

## **Monitoring zdravotného stavu lesa**

### **Faktory ovplyvňujúce lesy**

#### **Pozemný monitoring**

Dlhodobé pôsobenie imisií, ako primárneho škodlivého činiteľa, vyvoláva na mnohých miestach SR rozpad lesných ekosystémov. Výsledky siedmich monitorovacích cyklov dokazujú, že predchádzajúce konštatovanie sa už netýka len lesov v bezprostrednom kontakte so zdrojmi znečistenia, ale aj lesov vzdialených 20 i viac km od nich. Pri hustote ekologicky doteraz nezabezpečených priemyselných i lokálnych zdrojov znečistenia ovzdušia to znamená, že poškodenie lesov rôznej intenzity sa prejavuje celoplošne. K vysokému percentu poškodenia lesov na Slovensku prispieva aj diaľkový prenos znečisteného ovzdušia najmä z Poľska, Česka a územia bývalej NDR, oproti ktorým má Slovensko veľmi nepriaznivú geografickú polohu z hľadiska prevládajúcich smerov prúdenia vzduchu. Potom všetky naše pohoria s nadmorskými výškami siahajúcimi až do 2655 m zachytávajú v zrážkach nadmerné množstvá škodlivých látok. Dôsledkom toho nastáva rozpad horských lesov, najmä na hornej hranici a kosodreviny, ale aj v nižších polohách hrebeňových častí horstiev.

Poznajúc túto nepriaznivú situáciu, v rokoch 1985-1986 vypracoval Lesnícky výskumný ústav vo Zvolene projekt na vybudovanie základnej monitorovacej siete o hustote 16x16 km a informačného systému o stave a trendoch v poškodení lesov SR. K založeniu 111 trvalých monitorovacích plôch na výmere 1,9 milióna ha lesa v rámci územia SR došlo v rokoch 1987-1988 v súlade s požiadavkami Medzinárodného kooperatívneho programu ICP – Forest, ktorý v tom čase začal svoju činnosť. V rámci základnej monitorovacej siete sa hodnotí 4353 nadúrovňových a úrovňových stromov. Vykonáva sa prieskum hlavných zložiek lesného ekosystému: defoliácia a žltnutie asimilačných orgánov, rastová intenzita lesných drevín, odoberajú sa vzorky pôdy a asimilačných orgánov na chemické rozbor. Ďalej sa hodnotí aj poškodenie kmeňa (mechanické, hmyz, huby) a kvalita kmeňa. Monitorovací cyklus je jednoročný a pri odbere vzoriek pôdy päťročný. V súčasnosti sa pripravuje aj meranie čistoty ovzdušia a mokrej depozície škodlivín.

Doteraz sa uskutočnilo 7 monitorovacích cyklov s výsledkami defoliácie lesných drevín. Z nich vyplýva, že najviac poškodenými drevinami sú borovica, agát, dub a topol. Relatívne najzdravšou drevinou ostáva buk a hrab, hoci posledne menovaná drevina v roku 1993 vykazuje najväčšie poškodenie zo všetkých sledovaných rokov.

## **Fotoletecký monitoring**

Vizuálne hodnotenie defoliácie je časovo veľmi náročné a určitou intenzitou tu pôsobí aj subjektívny vplyv odhadcov. Hľadá sa preto taká metóda zisťovania poškodenia lesa, ktorou sa dá odhaliť a kvantifikovať skutočné poškodenie asimilačných orgánov na úrovni bunkových štruktúr a podstatne skrátiť detekčnú a vyhodnocovaciu fázu monitoringu. Pre obe tieto fázy sa v priebehu rokov 1991 – 1992 zabezpečilo vhodné technické vybavenie. Pre špeciálne letecké fotografovanie trvalých monitorovacích plôch je k dispozícii lietadlo ZLIN 43 upravené na fotoverziu. V súčasnosti je možné lietadlo osadiť videokamerou JVC S-VHS, dvomi fotokomorami MK 70 Hasselblad a spektorrádiometrom LICOR 1 800. Do budúcnosti sa plánuje zabudovanie analyzátorov na meranie koncentrácie SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>3</sub> v ovzduší. Pre navigáciu letu sa využíva GPS – 100 riadené satelitmi. Pri leteckom snímkaní sa používa spektrozónálny film Kodak aerochrome infrared 2443 veľmi vhodný pri detekcii poškodenia lesných drevín. Na tomto obrázku tmavočervená farba predstavuje zdravé a bledoružová až biela veľmi poškodené stromy. Bledožltá farba skupinky listnatých drevín na snímke predstavuje lístie prirodzene sfarbené vplyvom jesenného počasia.

