

ROZBOR NÁHODNÝCH ŤAŽIEB DREVA NA SLOVENSKU PODĽA ŠKODLIVÝCH ČINITEĽOV A LESNÝCH VEGETAČNÝCH STUPŇOV

SALVAGE CUTS ANALYSIS IN SLOVAKIA WITH REGARD TO HARMFUL AGENTS AND ALTITUDINAL VEGETATION ZONES

JOZEF KONÔPKA - BOHDAN KONÔPKA - CHRISTO NIKOLOV
NLC LVÚ Zvolen

ABSTRACT

Recently, considerable increase of salvage cuts has been recorded in Slovakia. Therefore, we have performed analysis of the salvage cuts based on forestry management records in the years 2002 - 2006. The analysis was made with regard to harmful agents (wind, snow, ice, drought, bark beetles, fungi, air pollution, and others), and also according to altitudinal vegetation zones. Results show that the most important harmful agent was wind, followed by bark beetles and fungi. The largest volume of salvage cuts was found in the 5th then in the 6th and 4th altitudinal vegetation zone. As for the wood volume per forest stand hectare base, the order was the 6th, 5th, and 7th altitudinal vegetation zones. Thus, the harmful agents endanger the forest stands mainly in the mountain areas, prevailing for spruces. The results can be used for taking preventive and protective measures with respect to importance of the particular harmful agents under specific conditions of the altitudinal vegetation zones.

Kľúčové slová: lesná hospodárska evidencie, náhodná ťažba, podkôrny hmyz, lesný vegetačný stupeň, vietor
Key words: altitudinal vegetation zone, bark beetles, forestry management records, salvage cut, wind

PROBLEMATIKA A CIEĽ PRÁCE

Zvláštnosťou lesov na Slovensku je to, že v porovnaní so susednými štátmi sú na relatívne malej ploche veľmi pestré prírodné podmienky a rozličné typy lesov, od nížinných po vysokohorské. Pritom sa zachovala široká škála pôvodných drevín a lesných spoločenstiev. V zastúpení drevín sa dlhodobo presadzuje požiadavka rôznorodosti lesných porastov. Podľa Súhrnnej informácie o stave lesov SR (SLHP, PIL) pre rok 2007 (MORAVČÍK et al. 2007) ihličnaté porasty zaberajú približne 31 %, listnaté 50 % a zmiešané porasty 19 %. Podľa Národnej inventarizácie a monitoringu lesov SR 2005 - 2007 (ŠMELKO et al. 2008), kde sa posudzovala prirodzenosť lesov, takmer 5 % lesných ekosystémov možno hodnotiť ako prírodné, t.j. tvorené pôvodnými drevinami bez viditeľných znakov ľudskej činnosti, 60 % lesov je prirodzených, 20 % prevažne prirodzených a 15 % zmenených a premenených (ide prevažne o smrekové a borovicové monokultúry).

Z uvedených dôvodov sa na území Slovenska v minulosti nevyskytovali tak veľké kalamity, napríklad hmyzie, ako v okolitých štátoch, kde došlo k zmene drevinového zloženia najmä v prospech „ekonomických“ drevín (smrek, borovica). Situácia sa však v ostatných desaťročiach postupne mení. Podstatne sa zvýšil rozsah poškodzovania lesných porastov v dôsledku mechanického pôsobenia abiotických škodlivých činiteľov. Čoraz častejšie epizódy sucha a extrémnych teplôt fyziologicky oslabujú dreviny. Rozvrátené a oslabené lesné porasty sekundárne napádajú škodcovia, najčastejšie podkôrny hmyz. Prevládajúcim javom v súčasnosti je, že lesné porasty, najmä smrečiny hromadne hynú v dôsledku synergického pôsobenia komplexu škodlivých činiteľov. Zhoršovanie stavu lesov

a zvýšená frekvencia reťazových porúch v lesných ekosystémoch sa hypoteticky dáva do súvisu s klimatickou zmenou a jej sprievodnými javmi (KONÔPKA, B. 2007).

Aj keď nie je cieľom tejto práce analyzovať príčiny tejto nepriaznivej situácie, predsa aspoň stručne uvedieme, že z hľadiska lesného hospodárstva ich možno rozdeliť do dvoch skupín: objektívne a subjektívne. Objektívne vyplývajú zo zmenených existenčných podmienok lesných ekosystémov, najmä v dôsledku klimatickej zmeny. Ide jednak o oslabenie lesných ekosystémov, či zníženie ich odolnosti, ako aj o zvýšenie agresivity škodlivých činiteľov. Poukazujú na to mnohé práce zahraničných i domácich autorov (uvádzajú sa v už citovanej práci KONÔPKA, B. 2007). Taktiež prognóza ohrozenia lesných porastov škodlivými činiteľmi do budúcnosti je veľmi nepriaznivá. Lesné hospodárstvo na Slovensku nemohlo a ani nemôže túto situáciu podstatnejšie ovplyvniť či zmeniť. Ide o celosvetový, globálny problém ľudstva. Príčiny subjektívneho charakteru súvisia s konkrétnou lesníckou činnosťou, teda s tým či sa dostatočne reaguje na novú situáciu, ktorá vznikla v dôsledku klimatickej zmeny. Tu teda ide o oblasť, do ktorej možno aktívne vstúpiť a nepriaznivý vývoj do určitej miery zmeniť, resp. zmierniť.

Zabezpečenie ochrany lesných porastov proti pôsobeniu škodlivých činiteľov je za tejto situácie najzávažnejšia úloha lesníctva na Slovensku. Aby bolo možné túto problematiku riešiť, dôležité je vedieť, ktoré škodlivé činitele a v akých konkrétnych prírodných podmienkach najviac poškodzujú lesné porasty. Ide o objasnenie vzťahu vlastností abiotického prostredia a lesných porastov k poškodzovaniu škodlivými činiteľmi.

Problematikou interakcií medzi abiotickým prostredím, lesnými ekosystémami a škodlivými činiteľmi sa zaoberali viacerí autori. V prvom rade to bol prof. Stolina, ktorý už v 50. rokoch minulého storočia použil ZLATNÍKOVE typologické jednotky na identifikáciu ekologických podmienok pre aktivitu, resp. pasivitu disturbančných faktorov (STOLINA 1957, 1959 a ďalšie). Využitelnosť typologických jednotiek na tento účel potvrdil dlhoročným rozsiahlym výskumom. Išlo napríklad o viazanosť dendrofágnych druhov hmyzu na lesné dreviny a o ich funkciu v disturbančnom procese lesných ekosystémov (napr. STOLINA 1959), alebo poškodzovanie lesných porastov zverou v závislosti na ich drevinovom zložení podľa typologických jednotiek (NOVÁKOVÁ, STOLINA 1961). Vzťahom vlastností prostredia, charakterizovanými typologickými jednotkami a ohrozením lesných porastov zverou sa zaoberal PAULENKA (1987). Ohrozenie lesných porastov mechanicky pôsobiacimi abiotickými činiteľmi v nadväznosti na typologické jednotky riešil KONÔPKA, J. (1975), KONÔPKA, J. et al. (2008) a ďalší.

Cieľom práce je v nadväznosti na prírodné podmienky, konkrétne lesné vegetačné stupne, kvantifikovať závažnosť pôsobenia, či poškodzovania lesných porastov jednotlivými škodlivými činiteľmi. Malo by to slúžiť ako jeden z podkladov pre vypracovanie diferencovaných návrhov na realizáciu ochranných a obranných opatrení.

