

## Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky – ciele, základná koncepcia a štruktúra výstupných informácií

*prof. Ing. Štefan Šmelko, DrSc., Ing. Ján Merganič, Ing. Vladimír Šebeň, PhD.,*

*Ing. Rastislav Raši, PhD., Ing. Jaroslav Jankovič, CSc.*

*Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen*

### Abstract

Methodology of a new national forest inventory and monitoring in Slovakia to be implemented for the first time in the years 2005–2006 is described in the paper. It is combined picture-terrestrial method with systematic arrangement of sample units on the whole territory of the country. Picture network has the density  $2 \times 2$  km and terrestrial one  $4 \times 4$  km. Sample units are in particular four kinds of experimental plots (Fig. 2) A – constant circle with radius  $r = 12.62$  m for monitoring site, stand and ecological characteristics and for the inventory of dead lying wood and stumps, B – two concentric circles ( $r = 3$  m and  $12.62$  m) for monitoring tree characteristics with diameter  $d_{1,3} < 7$  cm (its radius  $r = 1.0$ , or  $1.41$  or  $2.0$  m is selected according to respective density of individuals), D – extended constant circle with  $r = 25$  m for the inventory of forest borders, inventory of roads and inventory of water sources. For field collection of data there is used a computer-supported technology „Field-Map“ (Fig. 4). Information spectrum is very broad, concerning all components of forest ecosystem. It contains more than 100 attributes and parameters. There have been established control and methodical organs for the organization and management of works. Forestry Section at the Ministry of Agriculture of SR is the director and coordinator. Data collection is carried out by 5 inventory groups composed of the workers from forest management practice and one control group. Corresponding biometric and mensurational models and specialized information system are under preparation to be used for data processing. Expected accuracy of the results on the national level is for the area of forest  $\pm 2.2\%$  and standing volume  $\pm 3.4\%$  with 95% reliability.

**Key words:** national inventory and forest monitoring, method, experimental plots, information spectrum, data collection technology, work organization

### 1. Úvodné poznámky

Objektívne a aktuálne informácie o stave a vývoji lesa sú jedným zo základných predpokladov pre cieľavedomé obhospodarovanie a účelné celospoločenské využívanie lesov. Tvoria dôležité východisko pre rozhodovacie, plánovacie, kontrolnú a prognostickú činnosť na rôznych úrovniach riadenia, a to nielen v samotnom lesnom hospodárstve, ale aj vo všetkých s ním súvisiacich odvetviach, najmä v drevospracujúcom priemysle a v ochrane a tvorbe životného prostredia. Požiadavky na spektrum a podrobnosť týchto informácií sa s nárastom významu lesov stále viac rozširujú, netýkajú sa už iba

tradičných charakteristík produkcie lesa a potencionálnych možností ťažby dreva, ale aj ekológie, zdravotného a hodnotového stavu lesa, vrátane biologickej diverzity. Súčasne sa vyžaduje, aby ku každej informácii bola pripojená aj miera jej presnosti, aby poskytované údaje bolo možné so známym stupňom istoty hodnotiť a navzájom priestorovo i časovo porovnávať.

Takéto rôznorodé a rozsiahle informácie o lesoch v celoštátnom meradle sa v potrebnej kvalite a s prijateľnými časovými a finančnými nákladmi nedajú zabezpečiť ináč, iba výberovým spôsobom, čiže inventarizáciou a monitorovaním celého územia štátu pomocou siete vzorových bodov resp. plôch. Ich počet, hustota a rozmiestnenie sa musí optimálne prispôbiť konkrétnym podmienkam daného územia a vopred sformulovaným odborným požiadavkám a ekonomickým možnostiam. Vo väčšine štátov Európy, napr. v Škandinávii, v Rakúsku, Švajčiarsku, Nemecku a Českej republike sú takto koncipované celoštátne (národné) inventarizácie už zavedené a v niektorých aj viackrát (v 5 – 10 ročných intervaloch) opakované. V ďalších krajinách sa ich zavedenie intenzívne pripravuje. Najnovšie aj v rámci EÚ vznikol projekt (ENFIN, COST) podporujúci celoštátne inventarizácie lesných ekosystémov s cieľom v maximálne možnej miere zharmonizovať ich obsah a metodické postupy v národnom i medzinárodnom meradle.

