

ZHODNOTENIE VPLYVU AKTÍVNEJ A PASÍVNEJ OCHRANY NA ZDRAVOTNÝ STAV LESOV Z LETECKÝCH SNÍMOK

Jozef Vakula • Christo Nikolov • Andrej Kunca
• Milan Zúbrik • Andrej Gubka • Juraj Galko

Problematika

V poslednej dobe sa objavujú častejšie a v čoraz väčšom rozsahu veterné smršte, ktoré spôsobujú rozvrátenie až zničenie celých komplexov lesných porastov bez rozdielu veku a drevinového zloženia. Tento stav kladie vysoké nároky na lesnú prevádzku súvisiace s rýchlym spracovaním kalamity a následnými opatreniami zameranými na zabránenie premnoženiu škodlivých činiteľov, najmä podkôrneho hmyzu v smrečinách. Niektoré zahraničné zdroje varujú pred optimizmom z toho, že v prvom roku po vetrovej kalamite prakticky nedochádza k vážnejším problémom s podkôrnym hmyzom. Skúsenosti z iných oblastí Európy hovoria, že až druhý a tretí rok po kalamite sú z pohľadu výskytu podkôrneho hmyzu najrizikovejšie a populácia môže veľmi prudko vzrásť. Vo Švajčiarsku po víchrici „Vivian“, ktorá padla koncom februára 1990 a vyvrátila takmer 5 mil. m³ došlo v rokoch 1990–1997 k napadnutiu zostávajúcich porastov lykožrútom smrekovým, ktoré predstavovalo až 60 % množstva dreva vyvráteného víchricou (ENGESSER *et al.* 1998). K najväčšiemu napadnutiu stojacich porastov došlo v rokoch 1992 až 1993, teda 3. a 4. rok po vetrovej kalamite.

Rozsiahle vetrové kalamity v chránených územiach zapríčiňujú okrem iného i nemalé rozpory v manažmente týchto území s rôznym stupňom ochrany prírody medzi obhospodarovateľmi lesa a organizáciami ochrany prírody. Tento problém sa netýka len Vysokých a Západných Tatier, ale i ostatných národných parkov a chránených území Slovenska. Podobné problémy sa vyskytujú v zahraničí, aj u našich najbližších susedov v Českej Republike (Šumava). Hľadajú sa možnosti ako zvoliť vhodný spôsob manažmentu a ako zhodnotiť správnosť výberu v nasledujúcom období. Jedným z možných spôsobov zhodnotenia vývoja poškodenia lesa v širšom časovom horizonte je letecké a satelitné snímkovanie. Letecké snímky sa využívali na monitoring zdravotného stavu lesa už v druhej polovici 20. storočia (ALDRICH, HELLER, BAILEY 1958, ALDRICH, DROOZ 1967). Ich využitie bolo však obmedzené na rozsiahlejšie poškodenie, snímky neboli vhodné na detekciu poškodenia lesa v iníciaľných štádiách (MURTHA 1972, MURTHA 1985). S vývojom fotogrametrickej a digitálnej techniky sa kvalita snímok postupne zlepšovala a dnes umožňuje zisťovanie odumierania lesa na úrovni jedinca. V roku 2004 sa v Kanade (Britská Kolumbia) realizovalo jedno z najväčších leteckých snímkovaní poškodených porastov v mierke 1:30000. Bolo použité pre potreby mapovania poškodenia porastov borovice *Pinus contorta* napadnutých lykokazom *Dendroctonus ponderosae*. Tieto snímky boli použité pri tvorbe strategického manažmentu ochrany proti tomuto najvýznamnejšiemu druhu podkôrneho škodcu v Kanade (SAFRANYIK, WILSON 2006).