MATERIÁL A METODIKA

Riešenie problematiky vychádzalo z podkladov lesnej hospodárskej evidencie, ktorú vedie Národné lesnícke centrum, Ústav lesných zdrojov a informatiky Zvolen. Ako časový úsek sa zvolilo obdobie ostatných piatich rokov, t.j. 2002 - 2006. Použili sa všetky jednotky priestorového rozdelenia lesa (JPRL) na území SR, pokiaľ boli k dispozícii relevantné informácie o objeme náhodných ťažieb a ich štruktúre. Treba uviesť, že do rozboru nebolo možné zobrať celkovú náhodnú ťažbu za päťročné obdobie (základný súbor), ale len tú, kde boli k dispozícii relevantné údaje. Celková náhodná ťažba za uvedené päťročné obdobie bola 18 619 tis. m³ a do rozboru sa zobrať len 13 732 tis. m³, čiže 74 %. Preto, aby sa uvádzali úplne údaje o náhodnej ťažbe, zistené objemy sa prenasobili koeficientom 1,356 (t.j. 18 619 : 13 732). Ročný priemer sa vypočítal predelením piatimi. JPRL sa roztriedili podľa lesných vegetačných stupňov a škodlivých činiteľov. Údaje o náhodnej ťažbe a jej štruktúre sa zosumarizovali podľa lesných vegetačných stupňov. Štruktúra náhodnej ťažby sa vyhodnotila podľa týchto škodlivých činiteľov: vietor, sneh, námraza, sucho, podkôrny a drevokazný hmyz (ďalej podkôrny hmyz), huby, imisie a iné (ostatný hmyz, požiare, krádeže a pod.).

Treba uviesť, že do rozboru nebolo možné zahrnúť dlhšie časové obdobie (pred rokom 2002), pretože z podkladov lesnej hospodárskej evidencie sa nedali získať relevantné informácie o príčinách náhodných ťažieb podľa JPRL.

Priemerná ročná náhodná ťažba sa vyhodnotila v kombinácii: príčina vzniku (škodlivý činiteľ) - lokalizácia výskytu následkov pôsobenia (lesný vegetačný stupeň). Analýza databáz, finálne matematické a grafické spracovanie sa vykonalo pomocou programu Microsoft Excel. Grafické vyobrazenie rozšírenia lesných vegetačných stupňov a výskytu škodlivých činiteľov na území Slovenska sa vykonalo prostredníctvom programu ArcGIS 9.2.

Lesné vegetačné stupne, ktoré charakterizujú klimatické pomery (v závislosti na nadmorskej výške), zaberajú 97,64 % porastovej pôdy lesov Slovenska. Ich výmera podľa VLADOVIČA (2002) je takáto: 1. (t.j. dubový) - 84 070 ha, 2. (bukovo-dubový) - 267 717 ha, 3. (dubovo-bukový) - 438 110 ha, 4. (bukový) - 384 358 ha, 5. (jedľovo-bukový) - 390 567 ha, 6. (smrekovo-bukovo-jedľový) - 176 031 ha, 7. (smrekový) - 39 876 ha. Spolu tvoria rozlohu 1 780 729 ha. Azonálne, hydrologicky podmienené súbory, ktoré predstavujú 2,36 % (43 571 ha), sa do hodnotenia nezahrnuli.

V ďalšom uvedieme druhovú drevinovú štruktúru lesných porastov podľa lesných vegetačných stupňov s osobitným zreteľom na vzťah drevín k ekologickým podmienkam, či predpokladanej klimatickej zmene (Kolektív 2008).

V 1. (dubovom) lesnom vegetačnom stupni sa nachádza pomerne málo lesov. Z drevín iba borovica vytvára porasty s rozlohou nad 10 tis. ha a dub nad 20 tis. ha. Plocha žiadnej z ostatných drevín nepresahuje 900 ha. Buk je tu na okraji svojho rozšírenia na ploche 861 ha. Pre smrek, jedľu a smrekovec nie sú tu vhodné ekologické podmienky. Ide o výmeru okolo 300 ha, na ktorej treba čo najskôr nahradiť tieto dreviny dubom a borovicou.

V 2. (bukovo-dubovom) lesnom vegetačnom stupni je buk taktiež na okraji svojho areálu. Pokrýva 31 tis. ha. Nepriaznivé ekologické podmienky sú tu taktiež pre smrek, jedľu a smrekovec (vyskytujú sa na ploche 5 tis. ha). Tieto dreviny treba nahradiť dubom a borovicou. Najväčšie zastúpenie má dub (117 tis. ha), buk (31 tis. ha) a potom borovica (13 tis. ha).

V 3. (dubovo-bukovom) lesnom vegetačnom stupni sú suboptimálne podmienky pre dreviny smrek (13 tis. ha) a jedľu (5 tis. ha), ktoré sa tu nachádzajú na okraji svojho výskytu. Smrekovec sa vyskytuje na ploche 1,6 tis. ha a borovica na 25,6 tis. ha. Najväčšie zastúpenie má buk - 207 tis. ha a potom dub s 91 tis. ha.

V 4. (bukovom) lesnom vegetačnom stupni sú vhodné podmienky pre pestovanie buka. Táto drevina tu má vysoké zastúpenie - 200,5 tis. ha. Ďalšie poradie zastúpenia drevín je takéto: smrek 60 tis. ha, borovica 24 tis. ha, dub 23 tis. ha, jedľa 20 tis. ha a smrekovec 3 tis. ha. Problémovými drevinami sú smrek a jedľa, preto treba redukovať ich zastúpenie.

V 5. (jedľovo-bukovom) lesnom vegetačnom stupni sú vhodné ekologické podmienky pre drevinu buk, kde sa počíta s jej rozšírením najmä na úkor smreka. Bukové porasty sa tu vyskytujú na výmere takmer 100 tis. ha. Najväčšie zastúpenie má však smrek - takmer 194 tis. ha. Ďalšie poradie zastúpenia jednotlivých drevín je takéto: jedľa 37 tis. ha, smrekovec 17 tis. ha, borovica 11 tis. ha a dub necelých 3 tis. ha. Treba tu rátať so znížením zastúpenia smreka, pritom je vhodné nahrádzať ho najmä bukom a jedľou.

V 6. (smrekovo-bukovo-jedľovom) lesnom vegetačnom stupni sú vhodné ekologické podmienky pre dreviny smrek, buk a jedľa. Najväčšie zastúpenie má smrek 114 tis. ha, potom buk 27 tis. ha, jedľa a smrekovec po 9 tis. ha. Borovica sa tu vyskytuje len na ploche 0,5 tis. ha. Ráta sa s tým, že ekologické podmienky v budúcnosti budú vyhovovať viac buku a jedli ako smreku.

V 7. (smrekovom) lesnom vegetačnom stupni sa existujúce podmienky pre buk, smrek, jedľu, smrekovec nezhoršia, skôr sa počíta s ich zlepšením. V súčasnosti má tu najväčšie zastúpenie smrek - 20 tis. ha. Zastúpenie buka je necelých 1 tis. ha. Ešte menšie zastúpenie má jedľa smrekovec a borovica.

Tab. 1.