Na Slovensku veľkoplošnú výberovú inventarizáciu a monitoring lesov zatiaľ nemáme. Informácie o stave lesných porastov na celoštátnej úrovni poskytujú súhrnné údaje odvodené z databázy hospodárskej úpravy lesov (SLHP – súhrnné lesné hospodárske plány a PIL – permanentná inventarizácia). Vyhotovuje ich Lesoprojekt Zvolen (prvý elaborát spravidla v 5-ročných intervaloch, druhý každoročne) sumarizáciou údajov platných lesných hospodárskych plánov (LHP) osobitne pre lesy v užívaní štátnych organizácií, v užívaní neštátnych subjektov i pre celú SR (LESOPROJEKT 1995). Metodika vyhotovenia oboch elaborátov má dlhoročnú tradíciu a veľmi dobrú úroveň, avšak ponúkané informačné spektrum sumárnych informácií nie je dostatočne široké a pre komplexné posúdenie stavu a zmien všetkých zložiek lesného ekosystému podľa súčasných požiadaviek už nepostačuje. Príčinou je skutočnosť, že údaje LHP slúžia pre iný účel (pre hospodársko-úpravnicke plánovanie), vzťahujú sa k rozličným časovým úrovniam 1 až 10 rokov, zisťované sú rôznymi metódami a ich presnosť a spoľahlivosť nie je známa. Aj sieť trvalých monitorovacích plôch 4 × 4 km založená Lesoprojektom v r. 1992–93 (LESOPROJEKT 1994) sa po dôkladnej analýze, ktorú vykonali JANKOVIČ *a kol.* (2004) ukázala ako málo reprezentatívna a pre účely celoštátnej inventarizácie nevhodná. Nové požiadavky na permanentné sledovanie stavu lesa podľa súčasných medzinárodných kritérií spĺňa jedine monitorovací systém zdravotného stavu lesov SR v sieti 16 × 16 km, ktorý od roku 1987 vykonáva Lesnícky výskumný ústav Zvolen (RAČKO 1994) v porastoch starších ako 40 rokov každoročne na 111 trvalých monitorovacích plochách (TMP), avšak aj jeho informačný obsah, vzhľadom na špecifický účel, je pomerne úzky.

V nadväznosti na uvedené skutočnosti vznikol na podnet Sekcie lesníckej Ministerstva pôdohospodárstva SR „Návrh na vykonanie veľkoplošnej inventarizácie lesov SR v rokoch 2004 – 2005 (2006)“, ktorý pod č. 3473/2004-710 dňa 1. júla 2004 schválilo vedenie MP SR. Záujem o inventarizáciu a ochotu podieľať sa na jej spolufinancovaní prejavili aj Ministerstvo hospodárstva a Ministerstvo životného prostredia SR. Metodickou prípravou a koordináciou inventarizácie bol poverený Lesnícky výskumný ústav vo Zvolene. V nadväznosti na to bol vypracovaný „Projekt národnej inventarizácie lesov (NIL) SR“ (ŠMELKO *a kol.* 2004), ktorý dňa 30. augusta 2004 prerokoval a schválil „Riadiaci výbor MP SR pre NIL“. Následne sa veľká pozornosť venovala vypracovaniu podrobnej metodiky inventarizácie a jej overovaniu. Uskutočnili sa rozsiahle analýzy a porovnávacie štúdie rôznych typov výberových dizajnov, inventarizačných plôch a koncepcie celého systému zisťovania a monitoringu do úvahy prichádzajúcich znakov a veličín. Všetky sa podrobili širokej prezentácii a odbornej diskusii na úrovni LVÚ Zvolen i ďalších partnerských organizácií lesníckej vedecko-výskumnej základne a praxe a prekonzultovali sa tiež so špičkovými odborníkmi z tejto oblasti v zahraničí (Nemecko, Rakúsko, ČR). Výsledkom boli „Pracovné postupy pre terénny zber údajov

NIML SR“, ktoré boli prerokované v „Metodickej a technickej rade NIML SR“ a oficiálne posúdené a zoponované tromi oponentmi (1 zo zahraničia) dňa 10. marca 2005. V celom prípravnom procese sa celková koncepcia, čiastkové metodické postupy i samotný názov inventarizácie postupne modifikovali a spresňovali. Zvolil sa názov „Národná inventarizácia a monitoring lesov (NIML) SR“, pretože už teraz v plnej miere spĺňa všetky kritériá požadované EÚ od takéhoto systému na dlhodobé sledovanie stavu lesných ekosystémov a dohodnutá metodika sa sformulovala do tretej verzie pracovných postupov NIML. Tým sa vytvorili všetky potrebné predpoklady pre praktickú realizáciu NIML SR, ktorá začína podľa plánu 1. apríla 2005.