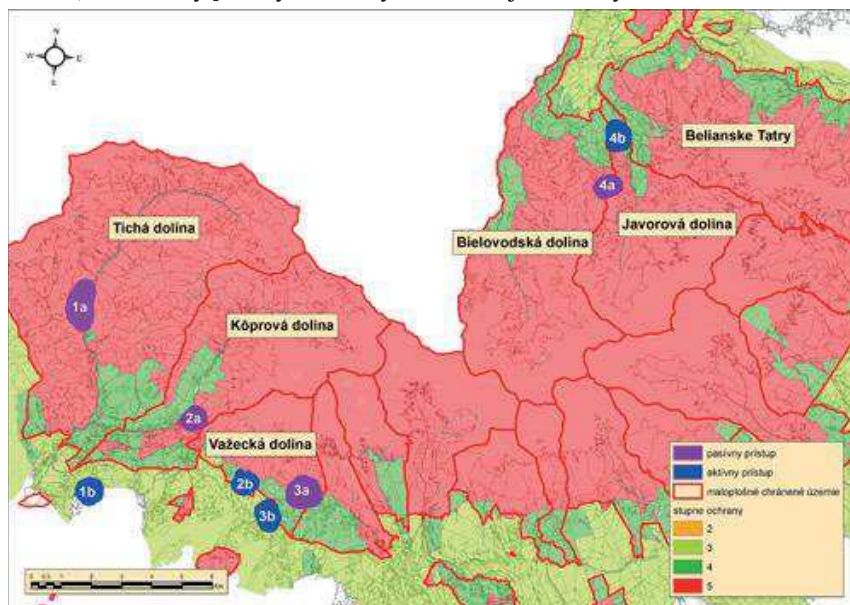
Materiál a metodika

Cieľom práce bolo navrhnúť vhodný metodický postup pre porovnanie stratégie aktívnej a pasívnej ochrany smrekových porastov a porovnať vplyv rôzneho manažmentu hospodárenia na vývoj dynamiky populácií podkôrneho hmyzu. Výsledkom bolo stanoviť priemerné plošné poškodenie stojacich porastov podkôrnym hmyzom počas prvých 4 rokov po vetrovej kalamite v závislosti na ich vzdialenosti od zdroja (vetrovej kalamity).

Pre získanie požadovaných výstupov boli analyzované farebné digitálne ortofotomapy v klade ŠMO 1 : 5 000 zo snímkových materiálov územia Tatier zalietavaného v roku 2005, 2006, 2007 a 2008. Vrstvy vetrovej kalamity a kalamity podkôrneho hmyzu boli vytvorené v spolupráci s Výskumnou stanicou ŠL TANAP-u. Ako základný podklad pre evidenciu nárastu poškodenia slúžili infračervené ortorektifikované letecké snímky, zhotovené v každom zo sledovaných rokov. Na takto upravených snímkach boli odumreté stromy zobrazované odtieňmi zelenej farby.

Modelovým územím pre sledovanie zmien v porastoch postihnutých vetrovými a následne lykožrúťovými kalamitami, ako aj pre zhodnotenie aký typ ochrany lesa je vhodnejší, boli Vysoké a Západné Tatry. Vytýpaných bolo spolu 8 plôch (4 párové plochy), na polovičnom počte sa realizoval aktívny a na druhej polovici

počtu pasívny prístup v manažmente hospodárenia (obr. 1). Plochy sa nachádzali v 2., 3., 4. a 5. stupni ochrany prírody. Vždy sa porovnávali dve párové plochy, z ktorých sa jedna nachádzala v bezzásahovom území a druhá v nižšom stupni ochrany, kde sa aktívne hospodáril. Východiskom pre výber sledovaných území boli vetrom rozvrátené kalamitné plochy z roku 2004 (jadrové územie), v okolí ktorých sa nachádzali zachované stojace porasty. Tieto boli atakované chrobákmi rojáciami sa v prvých rokoch z vetrovej kalamity a neskôr i zo stojacich stromov. Plochy boli účelovo vybrané tak, aby bolo možné porovnať tieto dva prístupy a zároveň, aby sa obidve lokality, pokiaľ to bolo možné, nachádzali približne v rovnakom území. Smerom od vonkajšieho okraja jadrového územia boli vymedzené štyri oblasti bufferových zón, vo vzdialenosti 50, 100, 200 a 300 metrov. Pre presnejší výpočet poškodenia sme do úvahy brali len zalesnenú časť územia. V bufferových zónach bol každoročne, v období rokov 2005 až 2008, sledovaný plošný nárast lykožrútovej kalamity.



