

POSTUP ROZPADU SMREČÍN V OBDOBÍ 2000 – 2012

Tomáš Bucha • Ivan Barka

Úvod a problematika

Zdravotný stav našich smrekových lesov je vážne narušený. Šírenie lykožrútovej kalamity sa nezastavilo, ale pokračovalo aj v roku 2012. Existuje niekoľko príčin tohto stavu. Jednou z nich je fakt, že sa zhoršujú existenčné podmienky dreviny smrek v našich lesoch, vzhľadom na prebiehajúcu klimatickú zmenu (HLASNY *a kol.*, 2008). Ďalšou nepriaznivou okolnosťou bola vetrová kalamita v roku 2004, po ktorej sa vytvorili ideálne podmienky pre vývoj lykožrúta. Slovenská odborná lesnícka verejnosť sa zhodla aj na tom, že významnou príčinou mimoriadne zlého zdravotného stavu lesov na Slovensku je obmedzovanie a bránenie lesníkom realizovať obranné opatrenia v lesoch, ktoré nastalo po roku 2002 – po prijatí zákona č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Prechod k tzv. pasívnemu spôsobu ochrany (namiesto aktívneho spôsobu) presadzovanému časťou mimovládnych organizácií a štátnej ochrany prírody a podporovaného vyššie uvedeným zákonom sa mimoriadne nepriaznivo odzrkadľuje na zdravotnom stave našich lesov. Podľa elaborátov Lesníckej ochrannárskej služby (LOS) sa objem spracovanej podkôrníkovej kalamity počas celých 90. rokov až do roku 2003 pohyboval na úrovni 0,5 mil m³ ročne (KUNCA *a kol.* 2011a). Po vetrovej kalamite z novembra 2004 objem spracovanej hmoty poškodených podkôrníkov a drevokazným hmyzom postupne narastal, až na úroveň približne 3 mil. m³ v roku 2008. Na tejto úrovni sa udržal aj v rokoch 2009 až 2011. V regiónoch Kysúc, Severnej Oravy, Vysokých Tatier a východnej časti Nízkych Tatier a Spiša došlo k silnému poškodeniu lesov, ktoré viedlo k plošnému rozpadu smrekových porastov s negatívnym dopadom na ekologickú stabilitu krajiny a vážnymi sociálno-ekonomickými dôsledkami.

Vážnosť situácie a rôzne pohľady na jej riešenie viedli k tomu, že na hynutie smrečín nie je možné nazerať len ako na lesnícky odborný problém. Situácia sa stáva nielen vážnym environmentálnym a ekonomickým problémom, ale aj spoločenským problémom. V médiách sledujeme dlhodobú vášnivú a emotívnu, miestami aj nevkusnú diskusiu, v ktorej sa prezentujú názory, hľadajú riešenia a „vinníci“. Je to spravidla bipolárna diskusia medzi zástancami aktívneho a pasívneho prístupu ochrany lesov v chránených územiach. Náš príspevok orientujeme preto tak, aby sme mohli odpovedať na nasledovné otázky:

- aký je súčasný stav smrečín v porovnaní s obdobím pred vetrovou kalamitou 2004;
- aký je stav smrečín v maloplošných chránených územiach v 4. a 5. stupni ochrany v porovnaní s obdobím pred vetrovou kalamitou 2004;
- prejavili sa rozdiely aktívneho a pasívneho manažmentu na súčasnom stave lesov?

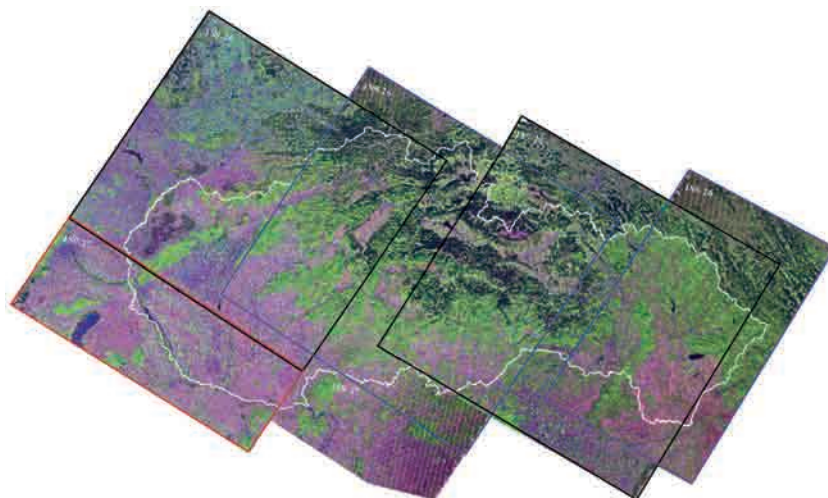
Naším zámerom je poskytnúť objektívne informácie o stave smrečín, potrebné pre riešenie otázok ich manažmentu lesa a ochrany a vrátiť diskusii o smrečínach odbornú úroveň a fakty.