Priemerný ročný objem náhodnej ťažby dreva (tis. m³) na Slovensku za roky 2002 - 2006 podľa škodlivých činiteľov a lesných vegetačných stupňov

Mean annual volume of salvage cuts of wood (thousand m³) in Slovakia in the years 2002 - 2006 with regard to harmful agents and altitudinal vegetation zones

¹ Škodlivý činiteľ	² Lesný vegetačný stupeň							¹¹ Spolu
	1	2	3	4	5	6	7	
³ Vietor	5,995	36,494	146,941	255,562	966,697	750,170	71,532	2 233,391
⁴ Sneh	0,211	3,478	9,125	28,560	56,140	43,947	2,047	143,509
⁵ Námraza	0,310	3,692	7,899	5,130	3,416	0,049	0,000	20,496
⁶ Sucho	24,595	18,862	16,309	9,246	15,474	5,307	0,125	89,918
⁷ Podkôrny hmyz	0,860	13,084	53,252	134,571	326,592	112,449	4,034	644,842
⁸ Huby	1,858	17,107	4,982	4,702	196,166	33,823	0,259	258,897
⁹ Imisie	0,478	1,360	6,588	21,346	135,186	33,945	1,435	200,337
¹⁰ Iné	5,837	11,614	17,158	19,614	53,930	22,851	1,754	132,758
¹¹ Spolu	40,144	105,691	262,254	478,731	1 753,601	1 002,541	81,185	3 724,148

Explanatory notes: ¹harmful agent, ²altitudinal vegetation zone, ³wind, ⁴snow, ⁵ice, ⁶drought, ⁷bark beetles, ⁸fungi, ⁹air pollution, ¹⁰others, ¹¹together

VÝSLEDKY

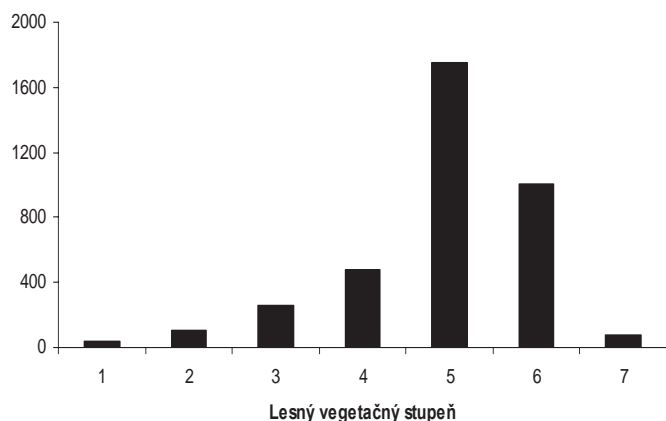
Priemerná ročná náhodná ťažba na Slovensku za roky 2002 - 2006 podľa lesných vegetačných stupňov a škodlivých činiteľov v absolútnych hodnotách (tis. m³) sa uvádza v tabuľke 1.

Na obrázku 1a sa zobrazil priemerný ročný objem (za roky 2002 - 2006) náhodných ťažieb v dôsledku pôsobenia všetkých škodlivých činiteľov spolu podľa lesných vegetačných stupňov. Maximálny objem (1 754 tis. m³) sa zistil v 5. lesnom vegetačnom stupni, potom v 6. (1 003 tis. m³), najmenší bol v 1. lesnom vegetačnom stupni (40 tis. m³).

Na obrázku 1b sa zobrazil priemerný ročný objem (za roky 2002 - 2006) náhodných ťažieb podľa škodlivých činiteľov. Najviac

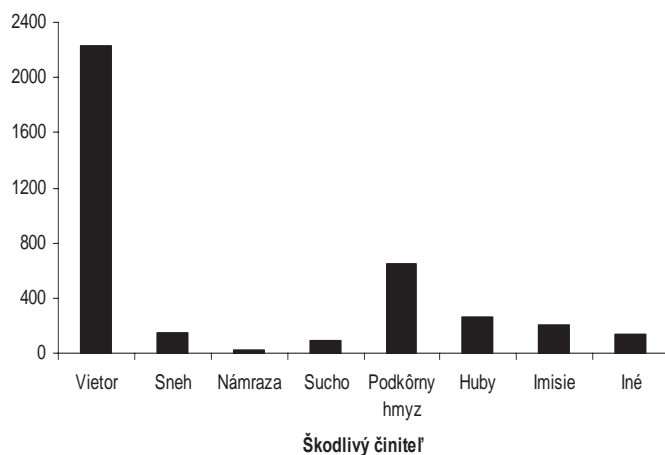
náhodnej ťažby pripadá na vietor (2 233 tis. m³), potom podkôrny hmyz (645 tis. m³) a huby (259 tis. m³). Najmenší objem spôsobila námraza (20 tis. m³).

Relatívny podiel náhodnej ťažby v lesných vegetačných stupňoch pripadajúci na jednotlivé škodlivé činitele, ako aj spolu za všetky lesné vegetačné stupne sa uvádza v tabuľke 2. Vyplýva z nej, že na Slovensku za uvedené päťročné obdobie pripadalo najviac náhodnej ťažby na vietor, t.j. 60 %. Abiotické činitele spolu (vrátane sucha) sa na náhodnej ťažbe podieľali 67 %. Na druhom mieste bol podkôrny hmyz (17 %). Ďalšie poradie je: huby, imisie, iné škodlivé činitele. Štruktúra náhodnej ťažby sa veľmi mení podľa lesných vegetačných stupňov. V 1. lesnom vegetačnom stupni sa jednoznačne najviac náhodnej ťažby realizovalo v dôsledku sucha (61 %).

**Obr. 1a.**

Priemerný ročný objem náhodných ťažieb dreva (tis.m³) v dôsledku pôsobenia všetkých škodlivých činiteľov podľa lesných vegetačných stupňov

Mean annual volume of salvage cuts of wood (thousand m³) due to all harmful agents together with regard to altitudinal vegetation zones

**Obr. 1b.**

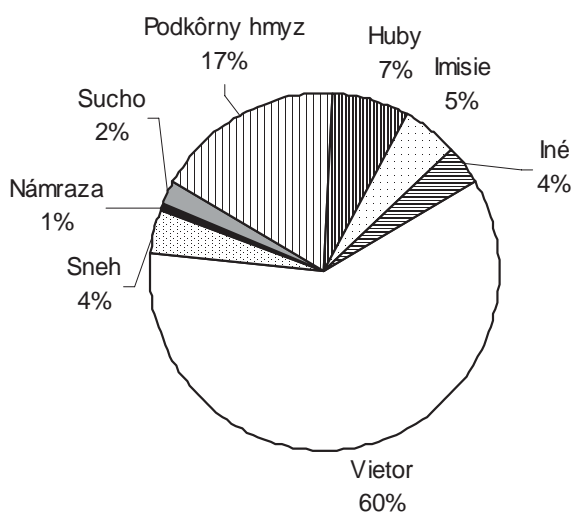
Priemerný ročný objem náhodných ťažieb dreva (tis.m³) podľa škodlivých činiteľov

Mean annual volume of salvage cuts of wood (thousand m³) with regard to harmful agents (wind, snow, ice, drought, bark beetles, fungi, air pollution, others)

Na druhom mieste boli vietor a iné škodlivé činitele (po 15 %), potom huby (5 %). Iná situácia bola v 2. lesnom vegetačnom stupni. Tu sa už na prvé miesto dostal vietor (35 %), sucho bolo na druhom mieste (18 %), výrazne stúpol podiel náhodnej ťažby v dôsledku húb (18 %) a podkôrneho hmyzu (12 %), znížil sa podiel iných škodlivých činiteľov (11 %). V 3. lesnom vegetačnom stupni sa jednoznačne dostal na prvé miesto vietor (56 %), po ňom nasledoval podkôrný hmyz (20 %). Ďalej nasledovali iné škodlivé činitele (7 %) a sucho (6 %). Obdobná situácia bola v 4. lesnom vegetačnom stupni: vietor (53 %), podkôrný hmyz (28 %, t.j. výrazné zvýšenie),

potom sneh (6 %), imisie a iné škodlivé činitele (po 4 %). V 5. lesnom vegetačnom stupni sa poradie škodlivých činiteľov na prvom a druhom mieste nezmenilo (vietor 55 %, podkôrný hmyz 19 %, tzn. podstatné zníženie jeho podielu), nasledovali huby (11 %) a imisie (8 %). Také isté poradie na prvom a druhom mieste sa zachovalo aj v 6. a 7. lesnom vegetačnom stupni (vietor 75 %, resp. 88 %, podkôrný hmyz 11 %, resp. 65 %). Na treťom mieste bol v oboch lesných vegetačných stupňoch sneh (4 %, resp. 3 %).