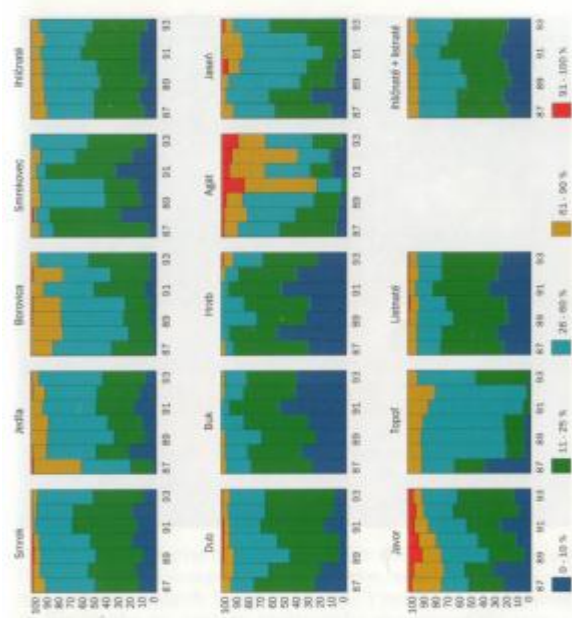
V priebehu posledných rokov sme získali skúsenosti aj z digitálneho vyhodnocovania rôznych ekologických indikátorov z kozmických snímok.

Všetky tieto aktivity sú chápané ako informačné zdroje tvoriaceho sa informačného systému o poškodení lesov SR. Tvorba informačnej banky pozostáva z tvorby banky údajov a banky metód. Banku údajov tvoria bázy textových a grafických údajov. Základom tvorby banky údajov sú údaje pozemného, fotoleteckého a kozmického monitoringu lesných ekosystémov. Na spracovanie dát z pozemného monitoringu je k dispozícii užívateľský software, zatiaľ čo štandardný software tvoria

databázové, grafické, textové editory a štatistické balíky, ako aj software na spracovanie obrazu a GIS (geografický informačný systém) ARC/INFO.

| Drevina       | 1987 | 1988 | 1989 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|
| Buk           | 23   | 19   | 23   | 17   | 13   | 17   | 17   |
| Dub           | 24   | 30   | 35   | 31   | 25   | 27   | 27   |
| Hrab          | 18   | 14   | 20   | 18   | 13   | 18   | 25   |
| Jaseň         | 29   | 23   | 29   | 38   | 40   | 38   | 30   |
| Javor         | 39   | 35   | 46   | 39   | 33   | 30   | 29   |
| Agát          | 32   | 37   | 38   | 74   | 46   | 61   | 51   |
| Topoľ         | 26   | 40   | 37   | 38   | 45   | 50   | 32   |
| List. priemer | 24   | 23   | 27   | 25   | 19   | 23   | 23   |
| Smrek         | 34   | 28   | 31   | 29   | 25   | 27   | 29   |
| Jedľa         | 52   | 31   | 39   | 37   | 31   | 33   | 32   |
| Borovica      | 40   | 45   | 44   | 44   | 33   | 42   | 29   |
| Smrekovec     | 24   | 20   | 33   | 30   | 17   | 26   | 27   |
| Ihl. priemer  | 35   | 32   | 35   | 33   | 27   | 29   | 29   |
| CELKOM        | 30   | 27   | 30   | 28   | 23   | 26   | 26   |

Priemerná defolácia  
lesných drevín za  
doky 1987 – 1993 v  
% - ách



Rozmiestnenie trvalých  
monitorovacích plôch na území SR



Intenzita defolácie lesných drevín podľa  
stupnice európskeho monitoringu.

## Kontrolné otázky

1. Faktory ovplyvňujúce lesy.
2. Fotoletecký monitoring.
3. Priemerná defolácia lesných drevín.