Zaujímavé územie a materiál

Predmetom analýz sú lesné porasty smreka na celom území Slovenska a osobitne v maloplošných chránených územiach (MCHÚ) v 4. a 5. stupni ochrany.

Pre vyhodnotenie stavu pred vetrovou kalamitou z novembra 2004 sme využili klasifikáciu poškodenia z roku 2000 (BUCHA *a kol.*, 2002). Pre posúdenie vývoj stavu smrečín využívame klasifikácie z rokov 2010, 2011 a 2012. Z klasifikácií sme s použitím GIS vrstvy hraníc MCHÚ odvodili stav smrečín v týchto územiach.

Pre všetky klasifikácie poškodenia sme využili satelitné snímky Landsat. Kompozícia snímok použitých pre klasifikáciu v roku 2012 s dátum snímania jednotlivých scén je zobrazený na obrázku 1.



Obrázok 1. Kompozícia satelitných snímok Landsat ETM+ použitých pre klasifikáciu v roku 2012.

Snímka a dátum snímania: 189–26: 16. jún a 4. september; 189–27: 19. august;
188–26 a 188–27: 28. august; 187–26 18. jún; 186–26: 30. august 2012.

Pre potreby porovnania stavu smrečín z rôznych období bolo potrebné mať jeden porovnávací základ rozšírenia smrečín. Pre podchytenie zmien sme preto za porovnávací základ zvolili rozšírenie smrečín z klasifikácie drevinového zloženia lesov zo satelitných snímok Landsat (BUCHA, 1999) v rozlíšení 30×30 m.

Výsledky a metodika

Porovnanie stavu smrečín medzi rokmi 2000 až 2012

Klasifikácia zdravotného stavu lesných porastov bola v rokoch 2000 až 2012 založená na totožnom metodickom postupe, a to na dvojfázovom regresnom výbere. Princíp tohto výberu spočíva v tom, že v prvej fáze výberu sa zvolí vhodná kombinácia kanálov satelitnej snímky, z ktorých sa približne určí miera a rozsah poškodenia porastov. V druhej fáze sa využijú presnejšie údaje o poškodení drevín z pozemných hodnotení. Z týchto údajov sa cez regresný model spresní určenie zdravotného stavu zo satelitných snímok. Vo všetkých rokoch boli využité satelitné snímky Landsat TM a Landsat ETM+ s priestorovým rozlíšením 30×30 m. Metodický postup oboch klasifikácií je podrobne opísaný v predchádzajúcich prácach (BUCHA *a kol.*, 2002; BUCHA & BARKA 2010).

Pri terénnych šetreniach sme použili stratu asimilačných orgánov (SAO) za hlavný indikátor a základný vizuálny symptóm zdravotného stavu drevín. Vyjadruje percentuálny pomer chýbajúcich častí asimilačných orgánov k vzorovému, plne olistenému stromu.

Defoliáciu sme podľa regresného modelu vypočítali pre každý obrazový prvok satelitného záznamu, ktorý bol vylišený v klasifikácii drevinového zloženia ako smrek. Výsledok sme podľa veľkosti defoliácie zaradili do 10 defoliačných tried (tab. 1).

Z tabuliek 1 a 2 vyplýva, že podiel kategórií s defoliáciou vyššou ako 40 % t. j. stredne a silne poškodené až odumreté porasty vrátane úmyselnej ťažby a spracovanej kalamity v roku 2000 bol 11,3 % čo predstavovalo výmeru takmer 50 tis. ha. Tento podiel v roku 2010 vzrástol na 21,9 % čomu zodpovedá výmera ~ 96,8 tis. ha.

