

# MOŽNOSTI ZMIERNENIA A ZASTAVENIA ROZPADU LESOV NA ICH HORNEJ HRANICI

*Jozef KONÓPKA*

## Úvod

Ak sa obzrieme niekoľko desiatok rokov dozadu, zisťujeme, že lesy na hornej hranici ich prirodzeného výskytu na území Slovenska boli v žalostnom stave. Príčiny sú všeobecne známe – v dôsledku pastvy dobytká, najmä oviec sa hranica lesov posunula do nižších nadmorských výšok, resp. na mnohých miestach zostali len ich zvyšky s veľmi zlým zdravotným stavom (vysoký výskyt hnilôb v dôsledku mechanického poškodenia najmä dobytkom). Preto sa prišlo k rekonštrukcii hornej hranice lesov, resp. k ich obnove v pôvodnej nadmorskej výške. Aj keď sa zámery v celom rozsahu nezrealizovali, vcelku sa dosiahli pozitívne výsledky, vo veľa prípadoch sa podarilo obnoviť prirodzenú hornú hranicu našich lesov. Pre osvieženie pamäti treba spomenúť, že z pracovníkov lesníckeho výskumu sa na tejto činnosti podieľali najmä Ing. Piskun z VÚLH vo Zvolene a Ing. Somora zo Správy TANAP-u. Výskum rekonštrukcie hornej hranice lesa intenzívne prebiehal už v šesťdesiatych rokoch. Na základe jeho výsledkov sa navrhovali spôsoby a postupy zalesňovania, drevinové zloženie, akosť zalesňovacieho materiálu, ako aj spôsoby jeho vypestovania. Súčasne sa hodnotila realizácia týchto zámerov v praxi (PISKUN 1975). V súčasnosti žiaľ z finančných dôvodov nie je reálne ukončiť tieto zámery. Situácia sa dostáva do inej polohy. Zhoršený zdravotný stav lesov na hornej hranici vyvoláva obavy z ich rozpadu a zániku. Čiže prestávame hovoriť o rekonštrukcii pôvodnej hornej hranice lesov, ale hovoríme o zachovaní t. č. existujúcich lesov. Pravdou je aj to, že vo väčšine prípadov ide o prestarnuté porasty, pretože sa do nich v minulosti cieľavedome len málo zasahovalo.

Aj keď je malá nádej, že sa v súčasnej zložitej ekonomickej situácii nejde dostať k dostatku finančných prostriedkov na zabezpečenie všetkých opatrení, ktoré treba na záchranu, či ochranu a zveľadenie lesov na hornej hranici, musíme sa problematikou zaoberať, resp. realizovať aspoň tie najnaliehavejšie. V opačnom prípade poneseť zodpovednosť za dôsledky, ktoré tu môžu vzniknúť pre celú spoločnosť.

Problém je v tom, že finančné prostriedky, ktoré investujeme do týchto opatrení, sa ihneď nevrátia, ale až po dlhom časovom období a okrem toho nie v konkrétnej zúčtovateľnej podobe, ale vo verejnoprospešných úžitkoch. Taktiež škody, ktoré môžu vzniknúť v dôsledku zániku týchto lesov si spoločnosť dostatočne neuvedomuje. Preto nachádzame málo pochopenia u "národohospodárov", či krátkodobu mysliacich ekonómov, ktorí nechcú uznať naše ekonomické kalkulácie o vysokej efektívnosti vložených finančných prostriedkov do týchto opatrení.

## Charakteristika lesov na hornej hranici

Hornú hranicu lesov v SR tvorí 7. lesný vegetačný stupeň smrekový, (je najvyššie položeným lesným vegetačným stupňom). Smerom k vyšším nadmorským výškam naň nadväzuje vegetačný stupeň kosodrevinový. Smerom k nižším nadmorským výškam lesný vegetačný stupeň bukovo-jedľovo-smrekový.

Smrekový stupeň tvoria preriedené porasty rozostupujúcich sa stromov a stromových skupín, striedajúcich sa na zachovalejších miestach so súvislým porastom kosodreviny. Vo Vysokých a Nízkych Tatrách sa v tomto stupni vyskytuje ešte smrekovec opadavý a borovica limba. Ďalej sa tu môžu vyskytovať ako stredne vysoké stromy javor horský a jarabina vtáčia. Výškový a hrúbkový rast smreka, ako aj ďalších uvedených drevín značne obmedzujú najmä extrémne klimatické podmienky. Koruny smrekov siahajú spravidla až po zem, často majú veľkú stratu asimilačných orgánov. Ich kmene sú výrazne spádovité.