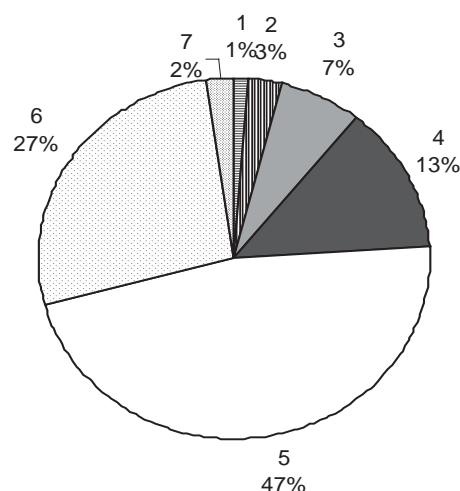
Percentuálny podiel jednotlivých škodlivých činiteľov na celkovej náhodnej ťažbe počas rokov 2002 – 2006 sa zobrazil na obrázku 2.



Obr. 2.

Percentuálny podiel náhodnej ťažby dreva pripadajúci na jednotlivé škodlivé činitele

Percentile share of salvage cuts of wood according to the particular harmful agents (wind 60%, snow 4%, ice 1%, drought 2%, bark beetles 17%, fungi 7%, air pollution 5%, others 4%)



Obr. 3.

Percentuálny podiel náhodnej ťažby pripadajúci na jednotlivé lesné vegetačné stupne

Percentile share of the salvage cuts according to altitudinal vegetation zones

Tab. 2.

Štruktúra náhodnej ťažby dreva na Slovensku za roky 2002 - 2006 podľa lesných vegetačných stupňov a škodlivých činiteľov (% vertikálne)
Salvage cuts structure in Slovakia in the years of 2002 - 2006 with regard to altitudinal vegetation zones and harmful agents (in % vertically)

¹ Škodlivý činiteľ	² Lesný vegetačný stupeň							¹¹ Spolu
	1	2	3	4	5	6	7	
³ Vietor	14,93	34,53	56,03	53,38	55,13	74,83	88,11	59,97
⁴ Sneh	0,52	3,29	3,48	5,97	3,2	4,38	2,52	3,85
⁵ Námraza	0,77	3,49	3,01	1,07	0,19	0	0	0,55
⁶ Sucho	61,27	17,85	6,22	1,93	0,88	0,53	0,15	2,41
⁷ Podkôrný hmyz	2,14	12,38	20,31	28,11	18,62	11,22	4,97	17,32
⁸ Huby	4,63	16,19	1,90	0,98	11,19	3,37	0,32	6,95
⁹ Imisie	1,19	1,29	2,51	4,46	7,71	3,39	1,77	5,38
¹⁰ Iné	14,54	10,99	6,54	4,10	3,08	2,28	2,16	3,56

Explanatory notes: ¹harmful agent, ²altitudinal vegetation zone, ³wind, ⁴snow, ⁵ice, ⁶drought, ⁷bark beetles, ⁸fungi, ⁹air pollution, ¹⁰others, ¹¹together

Tab. 3.

Štruktúra náhodnej ťažby dreva na Slovensku za roky 2002 - 2006 podľa škodlivých činiteľov a lesných vegetačných stupňov (% horizontálne)

Structure of salvage cuts of wood in Slovakia for the years 2002 - 2006 with regard to harmful agents and altitudinal vegetation zones (in % horizontally)

¹ Škodlivý činiteľ	² Lesný vegetačný stupeň						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
³ Vietor	0,27	1,63	6,58	11,44	43,28	33,59	3,2
⁴ Sneh	0,15	2,42	6,36	19,9	39,12	30,62	1,43
⁵ Námraza	1,51	18,01	38,54	25,03	16,66	0,24	0
⁶ Sucho	27,35	20,98	18,14	10,28	17,21	5,9	0,14
⁷ Podkôrný hmyz	0,13	2,03	8,26	20,87	50,65	17,44	0,63
⁸ Huby	0,72	6,61	1,92	1,82	75,77	13,06	0,1
⁹ Imisie	0,24	0,68	3,29	10,65	67,48	16,94	0,72
¹⁰ Iné	4,4	8,75	12,92	14,77	40,62	17,21	1,32
¹¹ Spolu	1,08	2,84	7,04	12,85	47,09	26,92	2,18

Explanatory notes: ¹harmful agent, ²altitudinal vegetation zone, ³wind, ⁴snow, ⁵ice, ⁶drought, ⁷bark beetles, ⁸fungi, ⁹air pollution, ¹⁰others, ¹¹together

Tab. 4.

Objem náhodnej ťažby dreva (m³) prepočítaný na hektár porastovej plochy a rok na Slovensku za roky 2002 – 2006 podľa škodlivých činiteľov a lesných vegetačných stupňov

Volume of salvage cuts of wood (m³) calculated on a forest stand hectare base and year in Slovakia during 2002 - 2006 with regard to harmful agents and altitudinal vegetation zones

¹ Škodlivý činiteľ	² Lesný vegetačný stupeň							¹¹ Priemer
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	
³ Vietor	0,072	0,137	0,335	0,664	2,475	4,262	1,794	1,254
⁴ Sneh	0,003	0,014	0,020	0,075	0,144	0,250	0,052	0,080
⁵ Námraza	0,004	0,014	0,018	0,014	0,008	0,000	0,000	0,011
⁶ Sucho	0,293	0,071	0,037	0,024	0,039	0,030	0,003	0,050
⁷ Podkôrný hmyz	0,011	0,049	0,122	0,350	0,837	0,639	0,102	0,362
⁸ Huby	0,022	0,064	0,011	0,012	0,502	0,193	0,007	0,145
⁹ Imisie	0,005	0,005	0,015	0,056	0,346	0,193	0,037	0,113
¹⁰ Iné	0,069	0,043	0,039	0,052	0,138	0,130	0,043	0,075
¹¹ Priemer	0,477	0,395	0,598	1,246	4,490	5,695	2,035	2,091

Explanatory notes: ¹harmful agent, ²altitudinal vegetation zone, ³wind, ⁴snow, ⁵ice, ⁶drought, ⁷bark beetles, ⁸fungi, ⁹air pollution, ¹⁰others, ¹¹average

Vysvetlivky: - priemerná hektárová náhodná ťažba za 1 rok: veľká, t.j. 0,31 m³ na hektár a rok a viac; stredná, t.j. 0,11 - 0,30 m³ na hektár a rok; nízka, t.j. 0,10 m³ na hektár a rok a menej