Tieto výsledky potvrdzujú všeobecne známu skutočnosť, že v smrekových porastoch pretrvávajú nepriaznivá situácia. Už počas 90. rokov dochádzalo každoročne k výrazným zmenám v stave smrečín, najmä z dôvodu vetrových kalamít a rozšírenia podkôrneho hmyzu a hubových patogénov. V novom miléniu najmä od vetrovej kalamity 2004 pokračoval tento nepriaznivý trend ešte intenzívnejšie. Zaznamenali sme plošný rozpad porastov, najmä v dôsledku premnoženia podkôrneho hmyzu, vetrových a snehových kalamít v podstate v celom areáli ich výskytu. Najintenzívnejší rozpad bol pozorovaný v strednej a východnej časti Kysúc, na severe Oravy, vo Vysokých a Belianskych Tatrách, vo východnej časti Nízkyh Tatier, v severnej časti Veporských vrchov a v celej oblasti Spiša.

Tabuľka 1. Vyhodnotenie stavu smrekových porastov v rokoch 2000, 2010, 2011 a 2012

Defoliačná trieda	2000		2010		2011		2012		Opis poškodenia porastov
	tis. ha	%	tis. ha	%	tis. ha	%	tis. ha	%	
0 – 10 %	27,76	6,3	36,40	8,2	23,02	5,2	45,47	10,3	Porasty zdravé a slabo poškodené porasty
11 – 20 %	112,15	25,4	139,11	31,5	129,78	29,3	117,26	26,5	
21 – 30 %	190,45	43,2	139,69	31,6	158,92	35,9	132,96	30,0	
31 – 40 %	61,04	13,8	55,56	12,6	54,44	12,3	52,40	11,8	Stredne poškodené porasty Kalamitné plochy s obnovou
41 – 50 %	25,12	5,7	25,45	5,8	25,09	5,7	25,32	5,7	
51 – 60 %	11,41	2,6	15,70	3,6	16,84	3,8	17,19	3,9	Silne poškodené porasty Kalamitné plochy s obnovou
61 – 70 %	5,97	1,4	10,30	2,3	11,89	2,7	13,33	3,0	
71 – 80 %	3,23	0,7	6,63	1,5	8,86	2,0	10,52	2,4	Odumierajúce a mŕtve porasty, nespracovaná kalamita, vyťažené plochy
81 – 90 %	1,76	0,4	4,27	1,0	5,43	1,2	8,27	1,9	
91 – 100 %	2,27	0,5	8,42	1,9	8,36	1,9	19,92	4,5	
Spolu	441,16	100	441,16	100	442,63	100	442,63	100	

Poznámka: rozdiel vo výmere smrečín oproti prácam BUCHA (2010) je spôsobený rozdielnym porovnávacím základom. V práci využívame klasifikáciu drevinového zloženia lesov k roku 1992 (BUCHA, 1999).

Tabuľka 2. Súhrnné výsledky klasifikácie poškodenia smrekových porastov zo satelitných snímok Landsat k rokom 2000 a 2010, 2011 a 2012 na Slovensku

	2000	2010	2011	2012
Porasty s defoliáciou nad 40 % vrátane porastov v obnove	11,3 % ~ 49,8 tis. ha	16,1 % ~ 70,8 tis. ha	17,3 % ~ 76,5 tis. ha	21,9 % ~ 96,8 tis. ha

Stav smrečín v MCHÚ

Z celoslovenskej klasifikácie poškodenie lesov sme metódami GIS analýzy odvodili informáciu o poškodení smrečín v maloplošných chránených územiach (MCHÚ). Výsledok je uvedený v tabuľke 3.

Tabuľka 3. Vyhodnotenie stavu smrekových porastov v roku 2000 až 2012 na základe stupňa defoliácie pre maloplošné chránené územia v 4. a 5. stupni ochrany