V nižšie ležiacom 6. lesnom vegetačnom stupni sú hlavnými drevinami buk, jedľa a smrek. Buk však v porovnaní so smrekom a jedľou ustupuje. Aj tu už dochádza k obmedzovaniu výškového rastu drevín v dôsledku zhoršených klimatických pomerov, najmä na horských hrebeňoch, kde sa často na vyvýšených miestach uplatňuje tzv. vrcholový fenomén. Na Slovensku sú prípady, že buk tvorí hornú lesnú hranicu (zakrpatený bukový les).

Vo väčšine prípadov ide o ochranné lesy, ktoré plnia funkciu ochrany nižšie položených lesov (vysokohorské lesy pod hornou hranicou stromovej vegetácie, lesy na exponovaných horských hrebeňoch pod silným klimatickým vplyvom a lesy znižujúce nebezpečenstvo vzniku lavín).

Ako z uvedeného vyplýva, tu ustupuje produkčná funkcia lesov ekologickej (protieróznej, vodohospodárskej a protilavínovej). Plnenie týchto funkcií je so zreteľom na polohu SR v Európe, ako aj orografiu územia mimoriadne významné (strecha strednej Európy).

Najmä pokiaľ ide o smrečiny možno v súčasnosti v podstate rozlíšiť dve skupiny lesných porastov: prírodný, pralesový (prípadne prirodzený) les a les umelý.

## **Cyklus vývoja prirodzeného a umelého lesa, zásady zachovania jeho trvalosti**

Ako je známe cyklus vývoja prírodného lesa – pralesa, v našich podmienkach tvoria tri základné štádiá: vzostupné (dorastania), vrcholné (záverečné, nazývané aj optimálne) a rozpadu. V rámci týchto štádií sa ešte rozlišujú tzv. vývojové fázy: obnovy, výbernej štruktúry a starnutia. Všeobecne možno povedať, že vo fáze výberkovej štruktúry vykazujú lesné porasty najväčší odolnostný potenciál a najvyšší funkčný efekt. Cyklus vývoja umelého lesa je iný ako prírodného. V podstate tu možno rozoznať len dve štádiá: vzostupné (dorastania) a rozpadu. Chýba štádium vrcholné (optimálne), keď lesné porasty ako sa už uviedlo dosahujú najväčšiu odolnosť ako aj najvyšší funkčný efekt.

Štúdiu vývoja prírodných lesov na Slovensku sa venovalo viacero autorov. Konkrétne štruktúrou, vývojom a prirodzenou reprodukciou prírodných lesov (pralesov) v 7. smrekovom vegetačnom stupni sa zaoberal prof. KORPEL (1969). Jeho výsledky možno zhrnúť takto: Vývojový cyklus tu trvá asi 300–350 rokov, pričom dochádza k značným zmenám v štruktúre porastu. Prírodný smrekový les sa na dlhú dobu výškovo značne vyrovnáva. Je tomu tak aj napriek veľkej vekovej diferenciácii. Jednovrstvový, horizontálne zapojený les je voči abiotickým škodlivým činiteľom veľmi málo odolný. So zmenou štruktúry sa značne zmení aj funkčná účinnosť lesa. Podľa prof. Korpeľa sa tieto smrekové prírodné lesy nemôžu ponechať plne na procesy prirodzeného vývoja, na autoreguláciu, lebo je nebezpečenstvo ich ohrozenia škodlivými činiteľmi, a tým aj dlhého neplnenia požadovaných funkcií. Procesy rastu, autoregulácie, prirodzenej reprodukcie a formovania štruktúry, treba zámerne usmerňovať zdôvodnenými pestovno–ťažbovými zásahmi. Najúčinnnejšie a najmenej riskantné je zasahovať koncom štádia dorastania, kedy je možné účinne zabrániť výškovej nivelizácii a vzniku labilnej výstavby, čiže predísť rýchlemu rozpadu.

Ako z uvedeného a ako aj z ďalších výskumov a skúseností vyplýva v smrečinách na hornej hranici lesov sa musia z hľadiska ochrany lesov vytvárať modely výškovo a hrúbkovo diferencovaných porastov so stromami, ktoré majú dlhé koruny a spádovité kmene. Keďže aj v prírodnom lese vzniká situácia, kedy sa lesné porasty výškovo značne vyrovnávajú a existuje štádium rozpadu, treba takýmto javom zabrániť intervenciou človeka. Inak povedané, treba tieto porasty trvalo udržiavať vo fáze výberkovej štruktúry.