Obrázok 1 Rozmiestnenie párových plôch na území Vysokých a Západných Tatier

Pri plochách s aktívnym prístupom v ochrane lesa boli k identifikovanej ploche lykožrútovej kalamity v stojacich porastoch prirátavané aj plochy s vyťaženou drevnou hmotou (nárast holín). Predpokladalo sa, že tieto holiny vznikli po náhodnej ťažbe spôsobenej podkôrnym hmyzom. Nakoľko v rokoch 2005 a 2006 pribudla len minimálna plocha poškodenia spôsobená podkôrnym hmyzom (do jari 2007 sa lykožrút vyvíjal vo vetrovej kalamite), toto množstvo sme pripočítali k poškodenej ploche z roku 2007.

Vývoj kalamity podkôrneho hmyzu sme hodnotili na základe vytvorenej digitálnej vrstvy kalamity podkôrneho hmyzu pre jednotlivé roky (2005–2008) a vytvorenej digitálnej vrstvy vyťaženého územia (len pri aktívnom manažmente). Tieto vrstvy obsahovali údaje o veľkosti plôch (ha), na základe ktorých bolo možné sledovať hektárovú výmeru poškodenia porastov v každom analyzovanom časovom horizonte. Z dôvodu rozdielnosti plôch bufferových zón a lepšej interpretácie výsledkov sme hodnoty poškodenia prepočítali na 1 ha. Interpretácie získaných údajov, priestorové a údajové analýzy boli spracované v prostredí geografických informačných systémov (ArcGis 9.2), s využitím relevantných nástrojov programu Excel 2007.

Výsledky

Hodnotenie získaných výsledkov spočívalo v porovnávaní dvoch vybraných plôch, pričom každá z nich sa vyznačovala rozdielnym prístupom k manažmentu hospodárenia. Celkovo boli vykonané štyri samostatné hodnotenia na ôsmich plochách. Pre interpretáciu uvedieme výsledky z jednej párovej plochy (plocha 2), ktorá sa nachádzala v oblasti Kôprovej doliny.

Plocha 2a s pasívnym prístupom (4. a 5. stupeň ochrany) sa nachádzala v NPR Kôprová dolina, pod vrcholom Kriváňa (oblasť Grúnika). Rozloha jadrovej zóny dosahovala 3,49 ha a bola situovaná prevažne na ľavej strane Kôprovského potoka. Plocha 2b s aktívnym prístupom bola lokalizovaná juhovýchodne od plochy 2a na hranici NPR Važecká dolina. Väčšia časť sa nachádzala v 3. stupni ochrany, južná časť plochy zasahovala do územia s 2.

stupňom ochrany. Rozloha jadrovej zóny dosahovala 3,84 ha. Severnú časť buffera plochy 2b sme pri hodnotení nebrali do úvahy, keďže zasahovala do 5. stupňa ochrany s pasívnym manažmentom.

Pri porovnaní týchto dvoch párových plôch sme zistili, že na ploche s pasívnym prístupom bola plocha poškodená podkôrnym hmyzom za pozorované obdobie na 1 ha v zóne 0–300 m 2,4-krát väčšia, ako na ploche s aktívnym prístupom (tab. 1, 2).