V predložennom príspevku podávame základné informácie o NIML SR, o jej cieľoch, metódach, technológii, informačnom spektre, o organizácii a riadení prác, ako aj o obsahu a forme súhrnných výsledkov, ktoré z prvého cyklu inventarizácie vyplynú.

## **2. Ciele národnej inventarizácie a monitoringu lesov SR**

Ciele NIML boli sformulované v súlade s jej základným poslaním. Má vytvoriť ucelený systém, ktorý bude dlhodobo poskytovať objektívny, aktuálny a komplexný súbor informácií o stave lesov a ich vývoji na celoštátnej a regionálnej úrovni pre potreby ústredných a regionálnych orgánov MP SR, MH SR a MŽP SR, na základe ktorých bude možné usmerňovať štátnu politiku v oblasti lesníctva, drevospracujúceho priemyslu a životného prostredia, a to predovšetkým:

- sledovať dosahovanie strategických cieľov lesného hospodárstva, najmä zachovanie lesa ako trvalo obnoviteľného prírodného zdroja a uplatňovanie princípov prírode blízkeho a ekonomicky efektívneho obhospodarovania lesov,
- hodnotiť základné kritériá a ukazovatele lesného hospodárstva, najmä produkčné a mimoprodukčné funkcie lesa, zdravotný stav, vitalitu a poškodenie lesných porastov, dopravnú prístupnosť lesov, stav a bilanciu zásob uhlíka, ekologickú stabilitu a biologickú diverzitu lesných ekosystémov,
- poznať skutočný stav, sortimentovú štruktúru a vývoj zásob dreva v lesoch SR a regulovať ich racionálne využívanie podľa princípov trvalo udržateľného rozvoja,
- vykonávať dlhodobú kontrolu dôsledkov štátnej lesníckej politiky a podpornej (dotačnej) politiky štátu na stav lesov,
- odpočtovať plnenie záväzkov vyplývajúcich z participácie SR na medzinárodných dohovoroch a programoch EÚ.