V lesoch umelých, rovnovekých, jednovrstvových založených spravidla zo semena nevhodnej proveniencie, bez účasti ďalších drevín je situácia z hľadiska ochrany lesov najhoršia. Nechávať tieto porasty na prirodzený vývoj znamená, že sa v určitom veku nevyhneme ich zániku a znovu budeme začínať takmer od začiatku (zalesňovaním kalamitou odkrytých plôch) s nebezpečenstvom vytvorenia následného umelého lesa, ktorého existenciu znovu spravidla ukončia škodlivé činitele. Takáto koncepcia je ekonomicky najnevýhodnejšia. Je aj veľmi nákladná, pričom funkčné účinky sa prerušujú a preto sú najnižšie. Preto je v takýchto lesných porastoch ešte naliehavejšie ako v prírodných, ovplyvňovať vývoj ich štruktúry vhodnými pestovno–ťažbovými zásahmi. V podstate tu ide o udržiavanie lesných porastov v preriedenom stave, podporovanie primiešaných drevín, pomalú predčasnú maloplošnú obnovu, ktorá smeruje k zabráneniu ich výškovej nivelizácii a vzniku labilnej výstavby.

## **Statické vlastnosti prírodného a umelého smrekového lesa**

Ako príklad rozdielnej štruktúry smrekových porastov a jej vplyvu na ich odolnosť voči poškodzovaniu vetrom uvedieme výsledky výskumu zo začiatku sedemdesiatych rokov na bývalom lesnom závode Habovka, polesie Zverovka (KONÔPKA 1973). Reprezentatívne plochy sa tu založili približne v 1300 metrovej nadmorskej výške, v porastoch vetrom poškodzovaných a v nepoškodzovaných. Poškodzované porasty mali vek 120–130 rokov. Vietor v nich takmer každoročne spôsoboval polomy tak, že ich otvorené porastové steny, ktoré ležali po vrstevnici postupne posúval

smerom nahor (od doliny k hrebeňu). Naproti tomu nepoškodené porasty, ktoré mali vek okolo 170 rokov škodlivému účinku vetra neustupovali, objavovali sa v nich len jednotlivé alebo skupinové vývraty, ktoré sa ďalej nerozširovali.

Z hľadiska statickej stability proti vetru sa vyvodili tieto závery:

1. Odolné porasty mali výraznú hrúbkovú, výškovú a hmotovú diferenciáciu, dlhé a väčšinou pravidelné koruny pokryté ihličím. Naproti tomu neodolné porasty mali len malú hrúbkovú, výškovú a hmotovú diferenciáciu a pomerne krátke – nepravidelne vyvinuté koruny so značnou stratou ihličia.
2. Statické vlastnosti v diferencovaných (odolných) porastoch boli oveľa priaznivejšie ako v nediferencovaných (neodolných) porastoch. Pre porovnanie uvedieme ich hodnoty v oboch prípadoch:

Statická charakteristika	Poškodzované porasty	Nepoškodzované porasty
a, Podiel koruny z celkovej výšky stromov (%)	47	78
b, Výška ťažiska vyjadrená v pomere k celkovej dĺžke kmeňa (%)	68	47
c, Štíhlostný kvocient	0,830	0,721
d, Kvocient zbiehavosti koreňových nábehov	0,775	0,721

3. Priaznivejšie statické charakteristiky mali najhrubšie a obyčajne aj najvyššie stromy. Pritom ich závislosť na hrúbke stromov bola vyššia ako na výške.

## Vplyv ipidofauny na vývoj štruktúry horských smrečín

Vplyvom ipidofauny na vývoj štruktúry prírodných horských lesov v západných Karpatoch sa zaoberal profesor STOLINA (1969). Podľa jeho zistení na smreku v prírodných horských lesoch Slovenska prichádzalo do úvahy 21 druhov podkôrneho hmyzu. Živé stromy napádalo 12 druhov, ostatné druhy nalietavali len na odumreté a vyvrátené stromy, resp. na zlomy. Pôsobenie podkôrneho hmyzu závisí podľa neho okrem podmienok prostredia aj od charakteru porastov, najmä od ich štruktúry a vývojového štádia. Podľa toho podkôrny hmyz rozdelil do dvoch skupín, a to na druhy formujúce štruktúru porastov a na druhy vyvolávajúce ich deštrukciu. Z hľadiska ochrany lesov treba venovať pozornosť druhom, ktoré vyvolávajú deštrukciu.

## Súčasný zdravotný stav lesa na hornej hranici

Stav lesov na hornej hranici sa v posledných desaťročiach podstatne zhoršil. Prispela k tomu okrem iného aj nepriaznivá imisná situácia vo vysokých polohách najmä v dôsledku diaľkového prenosu škodlivín. Aj keď dochádza k redukcii emisií, zhoršené pôdne pomery budú i naďalej negatívne ovplyvňovať zdravotný stav smrečín v 7. ale aj v 6. , resp. 8. lesnom vegetačnom stupni. Globálne otepľovanie atmosféry zlepšuje podmienky pre aktivizáciu škodlivých činiteľov aj na hornej hranici lesov. Ide najmä o podkôrny hmyz, ktorý na oslabených smrekových porastoch môže spôsobiť rozsiahle kalamity. Znižuje sa aj odolnosť smrečín proti hubovým chorobám.