Defoliačná trieda	2000		2010		2011		2012		Opis poškodenia porastov
	tis. ha	%	tis. ha	%	tis. ha	%	tis. ha	%	
0 – 10 %	0,96	2,86	0,86	2,55	0,77	2,28	1,62	4,83	Porasty zdravé a slabo poškodené porasty
11 – 20 %	6,05	17,96	6,96	20,66	6,58	19,58	6,06	18,04	
21 – 30 %	16,31	48,38	11,57	34,33	13,18	39,21	11,12	33,11	
31 – 40 %	6,67	19,78	6,13	18,19	5,44	16,18	5,99	17,83	Stredne poškodené porasty Kalamitné plochy s obnovou
41 – 50 %	2,33	6,90	2,70	8,02	2,33	6,92	2,46	7,33	
51 – 60 %	0,78	2,31	1,72	5,11	1,55	4,60	1,56	4,63	Silne poškodené porasty Kalamitné plochy s obnovou
61 – 70 %	0,31	0,91	1,22	3,63	1,24	3,70	1,19	3,55	
71 – 80 %	0,14	0,40	0,87	2,57	1,05	3,13	1,01	3,01	Odumierajúce a mŕtve porasty, nespracovaná kalamita, vyťažené plochy
81 – 90 %	0,07	0,21	0,58	1,71	0,73	2,18	0,85	2,52	
91 – 100 %	0,10	0,29	0,88	2,61	0,74	2,22	1,73	5,15	
Spolu	33,72	100	33,49	100	33,61	100	33,58	100	

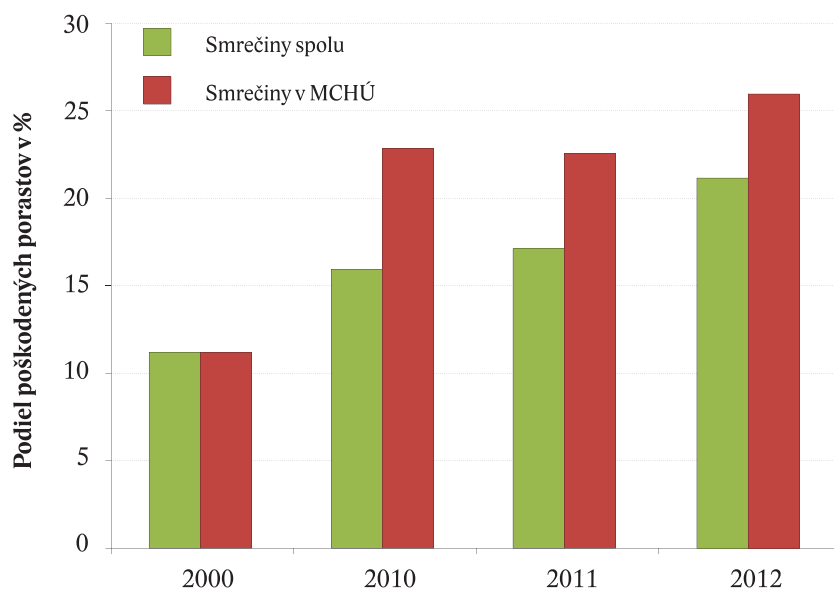
Tabuľka 4. Súhrnné výsledky klasifikácie poškodenia smrekových porastov zo satelitných snímok Landsat k rokom 2000, 2010, 2011 a 2012 v MCHÚ

	2000	2010	2011	2012
Porasty s defoliáciou nad 40 %	11,0 % ~ 3,7 tis. ha	23,7 % ~ 8 tis. ha	22,8 % ~ 7,6 tis. ha	26,2 % ~ 8,8 tis. ha

Celková výmera smrečín = 441 tis. ha a smrečín v MCHÚ 33,6 tis. ha.

Celková nami vyhodnotená výmera MCHÚ so smrečínami je 33 710 ha, čo predstavuje 7,6 % z celkovej výmery smrečín. Podiel kategórií s defoliáciou vyššou ako 40 % v roku 2000 bol 11 % čo predstavovalo výmeru 3,73 tis. ha. Zdravotný stav smrečín v MCHÚ bol v roku 2000 porovnateľný s celkovým zdravotným stavom smrečín na celom Slovensku s 11,3 % poškodených porastov (viď. tab. 1).

Podiel kategórií s defoliáciou vyššou ako 40 % v roku 2012 v MCHÚ stúpol na 26,2 % čomu zodpovedá výmera ~ 8,8 tis. ha. Na celoslovenskej úrovni bol tento podiel 21,9 %. Keďže miera poškodenia smrekových porastov vetrovou kalamitou 2004 v MCHÚ a na celoslovenskej úrovni bola približne rovnaká, z uvedených výsledkov vyplýva priaznivý dopad aktívneho manažmentu na stav smrečín. Podiel silne a viac poškodených smrekových porastov na Slovensku vzrástol medzi rokmi 2000 a 2012 o 10,6 %. V MCHÚ tento podiel vzrástol až o 15,2 %.