## **3. Základná koncepcia NIML SR**

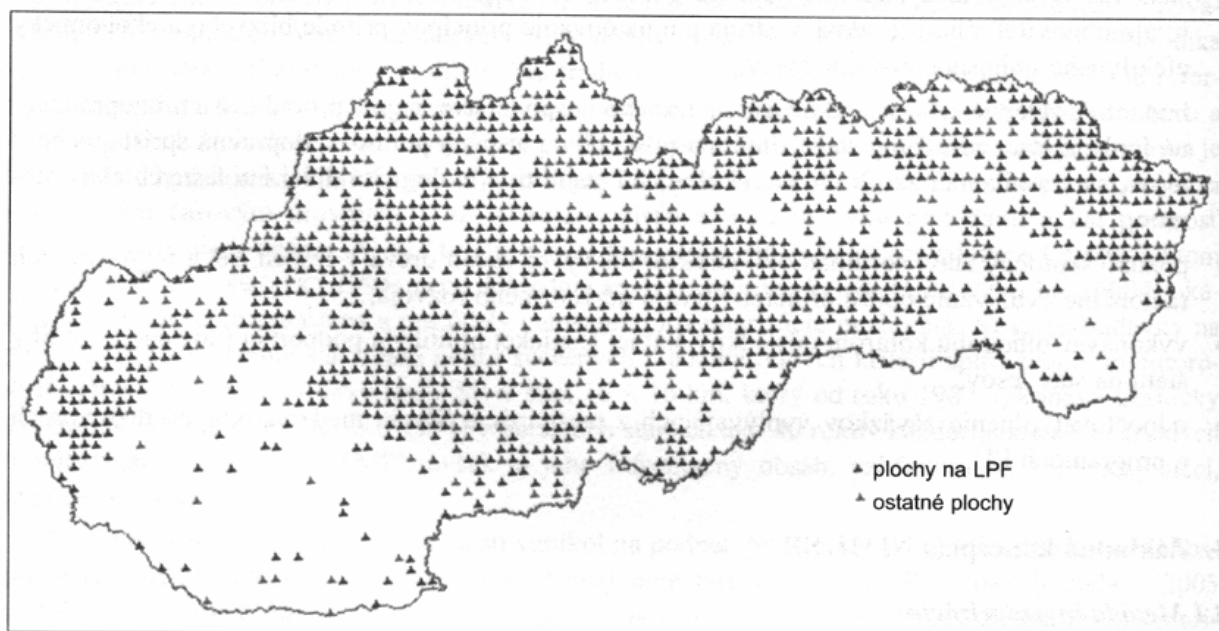
### **3.1 Metóda inventarizácie**

NIML SR je koncipovaná v súlade s najnovšími domácimi i zahraničnými vedeckými poznatkami a praktickými skúsenosťami tak, aby zabezpečila vyššie uvedené ciele a umožnila trvalé sledovanie stavu lesov a jeho zmien na celom území Slovenska, opakovaným zisťovaním vo zvolených časových intervaloch stále tými istými metodickými postupmi. Uplatní sa kombinovaná snímково – terestrická výberová (matematicko-štatistická) metóda s pravidelným systematickým rozmiestnením výberových jednotiek (inventarizačných plôch), ktorých poloha bude v teréne trvalo, ale neviditeľne fixovaná. Tým sa zohľadnia požiadavky kladené nielen na inventarizáciu – čiže zisťovanie stavu lesa, k určitým vopred zvoleným časovým okamžikom, ale aj na monitorovanie – čiže porovnávanie a hodnotenie tohto stavu v dlhšom časovom slede. Inventarizácia sa uskutoční na všetkých pozemkoch, ktoré splnia stanovené kritériá pre definíciu „les“, t. j. na lesných pozemkoch, ktoré sú takto vedené v katastrálnych nehnuteľnostiach (ako lesný pôdny fond) i na ostatných zalesnených pozemkoch.

### 3.2 Sieť inventarizačných plôch

Sieť inventarizačných plôch veľmi úzko súvisí s výslednou presnosťou i s pracovnou a finančnou náročnosťou zisťovania. Vzájomný vzťah oboch faktorov je protichodný – zníženie chyby inventarizácie napr. o polovicu vyžaduje zvýšenie hustoty siete, a tým aj inventarizačných nákladov až na štvornásobok. Pre NIML SR sa použije dvojaká hustota siete:

- Snímková inventarizácia sa uskutoční v sieti  $2 \times 2$  km interpretáciou plôšok  $50 \times 50$  m na ortofotomape, ktorá je k dispozícii z celého územia SR a jej rozlišovacia schopnosť je 1 meter. Slúži na identifikáciu lesných pozemkov (rozlíšenie Les/Neles) a na kategorizáciu porastovej plochy podľa základných triediacich znakov ako je drevinové zloženie, hustota porastu a rastový stupeň. Počet interpretačných bodov bude pre celú SR 12 300, z toho na lesnom pôdnom fonde 4 800 a na ostatných zalesnených pozemkoch cca 1 300.
- Terestrická inventarizácia sa uskutoční v sieti  $4 \times 4$  km na inventarizačných plochách (IP) založených v teréne. Ich celkový počet na lesných pozemkoch bude 1 485, z toho na lesnom pôdnom fonde 1 173 a na ostatných zalesnených pozemkoch cca 312 (obr. 1). V roku 2005 sa inventarizácia vykoná na prvej polovici a v roku 2006 na druhej polovici z nich.
- Vzájomné prepojenie snímkovej a terestrickej inventarizácie sa využije na zhospodárnenie zisťovania a spresnenie jeho výsledkov podľa princípov dvojfázového výberu (ŠMELKO 1990, SHIVER - BORDERS 1996). Predpokladaný rámec presnosti súhrnných výsledkov v r. 2006 je pre výmeru lesa  $\pm 2,2\%$  a pre zásobu dreva  $\pm 3,4\%$  pri 95 % spoľahlivosti.



Obrázok 1 Druhy inventarizačných plôch v NIML SR, s rôznym umiestnením kruhu  $B_2$  a  $C$

### 3.3 Druhy inventarizačných plôch

Inventarizačné plochy (IP) sú plochy, na ktorých sa v teréne zisťujú všetky veličiny inventarizačného spektra. Pre NIML SR sa použijú štyri druhy IP podľa obrázku 2:

- A – základná inventarizačná plocha (konštantný kruh o výmere  $p = 500 \text{ m}^2$  s polomerom  $r = 12,62 \text{ m}$ ), slúži pre zisťovanie stanovištných, porastových a ekologických charakteristík a pre inventarizáciu mŕtveho ležiaceho dreva a pňov.
- B – dva konštantné kruhy pre inventarizáciu stromov s hrúbkou  $d_{1,3} \geq 7 \text{ cm}$  (s kôrou), a to