Z výskumu zdravotného stavu ihličnatých porastov horských lesov pod vplyvom imisií (PAULENKA *a kol.* 1995) vyplynulo, že pri smreku bola strata asimilačných orgánov v 7. lesnom vegetačnom stupni väčšia ako v 6. RAČKO *a kol.* (1994) zistil, že strata asimilačných orgánov pri tejto drevine sa zvyšuje s nadmorskou výškou. Najvyššia strata asimilačných orgánov na smreku bola v kyslom rade (A) a v prechodnom rade zo živného do javorového (A/C). Najnižšia bola vo vápencovom rade (D). So stúpajúcim vekom smrečín sa strata asimilačných orgánov taktiež zväčšuje. Obdobná závislosť sa zistila aj pri výške porastov.

Nepriaznivá je taktiež prognóza ďalšieho vývoja, pretože ide o dlhodobý jav a nie o jednorázové poškodenie. K zhoršeniu zdravotného stavu značne prispieva aj aktivizácia podkôrnikov v horských lesoch. K ich premnoženiu aj vo vysokohorských lesoch dochádza v dôsledku celkového oslabenia ekosystémov, ale najmä vtedy, ak sa potrebné obranné opatrenia nevykonajú včas a dôsledne sa neuplatňujú zásady prísnej porastovej hygieny. Preto lesníci odmietajú tzv. pasívnu ochranu aj keď ide o chránené územia (KONÔPKA, NOVOTNÝ 1997). Príčinami poškodzovania hor-

ských smrečín komplexom škodlivých činiteľov a stavom projektov nápravných opatrení sa taktiež zaoberal seminár v roku 1996 (KONÔPKA, BRUTOVSKÝ, TUŽINSKÝ 1996).

Keďže najvýznamnejším faktorom, ktorý zapríčiňuje rozpad lesných ekosystémov na hornej hranici ich prirodzeného výskytu sú imisie, uvedieme prehľad o v súčasnosti vymedzených pásmach ohrozenia v 7. lesnom vegetačnom stupni, resp. aj v 6. a 8. vegetačnom stupni (ha):

Lesný vegetačný stupeň	Dreviny	Pásmo ohrozenia				Celkom
		A	B	C	D	
7	Ihličnaté	–	307	22207	12811	35325
	Listnaté	–	–	848	758	1606
	Spolu	–	307	23055	13569	36931
8	Ihličnaté	–	80	13344	4657	18081
	Listnaté	–	2	227	136	365
	Spolu	–	82	13571	4793	18446
6	Ihličnaté	–	2223	48519	70573	121315
	Listnaté	4	295	6138	16638	23074
	Spolu	4	2518	54657	87211	144389
Spolu	Ihličnaté	–	2610	84070	88041	174721
	Listnaté	4	297	7213	17532	25045
	Spolu	4	2907	91283	105573	199766

Lesoprojekt Zvolen, 1999

Ako z uvedeného prehľadu vyplýva v 7. lesnom vegetačnom stupni v pásme ohrozenia B, C, D máme 37 tis. ha lesov, z čoho jednoznačne najviac pripadá na ihličnaté dreviny (vysokohorské smrečiny). V 8. vegetačnom stupni v týchto pásmach ohrozenia je viac ako 18 tis. ha. V podstate ide o kosodrevinu. V 6. lesnom vegetačnom stupni v pásmach ohrozenia A, B, C, D máme viac ako 144 tis. ha lesov. Tu na ihličnaté dreviny pripadá 84 % a na listnaté 16 %.

Celkove v týchto troch najvyššie ležiacich vegetačných stupňoch v pásmach ohrozenia imisiami sa nachádza 200 tis. ha, z čoho pripadá na ihličnany 87 % a na listnaté dreviny 13 %. Je to skoro 1/3 z výmery všetkých lesov SR zaradených do pásiem ohrozenia imisiami.

## Aké sú možnosti zmierňovania a zastavenia rozpadu lesov na hornej hranici

Ako sa už uviedlo bez ľudskej intervencie nie je možné zmierniť, či zastaviť rozpad lesov na hornej hranici. Pritom si treba uvedomiť, že spravidla ide o ťažké terénne, klimatické, technologické a organizačné podmienky, kde sa nezaobídeme bez sprístupnenia týchto lesov. Aj tu treba prelomiť tvrdohlavý odpor niektorých ochrancov prírody aj keď možnosti výstavby lesnej dopravnej siete sú z finančných dôvodov veľmi obmedzené. Riešenie situácie pomocou vrtuľníka má len jednorázový charakter – v prípade odvrátenia katastrofy, nevytvára podmienky na sústavnú starostlivosť o lesné ekosystémy.