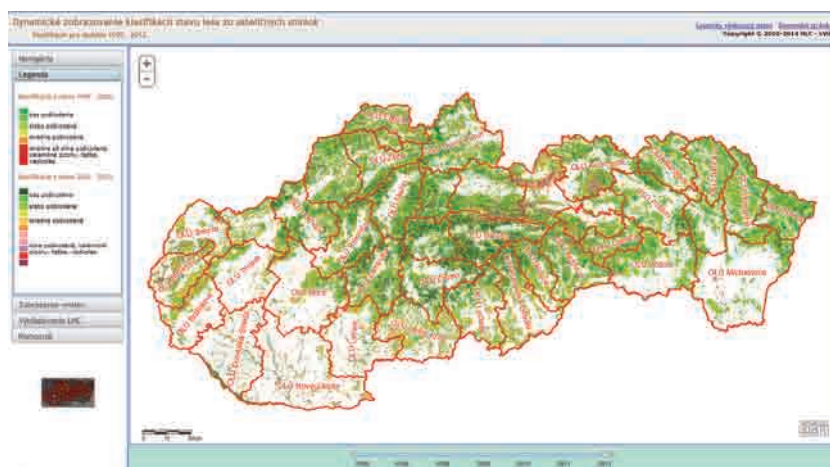


Obrázok 2. Graf vývoja podielu poškodených porastov v smrečínach (defoliácia > 40 %) a osobitne v smrečínach v MCHÚ v rokoch 2000, 2010, 2011 a 2012

Naše výsledky sú v súlade so zisteniami KUNCU a kol. (2011b), ktoré preukázali pozitívny vplyv aktívneho manažmentu na lesy v okolí vetrovej kalamity, ktorý sa prejavil znížením ich poškodenia oproti variantu s pasívnou formou ochrany. To poukazuje na to, že presadenie princípu bezzásahovosti naštartovalo proces predčasného rozpadu práve tých najhodnotnejších smrekových formácií, ktoré majú byť prioritne predmetom ochrany. Táto situácia vo viacerých NPR nie je výsledkom náhody, ale zákonitým zavŕšením konkrétnej situácie v konkrétnych podmienkach a niet pochýb, že rozhodnutia orgánov ochrany prírody viedli ku gradácii podkórneho hmyzu a následnému poškodeniu lesa

Publikácia výstupov vo webovej mapovej aplikácii STALES

Výsledné klasifikácie zdravotného stavu ako aj celoslovenské kompozície satelitných snímok sú prístupné na internetovej adrese www.nlcsk.org/stales. Publikované sú klasifikácie a kompozície snímok z r. 1990, 1996, 1998, 2000, 2010, 2011 a 2012. Užívateľ má možnosť prezeranie priestorových údajov zvoliť si z niekoľkých webových mapových aplikácií, a to buď klasickú „statickú“ aplikáciu so zobrazením vrstiev k zvolenému roku, alebo „dynamickú“ mapovú aplikáciu, kde si pomocou posuvníka mení časové obdobie a aplikácia plynulo prechádza cez zobrazenia daného typu vrstvy medzi jednotlivými rokmi. Dynamicky je možné zobrazovať satelitné snímky v kompozícii kanálov blízky infračervený – stredný infračervený – červený (poradie kanálov Landsat 4 – 5 – 3) a klasifikácie zdravotného stavu v 6, resp. 10 triedach (obr. 3).



Obrázok 3. Internetová mapová aplikácia pre dynamické zobrazovanie klasifikácií stavu lesa za obdobie 1990 – 2012

Záver

Pri rozhodovacom procese o spôsobe manažmentu kalamitných situácií v lesoch majú kľúčovú úlohu informácie o stave a vývoji lesných ekosystémov. V príspevku sme prezentovali posledné výsledky hodnotenia celoslovenského stavu smrečín k roku 2012 ako aj ich stavu v MCHÚ. Tieto údaje sme porovnali so stavom k rokom 2000, 2010 a 2011. Výsledky jednoznačne poukazujú na pretrvávajúci nepriaznivý stav smrekových porastov.

