ťažko generalizovať, pretože sa vyskytovali v obmedzenom rozsahu. Možno zdôrazniť ich typickú lokalizáciu v oblasti Kysúc a Oravy, čo však bolo evidentné aj v predošlom období.

Ak sa porovná výskyt námrazových kalamít v ostatných ôsmich rokoch s predošlým obdobím, zhoda je v ich koncentrácii v Malých Karpatoch. Novou doménou je južná časť Banskobystrického kraja. Išlo len o jednu, aj keď mimoriadne závažnú udalosť. Preto nie je možné predpovedať, či sa tu takéto javy budú v budúcnosti opakovať.

Zdá sa, že pre zhodnotenie potencionálnych zmien distribúcie výskytu ničivého pôsobenia vetra, snehu a námrazy budeme potrebovať dlhší časový rad údajov. Priestorová analýza je zaujímavá hlavne z hľadiska klimateckej zmeny a jej vplyvu na „správanie sa“ tejto skupiny škodlivých činiteľov.

## Záver

Vývoj objemu náhodných ťažieb zapríčinených mechanicky pôsobiacimi abiotickými činiteľmi má rastúcu tendenciu, pritom vietor je z nich najdeštruktívnejší. Najväčšie škody vznikajú v lesných oblastiach s prevahou smrečín. Táto devina je veľmi citlivá aj k ďalším škodlivým činiteľom (sucho, podkôrny hmyz, huby), ktoré bude pravdepodobne stimulovať klimatická zmena (MINĎAŠ a kol. 2000). Z týchto dôvodov treba vo výskume a v prevádzke ve-

novat' zvýšenú pozornosť práve „smrekovým“ lesným oblastiam. Ide najmä o skvalitnenie pestovno-ochranných opatrení s hlavným cieľom posilnenia ekologickej a statickej stability. Druhým nevyhnutým opatrením je postupná redukcia zastúpenia tejto dreviny, a to prevažne v lesných oblastiach tvoriacich suboptimum jej rastových podmienok.

Treba zdôrazniť, že ani dôsledné uplatňovanie všetkých zásad zvyšovania statickej stability lesných porastov nezaručuje ich úplnú bezpečnosť. Tatranská kalamita možno otriasla sebedomím lesníkov. Avšak zároveň vytvorila možnosť vzniknú situáciu analyzovať, poúčiť sa, a nové skúsenosti využiť pre skvalitnenie lesníckej činnosti, a to najmä v oblasti pestovania a ochrany lesa.

## Literatúra

- BUCHA T. 1996: Využitie diaľkového prieskumu Zeme a geografických informačných systémov pri zisťovaní porastových charakteristík. *Lesnícky časopis - Forestry Journal*, **42(6)**: 25 - 36.
- KONÔPKA B. 1997: Analysis of damage caused by wind, snow and ice in the forests of Slovakia. *Lesnictví-Forestry*, **43(7)**: 296 - 304.
- KONÔPKA J., KONÔPKA B. 2004: Zmeny v pôsobení abiotických činiteľov na lesné porasty. In *Aktuálne problémy v ochrane lesa 2004*. LVÚ Zvolen, Zvolen, s. 55 - 65.
- MINĎÁŠ J., TURČÁNI M., ZÚBRIK M., KONÔPKA B. 2000: Dôsledky zmeny klímy v oblasti ochrany lesa - abiotické škodlivé činitele a hmyzí škodcovia. *Bulletin SMP pri SAV* **9(3)**: 11 - 15.
- VARÍNSKY J. a kol. 1997-2004: Výskyt škodlivých činiteľov v lesoch Slovenska za rok x a ich prognóza na roky y. LVÚ Zvolen, Zvolen.

**Dr. Ing. Bohdan KONÔPKA**

*Lesnícky výskumný ústav Zvolen*

*T.G. Masaryka 22*

*960 92 Zvolen*

*e-mail: bkonopka@fris.sk*