Východiskové princípy obhospodarovania lesov na hornej hranici sa uviedli už v predchádzajúcich kapitolách. Všetky zásahy v týchto porastoch majú smerovať k zvýšeniu ich ekologickej a statickej stability. Mali by sa tu vytvárať porasty s výraznou hrúbkovou a výškovou diferenciaciou s dlhými korunami, spádovitými kmeňmi a v rámci možnosti aj s vyšším zastúpením spevňovacích drevín (smrekovec, buk, jarabina a ďalšie). Podporovať prirodzenú obnovu (príprava pôdy na vyklíčenie semena v semenných rokoch). Pri umelej obnove prísne treba dodržiavať provenienčné zásady. Zabezpečiť striedanie jednotlivých drevín (skupiny, hlúčky). Vysádzať zdatný a čo možno najviac podmienkam prispôsobený sadbový materiál. Dôsledne chrániť mladé porasty proti zveri. Výchovu robiť v prospech najodolnejších jedincov (najhrubšie stromy s dlhými korunami). Udržiavať porasty v redšom stave. Zachovávať porastovú hygienu a včas odstraňovať uhynuté a hynúce jedince, ktoré by mohli byť zdrojom premnoženia škodlivého hmyzu, či šírenia hubových chorôb. Využívať medzery na predčasnú obnovu, ktoré by sa mali rozširovať odstraňovaním nestabilných stromov z bezprostredného okolia (jednotlivé vývojové fázy usporiadať na ploche mozaikovito). Podporovať prirodzenú tendenciu vytvárania skupín (hlúčkov) stromov, ktoré tvoria samostatne statické prvky porastu.

Ide o všeobecné zásady. Tieto sa musia diferencovať podľa stanovištných podmienok a konkrétneho stavu lesných porastov.

Vlastné opatrenia na zmiernenie a zastavenie rozpadu lesov na hornej hranici možno rozdeliť do dvoch skupín: preventívne a nápravné.

Preventívne opatrenia majú spravidla lesnícky charakter. Možno ich použiť v zatiaľ nepoškodených porastoch, alebo len v menšej miere či v počiatkových štádiách poškodených porastoch. Pri ich včasnej aplikácii aj menej náročnými spôsobmi umožnia utlmiť až zastaviť proces zhoršovania stavu lesných ekosystémov. Sú to ale opatrenia, ktoré sú nad rámec bežného obhospodarovania týchto lesov.

Ako príklady preventívnych opatrení možno uviesť:

- pri obnove lesa sadba do jamiek väčších rozmerov (45 × 45 cm) s hlbším prepracovaním pôdy, použitie zvýšeného počtu sadeníc, použitie sadeníc nadštandardnej kvality, prihnojovanie,
- pri sadbe prípadné dodatočné prihnojovanie (kombinované hnojivá),
- pri starostlivosti o kultúry a nárasty a pri výchove porastov pravidelné (opakované) vyžínanie buriny, okopávanie s mulčovaním, individuálna mechanická ochrana sadeníc zahustená na sieť lapacích pascí proti škodcom, zvýšenie intenzity výchovy v prospech najstabilnejších zložiek,
- zodpovedajúci rozsah revitalizačných a melioračných opatrení (pomiestne alebo celoplošne), kompenzačné vápnenie, hnojenie, aplikácia rastových stimulátorov a pod.,
- intenzívnejšiu komplexnú ochranu lesov.

Aj tu treba podčiarknuť, že efektívnosť vykonania preventívnych opatrení v počiatkových fázach poškodenia či rozpadu lesných ekosystémov je oveľa vyššia ako neskoršie.

Nápravné opatrenia sú hospodárske opatrenia v lesoch značne poškodených či rozvrátených, ktorých rekonštrukcia si vyžaduje náročnejšie spôsoby nápravy spravidla i s použitím melioračných a revitalizačných opatrení. Ide o veľa obdobných opatrení ako v predchádzajúcom prípade, len ich treba aplikovať v oveľa väčšom rozsahu a intenzite. Tak napr. pri obnove treba kopat jamky ešte väčších rozmerov (napr. 60 × 60 cm), pôdu treba dobre prepracovať a prihnojiť, používať vysokokvalitné, aj obalené sadenice, vysádzať do rýh alebo plošne pripravenej a prihnojenej pôdy, opakovať hnojenie, dôsledne doplňovať kultúry, v prípade potreby rekonštruovať výsadby. V rámci starostlivosti o kultúry a porasty a vo výchove porastov intenzívne opakovať vyžínanie, okopávanie, mulčovanie, v prípade potreby oplocovať, zahusťovať sieť lapacích pascí proti škodcom, intenzívnejšie a ešte dôslednejšie zabezpečovať výchovu. Revitalizačné a melioračné opatrenia vykonávať podľa osobitne vypracovaných projektov. Zabezpečiť komplexnú ochranu a pod.