Tabuľka 1 Výmera poškodenia plochy 2a s pasívnym prístupom

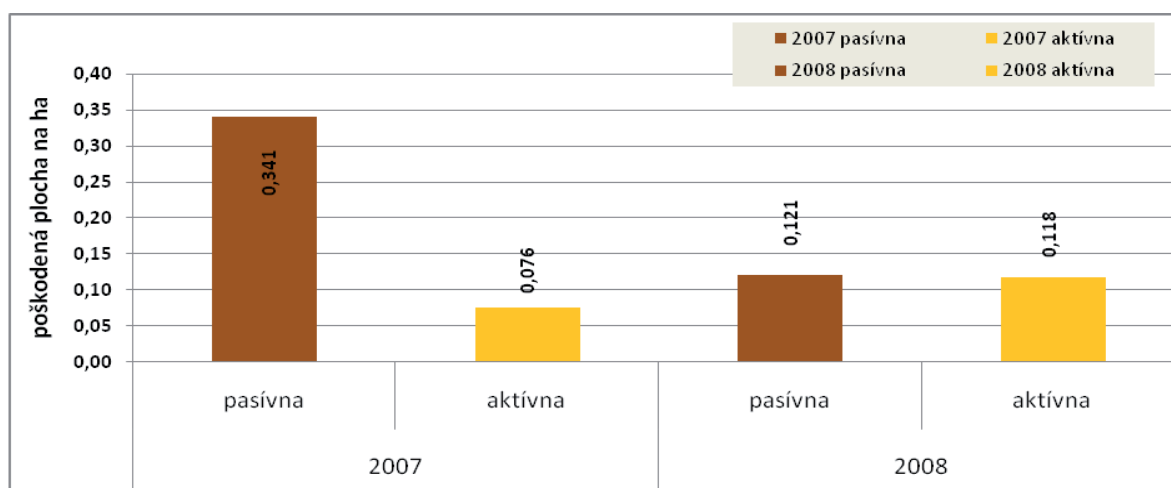
Buffer	Zalesnená plocha (ha)	Poškodenie celkovo (ha)	Poškodenie na 1 ha
50 m	4,995	3,283	0,657
100 m	6,607	3,287	0,497
200 m	15,901	7,611	0,479
300 m	21,341	8,343	0,391
0–300 m	48,844	22,524	0,461

Tabuľka 2 Výmera poškodenia plochy 2b s aktívnym prístupom

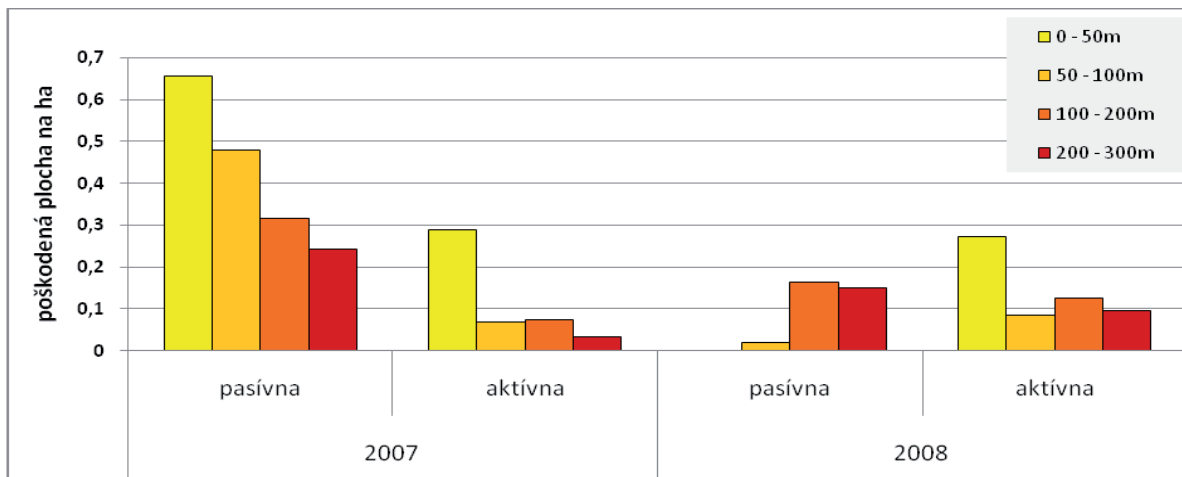
Buffer	Zalesnená plocha (ha)	Poškodenie celkovo (ha)	Poškodenie na 1 ha
50 m	3,512	1,970	0,561
100 m	7,680	1,170	0,152
200 m	6,627	1,319	0,199
300 m	15,680	2,025	0,129
0–300 m	33,499	6,484	0,194