B<sub>1</sub> – veľký kruh pre stromy s  $d_{1,3} \geq 12$  cm, polomer  $r = 12,62$  m ( $p = 500$  m<sup>2</sup>), je totožný s kruhom A

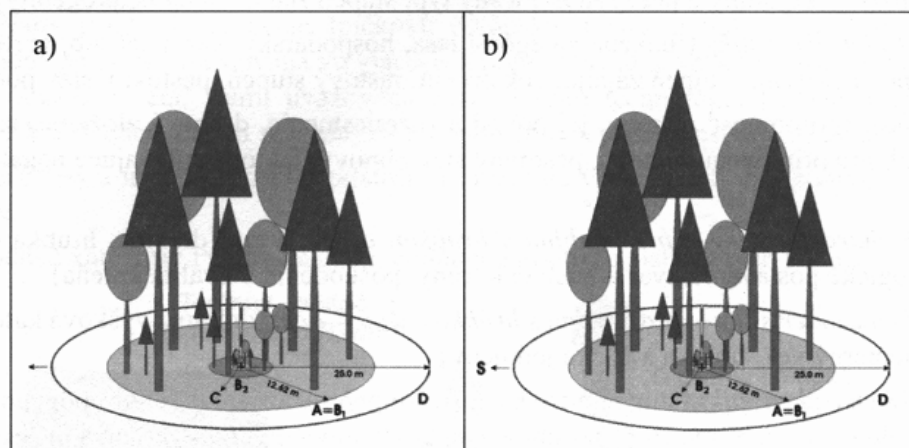
B<sub>2</sub> – malý kruh pre stromy s  $d_{1,3} \geq 7$  cm a  $< 12$  cm, polomer  $r = 3$  m ( $p = 28,26$  m<sup>2</sup>)

Pre zaradenie stromu do kruhu B<sub>1</sub> alebo B<sub>2</sub> rozhoduje jeho hrúbka  $d_{1,3}$  a vzdialenosť od stredu kruhu.

C – variabilný kruh pre inventarizáciu náletu, nárastov, kultúr a mladín s výškou od 0,1 m a hrúbkou  $d_{1,3} < 7$  cm (vrátane kôry), jeho „optimálna“ veľkosť (výmera  $p$  a polomer  $r$ ) sa zvolí individuálne na každom stanovisku podľa konkrétnej hustoty jedincov. Možné sú tieto tri varianty:

hustota =	veľká	stredná	malá
$p$ (m <sup>2</sup> ) =	3,14	6,28	12,56
$r$ (m) =	1,0	1,41	2,0

D – rozšírená inventarizačná plocha, kruh s polomerom  $r = 25$  m ( $p = 1\,962,5$  m<sup>2</sup>) pre inventarizáciu okrajov lesa, inventarizáciu ciest a inventarizáciu vodných zdrojov.



Obrázok 2 Druhy inventarizačných plôch v NIML SR, s rôznym umiestnením kruhu B<sub>2</sub> a C

*Poznámky:*

- Na homogénnych IP sa všetky štyri kruhy A, B, C, D vytýčia okolo spoločného stredu.
- V prípade, že IP bude nehomogénna, zložená z viacerých častí rozdielnej kategórie pozemku alebo lesa, rozčlení sa podľa stanovených kritérií na čiastkové subplochy.
- Na nehomogénnych IP sa kruhy B<sub>2</sub> a C založia osobitne na každej vylišenej subploche v jej geometrickom strede a poloha ich stredu sa zameria na súradnice (podľa potreby sa stred posunie tak, aby kruhy celé padli do príslušnej subplochy, obrázok 2b).
- Na kruhoch B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> sa pozície stromov fixujú pomocou polárnych, resp. pravouhlých súradníc, na kruhu C sa pozícia stromov nefixuje.
- Namiesto kruhu môže byť variabilná plocha C aj v tvare štvorca o adekvátnej výmere (1,77 × 1,77 m – 2,5 × 2,5 m – 3,54 × 3,54 m), ktorý sa v húštinách ľahšie vytýči.