Vzniku štádiu rozpadu lesných ekosystémov treba predovšetkým predchádzať riadnym obhospodarovaním lesov či uvedenými preventívnymi opatreniami. Nápravné opatrenia sú vždy oveľa drahšie a menej efektívne. V prípade, ale ak rozpad lesných ekosystémov už nastal, nemožno odkladať opatrenia na ich regeneráciu, resp. spoliehať sa na vlastnú regeneráciu.

Opatrenia na zastavenie rozpadu lesov na hornej hranici sa realizujú podľa vykonávacích projektov. Tieto projekty môžu vyhotovovať odborne spôsobilé právnické alebo fyzické osoby. Koordináciu vypracovania prospektov a ich celkovú odbornú garanciu zabezpečuje LVÚ vo Zvolene v zmysle "Usmernenia MP SR č. 81/1997–700 z 25 februára 1997 vo veci postupu zabezpečovania ozdravných opatrení v lesoch SR". Usmernenie nadväzuje na "Realizačný program na odstraňovanie škôd spôsobených antropogénnou činnosťou, najmä imisiami", ktorý schválila vláda SR uznesením č. 549/94, resp. ho novelizovala v roku 1996.

## Hnojenie lesných porastov

Tieto opatrenia zahŕňajú hnojenie priemyselnými hnojivami, vápnenie a revitalizačné postreky. Podľa zistení LVÚ vo Zvolene (ČABOUN 1997) za posledných 30 rokov sa na Slovensku hnojilo 29 339 hektárov lesných porastov s celkovými nákladmi 62 705 tis. Sk. Priemerná cena na ha vychádza 2 140 slovenských korún. Od roku 1990 prudko klesá množstvo použitých hnojív. Kým v roku 1990 sa použilo 6 703 ton hnojív na ploche 12,5 tis. hektárov, v roku 1991 to bolo 2 134 ton na ploche 20 tisíc hektárov, v roku 1992 to bolo len 1 065 ton na ploche 4,4 tis. hektárov a v roku 1993 sa uvádza len 1 tona na ploche 0,8 tisíc hektárov.

Účinnosť týchto opatrení (vo väčšine prípadov povrchové vápnenie využitím leteckej techniky) nie je jednoznačná. Príčin je viacej. Väčšina týchto opatrení sa realizovala v lesných porastoch s najväčším stupňom poškodenia drevín v pokročilom štádiu rozpadu lesných ekosystémov, kde nie je reálne predpokladať zlepšenie zdravotného stavu drevín, alebo udržanie, či posilnenie ekologickej rovnováhy ekosystému. Pri vápnení sa prevažne používala drvina dolomitického vápenca, ktorá sa ťažko rozkladá, čo sa výrazne neprejavilo na zlepšení stavu minerálnej pôdy, a tým ani na zlepšení stavu lesných porastov (zvýšenie pH v povrchovej vrstve pôdy neovplyvnilo koreňovú

časť drevín, ktorá je rozhodujúca z hľadiska ich zásobovania živinami). Vápnenie sa neurobilo v potrebnej intenzite, resp. sa náležito neopakovalo.

Publikované výsledky o vynikajúcich výsledkoch hnojenia kyselinou boritou a jej prípravkami by bolo treba objektívne zhodnotiť, a to najmä s odstupom niekoľkých rokov.