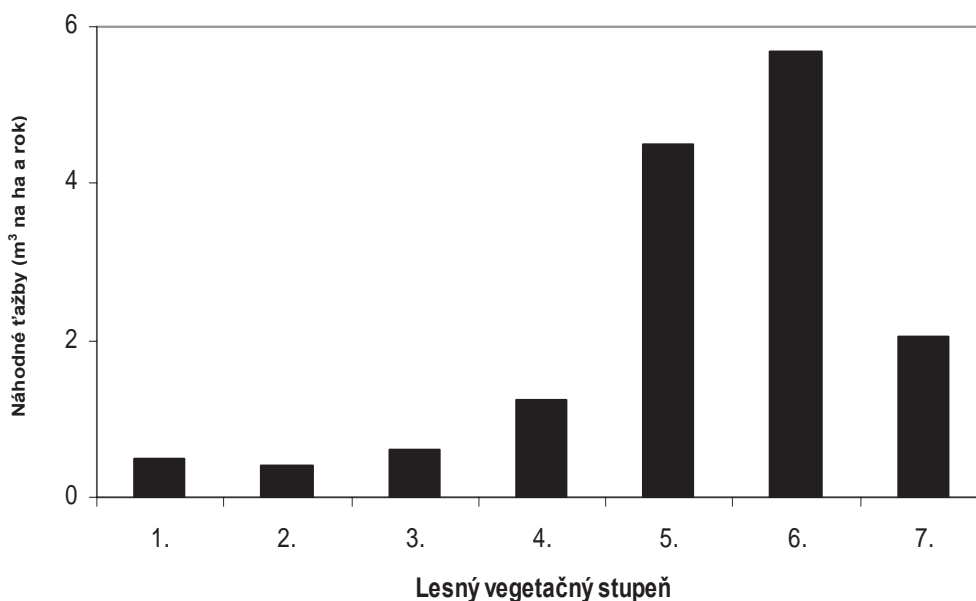
V ďalšom sa zistil podiel náhodnej ťažby v jednotlivých lesných vegetačných stupňoch na celkovej náhodnej ťažbe, resp. ako sa na nej podieľajú lesné vegetačné stupne podľa jednotlivých škodlivých činiteľov. Kým v tabuľke 2 sa hodnoty náhodných ťažieb vyjadřili v percentách vertikálne, v tabuľke 3 sa takéto percentuálne vyjadrenie vykonalo horizontálne.

Okrem toho sa ešte percentuálny podiel jednotlivých lesných vegetačných stupňov na celkovej náhodnej ťažbe spôsobenej všetkými škodlivými činiteľmi počas rokov 2002 – 2006 zobrazil na obrázku 3.

Z celkovej náhodnej ťažby sa najviac náhodnej ťažby realizovalo v 5. lesnom vegetačnom stupni (47 %). Ďalšie poradie je 6. (27 %), 4. (13 %) a 3. (7 %). Najmenší objem je v 1. (1 %), potom v 7. (2 %) a v 2. (3 %). Také isté je poradie lesných vegetačných stupňov pri vetre a približne aj pri snehu. Inak je tomu pri námraze, najviac v 3., potom 4., 2. a v 5., a pri suchu, najviac v 1. a potom postupne klesá smerom k vyššie ležiacim lesným vegetačným stupňom (s výnimkou 4. a 5., kde je to opačne). Pri podkôrnom hmyze je poradie lesných vegetačných stupňov takéto: najviac v 5., potom 4., 6., a 3. Na huby najviac pripadalo v 5. (až 76 %),

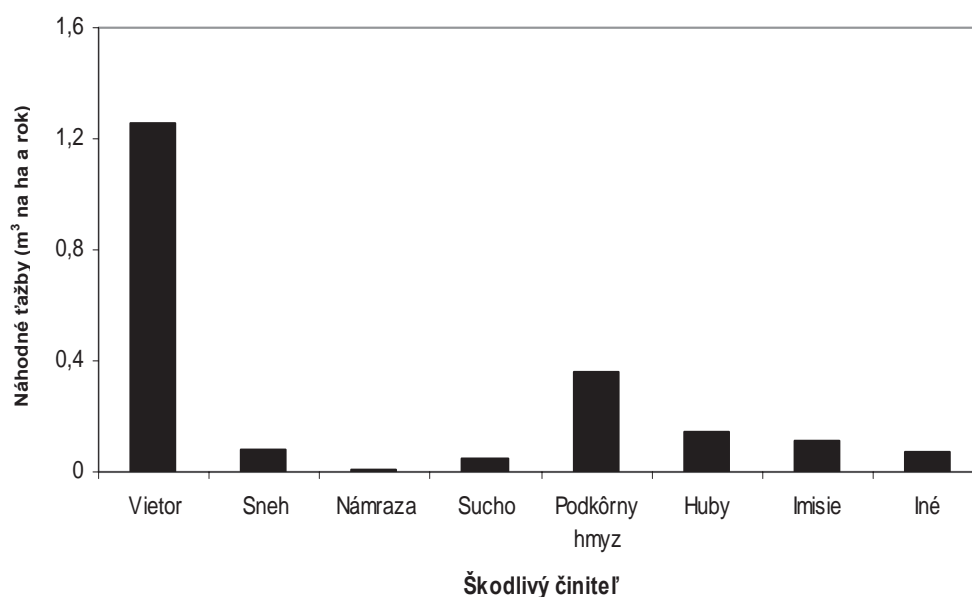
potom v 6. a 2. Pri imisiách najviac náhodnej ťažby bolo v 5., potom 6. a 4. Obdobne aj pri iných škodlivých činiteľoch najviac náhodnej ťažby sa realizovalo v 5., potom 6., v 4. a ďalej postupne klesalo smerom k nižšie ležiacim lesným vegetačným stupňom. Najmenej bolo v 7. lesnom vegetačnom stupni. Ako z uvedenej analýzy vidieť, najviac náhodnej ťažby bolo v 5. lesnom vegetačnom stupni. Tak je tomu pri všetkých škodlivých činiteľoch s výnimkou námrazy (najviac v 3. lesnom vegetačnom stupni) a sucha (najviac v 1.).

Ak sa porovnajú percentá náhodnej ťažby v tabuľke 2 s tabuľkou 3, vidieť značné rozdiely. Je to pochopiteľné, lebo ide o rozdielne ukazovatele. V prvej tabuľke dávame odpoveď na otázku, ako sa jednotlivé škodlivé činitele podieľajú na náhodnej ťažbe v tom ktorom lesnom vegetačnom stupni. V druhej tabuľke dávame odpoveď na otázku, aký podiel náhodnej ťažby pripadá na konkrétny lesný vegetačný stupeň, a to jednak z celkovej náhodnej ťažby, ako aj pripadajúcej na určitého škodlivého činiteľa.



Obr. 4a.

Priemerná ročná náhodná ťažba na hektár porastovej plochy lesa podľa lesných vegetačných stupňov
Mean annual salvage cuts per hectare of forest with regard to altitudinal vegetation zones



Obr. 4b.

Priemerná ročná náhodná ťažba na hektár porastovej plochy lesa podľa škodlivých činiteľov
Mean annual salvage cuts per forest stand hectare according to the harmful agents (wind, snow, ice, drought, bark beetles, fungi, air pollution, others)

Lesné vegetačné stupne nemajú však rovnakú výmeru (porastovú plochu). Rôzne výmery majú veľký vplyv na objem náhodnej ťažby (ak je výmera veľká, aj náhodnej ťažby je viac a opačne). Preto, ak chceme relevantne odpovedať na otázku, akou intenzitou ohrozujú jednotlivé škodlivé činitele lesné porasty v lesných vegetačných stupňoch, resp. ako sú ohrozené lesné vegetačné stupne jednotlivými škodlivými činiteľmi, musí sa zohľadniť táto skutočnosť. Možno to dosiahnuť tým, že sa prepočítajú náhodné ťažby na ha porastovej plochy a na jeden rok. Výsledky sa uvádzajú v tabuľke 4.