Príčiny subjektívneho charakteru súvisia s konkrétnou lesníckou činnosťou, teda s tým, či sa dostatočne reaguje na novú situáciu a využívajú všetky možnosti, ktorými je možné nepriaznivý vývoj do určitej miery zmeniť, resp. zmierniť. Stále preto platí, že zabezpečenie ochrany lesných porastov proti pôsobeniu škodlivých činiteľov je za tejto situácie najzávažnejšia úloha lesníctva na Slovensku (KONŔPKA, 2007).

Medzi príčiny subjektívneho charakteru musíme však zaradiť aj viaceré rozhodnutia ochrany prírody o uprednostnení pasívneho manažmentu pri riešení kalamitných situácií v lesoch chránených území.

Objektívne príčiny nepriaznivého stavu a vývoja smrečín vyplývajú zo zmenených existenčných podmienok lesných ekosystémov, najmä v dôsledku dlhodobého imisného zafarbenia a klimatickej zmeny. Ide jednak o oslabenie lesných ekosystémov a zníženie ich odolnosti, ako aj o zvýšenie agresivity škodlivých činiteľov. Túto situáciu nie je v našich silách podstatnejšie ovplyvniť či zmeniť. O to viac a dlhodobo sa treba dôsledne orientovať na prírode blízke obhospodarovanie lesov a zakladanie ekologicky stabilných porastov.

Podakovanie

Táto práca vznikla s podporou Agentúry na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0632-07 a operačného programu Výskum a vývoj v rámci projektu ITMS: 26220120069 *Centrum excelentnosti pre podporu rozhodovania v lese a krajine*.

Literatúra

- BUCHA, T., 1999: Classification of tree species composition in Slovakia from satellite images as a part of monitoring forest ecosystems biodiversity. *Acta Instituti Forestalis Zvolen*, Tomus 9, p. 65-84.
- , RAŠI, R., VLADOVIČ, J., 2002: Metódy monitoringu zdravotného stavu lesov prostriedkami DPZ. (Záverečná správa č. ú.: 2729-01), Zvolen: LVÚ Zvolen, 91 s.
- , BARKA, I., 2010: Stales – webový nástroj na vyhodnocovanie zdravotného stavu lesa a rozpadu smrekových porastov zo satelitných snímok. In: KONŔPKA, B. (ed.): *Výskum smrečín destabilizovaných škodlivými činiteľmi*. Vedecký recenzovaný zborník, Zvolen: NLC, s. 75-85.

HLÁSNY, T., BUCHA, T., KONÓPKA, J., KULLA, L., PETRÁŠ, R., TUTKA, J., VLADOVIČ, J., HUDECOVÁ, D., LUPTÁK, I., MECKO, J., SITKOVÁ, Z., ŠEBEŇ, V., KONÓPKA, M., KOVALČÍK, M., KUNCA, A., 2008: Vypracovanie krátkodobých a strednodobých prognóz ako podkladu pre rozhodovacie procesy, na základe zhodnotenia doterajšieho priebehu vývoja hynutia smrečín a kalamít podkôrneho hmyzu. Zvolen: NLC 108 s.

Dostupné na internete: http://www.nlcsk.sk/nlc_sk/ustavy/lvu/vyskum/oeble/sluzby/prognozy_vyvoja_hynutia_smrecin_a_navrh_opatreni.aspx

KONÓPKA, J., KONÓPKA, B., 2007: Vývoj náhodnej ťažby dreva na Slovensku a jej prognóza pre vietor, sneh a námrazu. Lesnícky časopis - Forestry Journal, **53**(4): 273-291.

KUNCA, A., NIKOLOV, CH., VAKULA, J., LEONTOVYČ, R., GALKO, J., ZÚBRIK, M., 2011a: Vplyv aktívnej a pasívnej ochrany na šírenie kalamity sekundárnych škodlivých činiteľov. Zvolen: NLC, 42 s.

— *a kol.*, 2011b: Problémy ochrany lesa v roku 2010 a prognóza na rok 2011. In: KUNCA, A. (ed.): *Zborník referátov z medzinárodného seminára „Aktuálne problémy v ochrane lesa 2011“*, Zvolen: NLC, s. 11-20.

Adresa hlavného autora:

Dr. Ing. Tomáš Bucha

*Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22, SK – 960 92 Zvolen,
e-mail: bucha@nlcsk.org*