Celkove sa možno stotožniť so závermi, ktoré sa prijali v ČR (PODRÁZSKÝ 1995), že vápnenie a hnojenie ako prenikavý zásah do lesných ekosystémov si vyžaduje prísne zváženie bezpečnosti a oprávnenosti aplikácie v každom jednotlivom prípade, ale nemalo by sa zavrhať preto, že v minulosti sa používalo nevhodným, spôsobom. Tak napríklad uvedieme výsledky seminára "Mulčovacie plachtičky GEFLAX pri zabezpečovaní a meliorácii pôd", ktorý sa uskutočnil na Slovensku v roku 1997. V záveroch sa konštatuje, že na odstraňovanie škôd spôsobených imisiami na lesných porastoch je možné okrem doterajšieho klasického vápnenia využívať aj ďalšie alternatívne technológie, ktoré sú efektívnejším prínosom k realizácii programu preventívnych a nápravných opatrení v lesných ekosystémoch. Textilné plachtičky s výplňou sa ukázali ako účinný prostriedok v otupení kyslosti rizosféry sadeníc. Ich účinok na vzostupe pH hodnôt, zvýšení obsahu báz (Ca, Mg) a stupňa nasýtenia je vhodné a možné kombinovať s použitím prímiesi hnojív s obsahom živín, ktoré sú na danej lokalite deficitné alebo úzko profilové. Prikryté plochy plachtičkami ukazujú aj na zjavné tendencie ku zvýšeniu celkového obsahu humusu v pôde a zlepšenie vodného režimu. Ich využitie sa odporúča najmä na lokalitách s prirodzene kyslými pôdami, ako aj ovplyvnených kyslými imisiami a to najmä v 5. až 7. lesnom vegetačnom stupni (LIPTÁK *a kol.* 1997).

## **Prirodzené cesty rekonštrukcie lesných ekosystémov na hornej hranici**

Meliorácie lesných pôd sú veľmi drahé, a preto by sme ich mali obmedzovať len na prípady ak extrémne chemické, alebo fyzikálne vlastnosti pôdy neumožňujú následnú existenciu vegetácie, ktorá upraví prostredie v súlade so sekundárnymi sukcesnými procesmi pre ďalšie spoločenstvá, zodpovedajúce vytváraným podmienkam. Keďže sa stále propagujú prírode blízke ekologické spôsoby hospodárenia, treba prispôbiť vznikajúce lesné spoločenstvo týmto meniacim sa podmienkam. Ide o využitie ekologicky málo náročných drevín (tzv. pionierske dreviny, kry) resp. aj bylinných spoločenstiev. V tomto smere sa málo využíva jarabina, ako pionierska drevina na hornej hranici lesa. V mnohých prípadoch má táto drevina dominantné zastúpenie, dobrú, či vynikajúcu prirodzenú regeneráciu. Môže byť preto základnou drevinou v prvej fáze rekonštrukcie lesov na hornej hranici (SANIGA 1997). Táto drevina má vhodné rastové vlastnosti. Má svoje prirodzené uplatnenie v ekologických podmienkach hornej hranice lesa a pod ňou, kde sa nemôžu uplatniť iné priekopnícke dreviny (osika, breza, jelša a ďalšie). Jarabina dobre znáša podmienky, ktoré vznikajú pri rozpade smrekových porastov na hornej hranici lesa (zaburinenie, smlz, malinčie). Má veľmi rýchly výškový rast. Za niekoľko rokov prerastie burinu, resp. malinčie, čím začne vytláčať uvedené druhy z kalamitnej plochy a pomerne v krátkom období (10 – 15 rokov) dokáže plošne pokryť rozpadajúce sa porasty. Vytvárajú sa tým vhodné podmienky pre podsadbu smreka, ktorý je základnou drevinou vysokohorských ekosystémov. Smrek by sa mal vysádzať v hlúčkoch, aby sa vytvárala prirodzená štruktúra týchto porastov.

V každom prípade treba túto prirodzenú cestu rekonštrukcie lesa viac využívať ako doteraz. Samozrejme sa tým nevylučujú melioračné či iné revitalizačné opatrenia. Zrejme najlepšie výsledky dosiahneme vzájomnou kombináciou uvedených opatrení, čo ale musí byť predmetom samotného a dôsledného posúdenia situácie a vypracovania riadne odborne a ekonomicky zdôvodneného vykonávacieho projektu.

## **Záver**

Smrekové porasty na hornej hranici lesa (vysokohorské smrečiny) sú v rozličných fázach rozpadu. Drsnosť rastových podmienok zosilňujú imisie v dôsledku čoho majú stromy veľkú stratu asimilačných orgánov a postupne hynú. Hynutie stromov, ako aj celých porastov často urýchľuje premnoženie podkôrneho hmyzu. Pôvodná drevina smrek sa za týchto podmienok ťažko prirodzene zmladzuje. Vznikajú veľké kalamitné plochy, ktoré pokrýva rúbanisková flóra len so sporadickým výskytom smreka a jarabiny. Skromnú prirodzenú obnovu a umelú výsadbu často poškodzuje jelenia zver, čím sa proces reštitúcie lesa veľmi odďaľuje, resp. proces degradácie ďalej predlžuje. Z uvedených dôvodov, ako veľmi aktuálna úloha stojí pred nami realizácia súboru opatrení, ktorými možno zastaviť, alebo aspoň zmierniť ďalší rozpad týchto lesných ekosystémov. Ukazuje sa ako nevyhnutnosť sprístupniť tieto lesné porasty. Pri vypracovaní lesných hospodárskych plánov

nezjednodušovať situáciu pokynom "bez zásahu". Zaviesť riadny režim obhospodarovania týchto lesov, ktorý zabezpečí trvalú ich existenciu, a tým aj posilnenie ich funkčného efektu. Okrem toho treba podľa fázy rozpadu lesných ekosystémov realizovať ďalšie preventívne a nápravné opatrenia na čo treba vypracovávať samostatné vykonávacie projekty.