Na hektár porastovej plochy a rok v uvedenom období pripadalo 2,09 m³ náhodnej ťažby. Poradie škodlivých činiteľov podľa objemu náhodnej ťažby pripadajúcej na hektár porastovej plochy a rok spolu vo všetkých lesných vegetačných stupňoch bolo takéto: vietor (1,25 m³), podkôrny hmyz (0,36 m³), huby (0,15 m³), imisie (0,11 m³), sneh (0,08 m³), iné (0,08 m³), sucho (0,05 m³), námraza (0,01 m³). Výsledky sa zobrazili na obrázku 4a. Poradie lesných vegetačných stupňov podľa objemu náhodnej ťažby (všetky škodlivé činitele spolu) pripadajúcej na hektár porastovej plochy bolo takéto: 6. (5,70 m³), 5. (4,49 m³), 7. (2,04 m³), 4. (1,25 m³), 3. (0,60 m³), 1. (0,48 m³), 2. (0,40 m³). Výsledky sa zobrazili na obrázku 4b.

V jednotlivých lesných vegetačných stupňoch bolo poradie škodlivých činiteľov podľa objemu náhodnej ťažby pripadajúceho na ha a rok porastovej plochy (uvádzajú sa tri škodlivé činitele s najvyšším objemom):

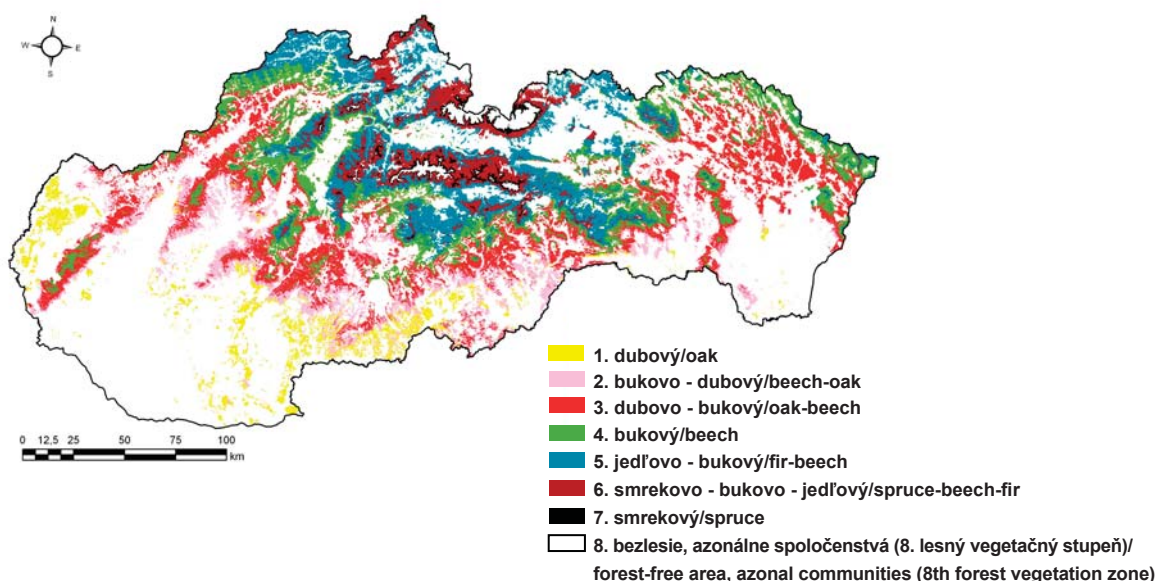
- 1. lesný vegetačný stupeň: sucho, vietor, iné škodlivé činitele
- 2. lesný vegetačný stupeň: vietor, sucho, huby
- 3. lesný vegetačný stupeň: vietor, podkôrny hmyz, iné škodlivé činitele
- 4. lesný vegetačný stupeň: vietor, podkôrny hmyz, sneh
- 5. lesný vegetačný stupeň: vietor, podkôrny hmyz, huby
- 6. lesný vegetačný stupeň: vietor, podkôrny hmyz, sneh
- 7. lesný vegetačný stupeň: vietor, podkôrny hmyz, sneh

Poradie lesných vegetačných stupňov podľa objemu náhodnej ťažby na ha a rok pri jednotlivých škodlivých činiteľoch bolo takéto (uvádzajú tri lesné vegetačné stupne s najvyšším objemom):

- vietor: 6., 5., 7.
- sneh: 6., 5., 4.
- námraza: 3., 2., 4.
- sucho: 1., 2., 3.
- podkôrny hmyz: 5., 6., 4.
- huby: 5., 6., 2.
- imisie: 5., 6., 4.
- iné: 5., 6., 1.

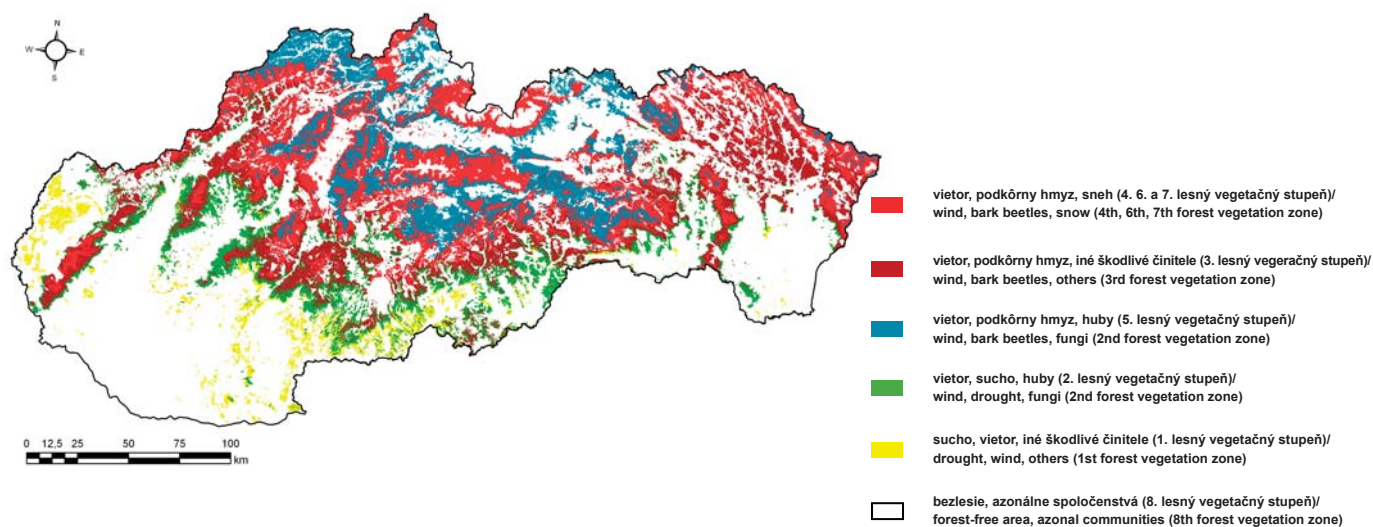
Tabuľka 4 taktiež synteticky zobrazuje ohrozenie lesných porastov, čiže dáva odpoveď na otázku, aký objem náhodnej ťažby na hektár a rok spôsobil určitý škodlivý činiteľ v príslušnom lesnom vegetačnom stupni. Názorne to vidieť, keď sa napríklad v uvedenej tabuľke označia najväčšie objemy náhodnej ťažby pripadajúce na hektár porastovej plochy a rok (0,31 m³ a viac), stredné objemy (0,11 - 0,30 m³) a najmenšie objemy (0,10 m³ a menej). Potom najväčšie ohrozenie lesných porastov zo všetkých škodlivých činiteľov je vetrom v 4. až 7., podkôrnym hmyzom v 4. až 6., hubami a imisiami v 5. lesnom vegetačnom stupni. Stredné ohrozenie lesných porastov vetrom je v 3., snehom v 5. a 6., podkôrnym hmyzom v 3., imisiami v 6. a inými škodlivými činiteľmi v 5. a 6. lesnom vegetačnom stupni. Samozrejme hranice medzi jednotlivými stupňami možno zvoliť aj inak.