Pokiaľ na ploche s pasívnym prístupom došlo k najväčšiemu nárastu poškodenia v roku 2007 (0,341/0,121 ha), na ploche s aktívnym prístupom došlo k najväčšiemu poškodeniu v roku 2008 (0,076/0,118 ha) (obr. 2). V roku 2007 sa poškodenie sústredilo na ploche 2a prevažne do bufferovej zóny 0–100 m, pričom v roku 2008 bolo poškodenie sústredené do zóny 100–300 m (obr. 3). Na ploche 2b sa poškodenie v roku 2007 aj v roku 2008 vyskytovalo prevažne v zóne 0–50 m.

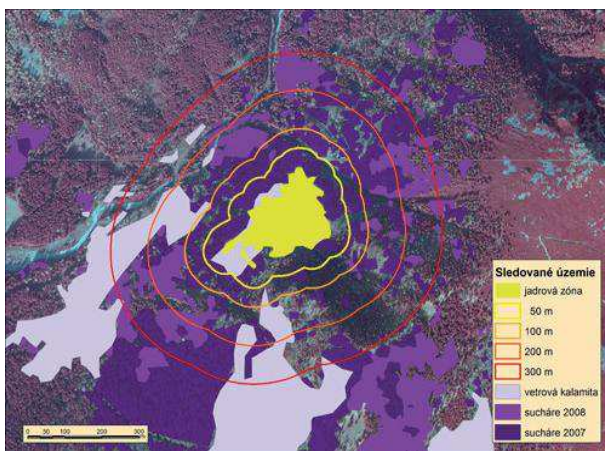
Z uvedených výsledkov vyplynulo, že aktívny prístup v ochrane lesa bol na ploche 2b v rokoch 2005–2008 vhodnejší. Došlo tu k menšiemu poškodeniu okolo stojacích porastov podkôrnym hmyzom, ako na ploche 2a s pasívnym prístupom. Môžeme teda konštatovať, že z pohľadu ochrany lesa sa aktívny prístup na týchto dvoch párových plochách javí za prvé štyri roky po vetrovej kalamite ako vhodnejší. Tieto plochy bude potrebné porovnávať aj v ďalšom období, aby sme mohli získať celkový obraz o ďalšom vplyve pasívnej a aktívnej ochrany na danej lokalite. Infračervené mapy dvoch porovnávaných plôch je na obrázku 4 a 5.



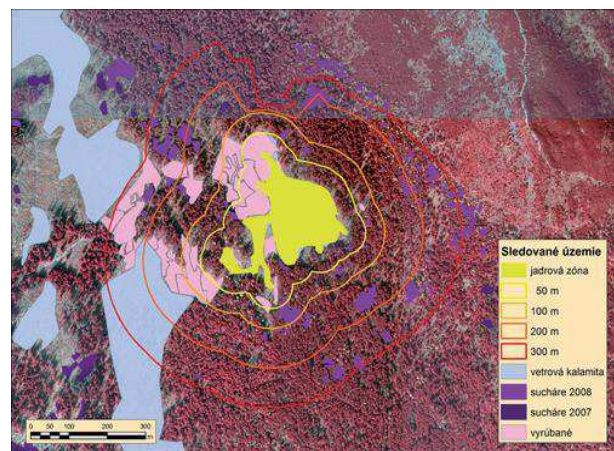
Obrázok 2 Porovnanie ročného nárastu poškodenia plochy 2a a 2b s pasívnou a aktívnou ochranou v bufferovej zóne 0–300 m



Obrázok 3 Porovnanie ročného nárastu poškodenia plochy 2a a 2b s pasívnou a aktívnou ochranou v bufferových zónach 50, 100, 200 a 300 m