Celkove možno povedať, že súčasný stupeň poznania umožňuje vykonať opatrenia na zmiernenie či zastavenie rozpadu vysokohorských lesných ekosystémov. Problém je ale vo finančnom zabezpečení ich realizácie. Stojí preto pred nami závažná úloha presvedčiť verejnosť a zodpovedné orgány o význame týchto lesov pre celú spoločnosť a o potrebe vyčlenenia finančných prostriedkov na ich zachovanie.

Ako odporúčenia pre výskum a prax možno zopakovať závery zo záverečnej správy z roku 1995 (KONÔPKA *a kol.* 1995), že treba:

#### A. vo výskume

- pokračovať v zdokonaľovaní metód revitalizácie vysokohorských smrečín s osobitným zreteľom na úpravu pôdných pomerov,
- zdokonaľovať postupy ochrany lesov (preventívne opatrenia, ale aj boj proti škodlivým činiteľom) v podmienkach rozpadajúcich sa lesných ekosystémoch na hornej hranici.

#### B. v praxi

- realizovať doteraz navrhované programy ozdravných opatrení v oblastiach hornej hranici lesa,
- rešpektovať známe zásady preventívnych opatrení proti najvýznamnejším škodlivým činiteľom a realizovať najprogressívnejšie postupy boja s nimi.

## Literatúra

ČABOUN, V.: Ozdravné opatrenia v lesoch počas uplynulých 20 rokov. *Les*, 53, 1997, 12, s. 7–9.

KORPEL, Š.: Štruktúra, vývoj a prirodzená reprodukcia prírodných lesov (pralesov) v 7. smrekovom vegetačnom stupni na Slovensku. (Stručný výťah zo záverečnej správy), Zvolen, LF VŠLD, 1969, 6 s.

KONÔPKA, J.: Posúdenie odolnosti horských účelových lesov proti mechanickému pôsobeniu vetra. Vedecké práce VÚLH vo Zvolene, Bratislava, *Príroda* 1993, s. 53–75.

KONÔPKA, J. – NOVOTNÝ, J.: Ochrana smrečín proti podkôrnikom v chránených územiach. *Les* 53, 1997, 6, s. 3–6.

KONÔPKA, B. *a kol.*: Uplatňovanie integrovanej ochrany lesov pre stabilitu lesných ekosystémov, (Záverečná správa.) Zvolen, LVÚ, 1995, 89 s., prílohy.

KONÔPKA, B. – BRUTOVSKÝ, D. – TUŽINSKÝ, L.: Poškodenie horských smrečín komplexom škodlivých činiteľov a stav projektov nápravných opatrení. In: *Aktuálne problémy v ochrane lesa*. Zvolen, LVÚ 1996, s. 36–44.

LIPTÁK, J. *a kol.*: Spolupráca pri vývoji integrovaných textilných materiálov pre lesné hospodárstvo. (Technická správa), Zvolen, LVÚ, 1997, 21 s.

PAULENKA, J. *a kol.*: Výskum zdravotného stavu ihličnatých porastov pod vplyvom imisií. (Záverečná správa), Zvolen, LVÚ, 1995, 141 s., prílohy.

PISKUN, B.: Realizovanie zámerov na úseku zalesňovania v oblasti hornej hranice lesa, *Les*, 31, 1975, s. 104 – 107.

PODRÁZSKÝ, V.: Využití vápnění v lesním hospodářství. *Lesnická práce*, 75, 1996, 10, s. 356 – 357.

RAČKO, J. *a kol.*: Zdravotný stav lesov – monitorovanie a vyhodnocovanie zdravotného stavu lesov. (Záverečná správa), Zvolen, LVÚ, 1994, 66 s.

SANIGA, M.: Úloha jarabiny pri rekonštrukcii hornej hranice lesa. *Les*, 53, 1997, 3, s. 7–8.

STOLINA, M.: Vplyv ipidofauny na vývoj štruktúry prírodných lesov v západných Karpatoch. *Lesn. Čas.*, 15, 1969, 1, s. 45–59.

*Ing. Jozef KONÔPKA, CSc.  
Lesnícky výskumný ústav, Zvolen*