Nakoniec ešte uvedieme lokalizáciu lesných vegetačných stupňov na Slovensku (obr. 5) a lokalizáciu ohrozenia lesných porastov v jednotlivých lesných vegetačných stupňoch v poradí podľa závažnosti škodlivých činiteľov (najzávažnejší, v poradí na druhom mieste, na treťom mieste) (obr. 6). Z uvedeného vyplýva, že 34 % (600 tis. ha) z celkovej výmery porastovej pôdy lesov na Slovensku ohrozuje vietor, podkôrny hmyz, sneh (4. 6. 7. lesný vegetačný stupeň), 25 % (438 tis. ha) vietor, podkôrny hmyz, iné škodlivé činitele



Obr. 5.

Lokalizácia lesných vegetačných stupňov na Slovensku
 Localization of altitudinal vegetation zones in Slovakia



Obr. 6.

Localizácia ohrozenia lesných porastov v jednotlivých lesných vegetačných stupňoch v poradí podľa závažnosti škodlivých činiteľov (na prvom mieste sa uvádza najzávažnejší, potom umiestnený na druhom a na treťom mieste)

Localization of threatened forest stands in particular altitudinal vegetation zones according to importance of harmful agents (the most important are presented in the first place, followed on the second and third places)

(3. lesný vegetačný stupeň), 22 % (391 tis. ha) vietor, podkôrný hmyz, huby (5. lesný vegetačný stupeň), 15 % (268 tis. m³) vietor, sucho, huby (2. lesný vegetačný stupeň), 4 % (84 tis. ha) sucho, vietor, iné škodlivé činitele (1. lesný vegetačný stupeň).

DISKUSIA A ZÁVER

Z uvedeného rozboru vidieť, že lesné porasty na Slovensku najviac ohrozuje vietor. Vo všetkých lesných vegetačných stupňoch okrem 1. je tento škodlivý činiteľ na prvom mieste. Počnúc 3. lesným vegetačným stupňom až po 7. je na druhom mieste podkôrný hmyz. Na treťom mieste boli huby. Tu sú však medzi jednotlivými lesnými vegetačnými stupňami pomerne veľké rozdiely. Nasledujú imisie, ktoré sa v piatich lesných vegetačných stupňoch umiestnili na štvrtom mieste. V poradí ako ďalší škodlivý činiteľ je sneh, ktorý bol v troch lesných vegetačných stupňoch na treťom mieste. Iné škodlivé činitele sa v štyroch lesných vegetačných stupňoch umiestnili na piatom mieste. V dôsledku sucha vznikajú náhodné ťažby v najnižšie ležiacich lesných vegetačných stupňoch (najviac v 1.). Námraza ohrozuje lesné porasty od 2. po 5. lesný vegetačný stupeň.

Variačné rozpätie náhodnej ťažby prepočítanej na hektár a rok podľa jednotlivých škodlivých činiteľov je od 0,011 (námraza) po 1,254 m³ (vietor). Podľa lesných vegetačných stupňov je však oveľa väčšie, a to od 0,477 (1.) po 5,695 m³ (6.). Veľký objem náhodnej ťažby pripadá taktiež na 4. lesný vegetačný stupeň (4,490 m³), ale aj na 7. (2,035 m³).

Poradie lesných vegetačných stupňov podľa objemu náhodnej ťažby (všetky škodlivé činitele spolu) pripadajúcej na hektár porastovej plochy bolo takéto: 6. (5,70 m³), 5. (4,49 m³), 7. (2,04 m³),

4. (1,25 m³), 3. (0,60 m³), 1. (0,48 m³), 2. (0,39 m³). Ako sme uviedli v kapitole Materiál a metodika v 6., 5. a 7. lesnom vegetačnom stupni (kde sú najväčšie náhodné ťažby), jednoznačne prevláda smrek. Možno teda urobiť záver, že škodlivé činitele najviac ohrozujú lesné porasty v horských oblastiach, kde majú najväčšie zastúpenie smrečiny.

Kvôli úplnosti ešte uvedieme prehľad škodlivých činiteľov, ktoré najviac poškodili lesy na Slovensku v priebehu analyzovaných rokov 2002 - 2006. Z celkovej realizovanej náhodnej ťažby za uvedené päťročné obdobie, t.j. 18 619 tis. m³, na rok 2002 pripadalo 2 158 tis. m³. Z toho najviac zapríčinili mechanicky pôsobiacie abiotické činitele (1 212 tis. m³). Išlo najmä o vetrové polomy (1 116 tis. m³). Bol to dôsledok víchrice, ktorá sa prehnala na Slovensku 27. a 28. októbra 2002 (Spiš, Podtatranská kotlina, Horehronie). V roku 2003 sa realizovala náhodná ťažba v objeme 2 746 tis. m³. Na abiotické činitele pripadalo 1 644 tis. m³, z čoho zapríčinil vietor 1 607 tis. m³. V roku 2004 bol objem náhodnej ťažby 2 916 tis. m³. Prevahu mali biotické činitele, keď v dôsledku podkôrneho a drevokazného hmyzu sa spracovalo 858 tis. m³ a fytopatogenných organizmov 304 tis. m³ drevnej suroviny. V roku 2005 bol objem realizovanej náhodnej ťažby najväčší v celej histórii lesného hospodárstva na Slovensku, a to 6 533 tis. m³. Bol to najmä dôsledok veľkej vetrovej kalamity z 19. novembra roku 2004. Celkový objem týchto polomov sa odhadol na viac ako 5 mil. m³, z čoho na lesy na území TANAPu pripadalo viac ako 2 mil. m³. V dôsledku uvedenej víchrice objem realizovanej náhodnej ťažby v tomto roku na Slovensku predstavoval 5 177 tis. m³. Objem realizovanej náhodnej ťažby v dôsledku napadnutia podkôrnym hmyzom bol v tomto roku 875 tis. m³. Z celkového objemu v roku 2006 realizovanej náhodnej ťažby 4 266 tis. m³ pripadalo na vietor 1 684 tis. m³. Išlo najmä o poškodenie víchricou fragmentovaných lesných porastov

z roku 2004. Veľký objem náhodnej ťažby (460 tis. m³) bol v dôsledku snehových polomov zo zimného obdobia 2005 - 2006. Išlo najmä o Oravu, Kysúce a Horehronie. Došlo taktiež k ďalšiemu premnoženiu podkôrneho hmyzu, keď objem náhodnej ťažby z tohto dôvodu predstavoval 1 180 tis. m³.

Treba poznamenať, že takto spracovaný rozbor má aj niektoré nedostatky. V prvom rade ide o to, že lesná hospodárska evidencia nie je dokonalá. Sú v nej nepresnosti, resp. nie sú vyplnené všetky požadované údaje. Ďalej, nejde o celý základný súbor, ale iba jeho časť, aj keď pomerne veľkú (približne 74 %). Časový úsek, t.j. päť rokov, je pomerne krátky pre zovšeobecnenie poznatkov. Avšak čím sa išlo ďalej do minulosti, tým bola presnosť podkladov menšia. Nakoniec treba uviesť, že nie každé poškodenie lesných porastov sa premieta do náhodnej ťažby. Preto uvedené informácie by bolo treba doplniť o ďalšie škodlivé činitele a ich následky. Ide napr. o stratu na prírastku v dôsledku defoliácie stromov spôsobenej listožravým hmyzom, alebo inými vplyvmi. Podobná situácia je pri poškodzovaní lesných porastov zverou. Ďalší problém sa týka mladých lesných porastov, ktorých poškodenie sa namiesto objemovej bázy vyjadruje plochou.