Obrázok 4 Plocha 2a s pasívnym prístupom s vyznačenými bufferovými zónami



Obrázok 5 Plocha 2b s aktívnym prístupom s vyznačenými bufferovými zónami

Záver

Výber párových plôch bol veľmi problematický, pretože vetrová kalamita v roku 2004 postihla celé územie, nevytvorili sa časti s ucelenou sústredenou kalamitou väčšieho rozsahu, bez okolitej roztrúsenej kalamity. Získané výsledky mohli byť do určitej miery ovplyvnené prítomnosťou ďalšej roztrúsenej a sústredenej kalamity, ale i inými faktormi prostredia. Taktiež diaľkový prenos podkôrneho hmyzu vzdušnými prúdmi z iných zdrojov mohol do značnej miery ovplyvniť poškodenie stojacich porastov. Táto nová metóda má viacero nedostatkov a bude sa ďalej vyvíjať no v súčasnej dobe sa javí ako najdostupnejšia. Naša metodika bola zvolená tak, aby zohľadnila i náhodnú ťažbu v okolí vetrovej kalamity (aktívny manažment), ktorú sme pripočítali k poškodennej ploche (stojace chrobačiare). Predpokladali sme, že táto plocha vznikla po náhodnej ťažbe spôsobenej podkôrny hmyzom.

Celkovo z našich výsledkov zistených na štyroch párových plochách vyplýva, že aktívny prístup v manažmente lesa je z pohľadu ochrany okolo stojacich porastov vhodnejší ako pasívny. Na troch plochách s pasívnym prístupom došlo k 2,4–4-krát rozsiahlejšiemu poškodeniu porastov stojacich okolo nespracovanej vetrovej kalamity. Na jednej párovej ploche priniesol pasívny prístup menšie plošné poškodenie ako aktívny (1,6-krát). Pasívny prístup v ochrane lesa má opodstatnenie v pôvodných, prírode blízkych lesoch, tam kde dokáže les úspešne odolávať ataku podkôrneho hmyzu. Vo Vysokých a Západných Tatrách je však týchto lokalít veľmi málo a tak možno očakávať v budúcnosti výraznejšie poškodenie lesa podkôrny hmyzom na plochách s pasívnym prístupom v porovnaní s plochami s aktívnym prístupom.

Literatúra

- ALDRICH R.C., HELLER R.C., BAILEY W.F., 1958: Observation limits for aerial sketch-mapping southern pine beetle in the southern Appalachians. *Journal of Forestry*, 56: 200–202.
- ALDRICH R.C., DROOZ A.T., 1967: Estimated Fraser fir mortality and balsam woolly aphid infestation trend using aerial colour photography. *Forest Science*, 13: 300–313.
- ENGESSER R., FORSTER B., MEIER ODERMATT O., 1998: Forstschutzsituation 1997 in der Schweiz. *AFZ*, (7): 375–377.
- MURTHA P.A., 1972: A guide to air photo interpretation of forest damage in Canada. Canadian Forest Service, Ottawa, ON. Publication No. 1292. 62 p.
- MURTHA P.A., 1985: Interpretation of large-scale color-IR photographs for bark beetle incipient attack detection. *In* PECORA 10 Symposium Proceedings, August 20–22, 1985, Fort Collins, CO. American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Falls Church, VA, p. 209–219.
- SAFRANYIK L., WILSON B., 2006: The Mountain Pine Beetle a Synthesis of Biology, Management, and Impacts on Lodgepole Pine. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Pacific Forestry Centre, 506 West Burnside Road, Victoria, British Columbia, V8Z 1M5, 304 p.

Adresy autorov:

Ing. Jozef VAKULA, Ing. Christo NIKOLOV, Ing. Andrej KUNCA, PhD., Ing. Milan ZÚBRIK, PhD., Ing. Andrej GUBKA, PhD., Ing. Juraj GALKO, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Stredisko lesníckej ochrannárskej služby, Lesnícka 11, 969 23 Banská Štiavnica, e-mail: vakula@nlcsk.org; nikolov@nlcsk.org; kunca@nlcsk.org; zubrik@nlcsk.org; gubka@nlcsk.org; galko@nlcsk.org