Ako sme uviedli v prvej kapitole, z hľadiska ochrany lesov dôležité je vedieť, aký je vzťah vlastností konkrétnych lesných porastov k poškodzovaniu škodlivými činiteľmi. Táto problematika nebola predmetom riešenia. Preto sa ňou, aj keď je veľmi dôležitá, v tomto príspevku nezaobráame. To si vyžaduje ďalšie, samostatné riešenie.

Napriek uvedeným nedostatkom sa nazdávame, že tu spracované informácie možno využiť najmä ako jeden z podkladov na diferenciáciu ochranných a obranných opatrení podľa závažnosti konkrétnych škodlivých činiteľov v špecifických podmienkach lesných vegetačných stupňov. Týmto rozborom sa získal aj celkový obraz o náhodných ťažbách na Slovensku podľa lesných vegetačných stupňov (nadmorskej výšky) ako aj o ich príčinách, či činiteľoch, v dôsledku ktorých sa realizovali. Dosiiahnuté výsledky možno taktiež využiť pri ďalšom riešení problematiky, najmä vo výskume ochrany lesných porastov proti škodlivým činiteľom.

LITERATÚRA

- Kolektív Návrh stratégie adaptačných a mitigačných opatrení z hľadiska dopadov klimatických zmien na lesné ekosystémy Slovenska. Realizačný výstup. Zvolen: NLC LVÚ 2008. 28 s.
- KONÔPKA, B. Potenciálne riziká vplyvu klimatickej zmeny na les; hypotézy, výskum a perspektívy. Lesnícky časopis - Forestry Journal, 2007, roč. 53, č. 3, s. 201-213.
- KONÔPKA, J. Posúdenie odolnosti lesných porastov proti vetru pomocou základných taxačných veličín a skupín lesných typov. Bratislava: Príroda, 1975. 112 s.
- KONÔPKA, J., KONÔPKA, B., NIKOLOV, CH. Snehové polomy v lesných porastoch na Slovensku. Lesnícka štúdia. 2008. 59, 65 s.
- MORAVČÍK, M. et al. Správa o lesnom hospodárstve v Slovenskej republike 2006. Zelená správa. Bratislava: MP SR, NLC-LVÚ, 2007. 144 s.
- NOVÁKOVÁ, E., STOLINA, M. Loupaní jelení zvěři v středoslovenských horských lesích. In Sborník Lesnické fakulty Vysoké školy zemědělské v Praze. 1961, Sv. 4, s. 269-295.
- PAULENKA, J. Podmienky prostredia ako indikátory potencionálneho ohrozenia mladých lesných porastov. Lesnictví, 1987. roč. 33, č. 11, s. 1039-1054.
- STOLINA, M. Premnozenie obaľovača jedľového v stredoslovenskej oblasti vo vzťahu k skupinám lesných typov. Les, 1957, č. 2, s. 41-43.
- STOLINA, M. Vzťah hmyzu k rastlinným spoločenstvám v typologických jednotkách. Čas. čs. spol. entomolog., 1959, roč. 56, č. 3, s. 213-220.
- ŠMELKO, Š. et al. Národná inventarizácia a monitoring lesov SR 2005 – 2006. Zvolen: NLC, 2008. 15 s.
- VLADOVIČ, J. In Lesné spoločenstva a druhové drevinové zloženie lesov Slovenska. Zvolen: LVÚ, 2002. s. 50-58.

SALVAGE CUTS ANALYSIS IN SLOVAKIA WITH REGARD TO HARMFUL AGENTS AND ALTITUDINAL VEGETATION ZONES

SUMMARY

The paper quantifies importance of harmful agents (specifically wind, snow, ice, drought, bark beetles, wood-destroying insect, fungi, air pollution, others) in the Slovak forests with regard to natural conditions expressed by altitudinal vegetation zones (i. e. the 1st oak, 2nd beech-oak, 3rd oak-beech, 4th beech, 5th fir-beech, 6th spruce-beech-fir, 7th spruce). The data were based on salvage cuts with regard to harmful agents based on forest stand level during the years of 2002 – 2006 that originated from the forestry management records. The total salvage cut of timber during the five years was 18,619 thousand m³ (yearly 3,724 thousand m³). Analyses of the databases have been performed by the Microsoft Excel software. Distribution of altitudinal vegetation zones and occurrence of harmful agents with the Slovak territory were graphically processed in the program ArcGIS 9.2.

The mean annual salvage cuts of timber (in thousand m³) in Slovakia during the years 2002 - 2006 regarding the harmful agents and altitudinal vegetation zones are shown in table 1. The mean annual salvage cuts due to all harmful agents together with respect to the altitudinal vegetation zones are presented in figure 1a. The mean annual salvage cuts with regard to the harmful agents are shown in figure 1b. Structure of salvage cuts in Slovakia during the years 2002 - 2006 according to altitudinal vegetation zones and harmful agents (in %) is in table 2 and figure 2, structure of salvage cuts after harmful agents and altitudinal vegetation zones (in %) in table 3 and figure 3.

Table 4 presents volume of salvage cuts (m³) expressed on hectare of forest stand per year after harmful agents and altitudinal vegetation zones during 2002 - 2006. Mean annual salvage cuts per hectare of forest stand according to altitudinal vegetation zones are in figure 4a. In addition, mean annual salvage cuts per hectare of forest stand broken into the particular harmful agents are described in figure 4b.

Localization of altitudinal vegetation zones in Slovakia is seen in figure 5, and localization of threatened forest stands in particular altitudinal vegetation zones according to the first three harmful agents (the most important, the second and third places) is shown in figure 6.

The analysis showed that forest stands were endangered mainly by wind. This phenomenon was clear in all altitudinal vegetation zones except the 1st (oak). Starting with the 3rd up to the 7th altitudinal vegetation zone, bark beetles are the second important agent, the third most important were fungal diseases. Here considerable differences among the altitudinal vegetation zones appeared. Then, air pollution occurred on the fourth place in five different altitudinal vegetation zones, followed by snow, which was in three altitudinal vegetation zones on the third place. The other harmful agents were on the 5th place in four altitudinal vegetation zones. Drought occurred as an important harmful agent in the lowest altitudes, and it was even the most serious factor in the 1st altitudinal vegetation zone. Ice endangered forest stands from the 2nd to 5th altitudinal vegetation zone.

Based on the succession of the first three harmful agents (the most important, on the second and third places) 34% from the total area of forest soil in Slovakia are endangered by wind, bark beetles, snow (4th, 6th, 7th altitudinal vegetation zone), 25% by wind, bark beetles, other harmful agents (3rd altitudinal vegetation zone), 22% by wind, bark beetles, fungi (5th altitudinal vegetation zone), 15% by wind, drought, fungi (2nd altitudinal vegetation zone), 4% drought, wind, other harmful agents (1st altitudinal vegetation zone).

Recenzováno

ADRESA AUTORA/CORRESPONDING AUTHOR:

Doc. Ing. Jozef Konôpka, CSc., Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav
T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen, Slovenská republika
tel.: 045/531 43 23; e-mail: jkonopka@nlcsk.org