Zvolená koncepcia štyroch druhov inventarizačných plôch vychádza z analýzy biometrických, dendrometrických i ekonomických vlastností skusných plôch (ŠMELKO 1968, 2000) a je určitým kompromisom medzi variabilnými a konštantnými výberovými jednotkami. Prispôbená je rozdielnemu charakteru zisťovaných veličín a má viaceré výhody: veľkosť kruhov je s výnimkou kruhu C jedno-

značne definovaná, je rovnako veľká pre všetky porastové štruktúry, je stála počas dlhšieho obdobia (aj pri následných inventarizáciách), zabezpečuje dobrý súlad medzi stromovými a plochovými veličinami, softvér Field-Mapu je prispôbený tomuto typu kruhov. Určitá nevýhoda, že v mladých a hustých porastoch sa na kruhu  $B$  zachytí relatívne väčší počet stromov je eliminovaná zavedením ďalšieho koncentrického kruhu  $B_2$  polomerom  $r = 3$  m a v najmladších vývojových štádiách, v ktorých hustota môže byť veľmi premenlivá, sa ponúkajú variabilné kruhy  $C$  trojakej veľkosti.

### 3. 4 Informačné spektrum NIML

Spektrum informácií zisťovaných na inventarizačných plochách je veľmi široké. Dotýka sa všetkých zložiek lesného ekosystému. Koncipované je ako ucelený, vzájomne prepojený a integrovaný, ale súčasne aj dostatočne otvorený systém Celkovo ho tvorí vyše 100 znakov a veličín. Sú to:

- *Terénne charakteristiky* (reliéf terénu, expozícia, sklon, priechodnosť, sprístupnenosť, technologický typ terénu)
- *Stanovištné charakteristiky* (pôda – humusová vrstva, druh pôdy, podiel skeletu, vlhkosť pome-ry, prekorenenie, pôdny typ, odber vzoriek pre chemizmus pôdy, *byliny, tráv, machy, lišajníky, kry a polokry* – ich druhy a pokrývnosť, lesný typ, stupeň stanovištnej heterogenity)
- *Porastové charakteristiky* (funkčná kategória lesa, hospodársky tvar a spôsob, vertikálna výstav-ba, drevinové zloženie, stupeň zápoja, vek drevín, rastový stupeň, pestovný stav porastu)
- *Obnova lesa* (prítomnosť obnovy, jej pôvod a rozmiestnenie, druhové zloženie, stupeň využitia podmienok pre prirodzenú obnovu, pestovný stav obnovy, faktory vplývajúce negatívne na obno-vu)
- *Stromové charakteristiky – pre hrubinu s hrúbkou  $d_{1,3} \geq 7$  cm* (drevina, hrúbka  $d_{1,3}$ , výška  $h$ , biosociologické postavenie, tvar a hustota koruny, poškodenie a kvalita kmeňa)
- *Stromové charakteristiky – pre tenčinu s hrúbkou  $d_{1,3} < 7$  cm* (drevina, výšková kategória, poško-denie, priemerný vek, hrúbka a výška jedincov)
- *Ekologické charakteristiky* (stupeň prirodzenosti, stupeň zaťaženia lesa antropogénnou činnosťou, stupeň ekologickej stability, stupeň druhovej a štrukturálnej diverzity, hrubé a iné ekologicky výz-namné stromy, významné chránené bioty a biotopy)
- *Zdroj potravy pre lesnú zver* (typ a množstvo potravy)
- *Odumreté stojace a ležiace drevo a pne* (hrubina, tenčina, rozmery, biomasa, stupeň rozkladu)
- *Okraje lesa na hranici Les/Neles* (typ, tvar, hĺbka a hustota okraja, dreviny a kry, vplyv okraja lesa na lesný porast)
- *Inventarizácia lesných ciest* (pozdĺžny sklon, šírka, druh povrchu, kategória cesty, význam a tech-nický stav)
- *Inventarizácia vodných zdrojov* (typ vodného zdroja, jeho technická úprava, stav, prietočnosť a využiteľnosť, dĺžka a šírka vodného toku).

Pri opakovaných inventarizáciách sa informačné spektrum môže podľa potreby meniť, aktuali-zovať a doplňovať, avšak – aby sa nenarušila časová kontinuita údajov – je nutné zisťovanie v čase príslušnej zmeny vykonať vždy starým i novým spôsobom. Na vlastné získavanie informácií sa vyu-žíva kombinácia viacerých metód: snímkové zisťovanie, terestrické zisťovanie, prevzatie časti úda-jov z už existujúcich informačných zdrojov (z databázy HÚL), kvalifikovaný odhad, počítavanie, meranie ai. Všetky veličiny a metodické postupy použité v NIML sú definované a zvolené tak, aby boli v maximálnej miere kompatibilné s domácimi i zahraničnými uzanciami.

### 3.5 Technológia zberu údajov na inventarizačných plochách

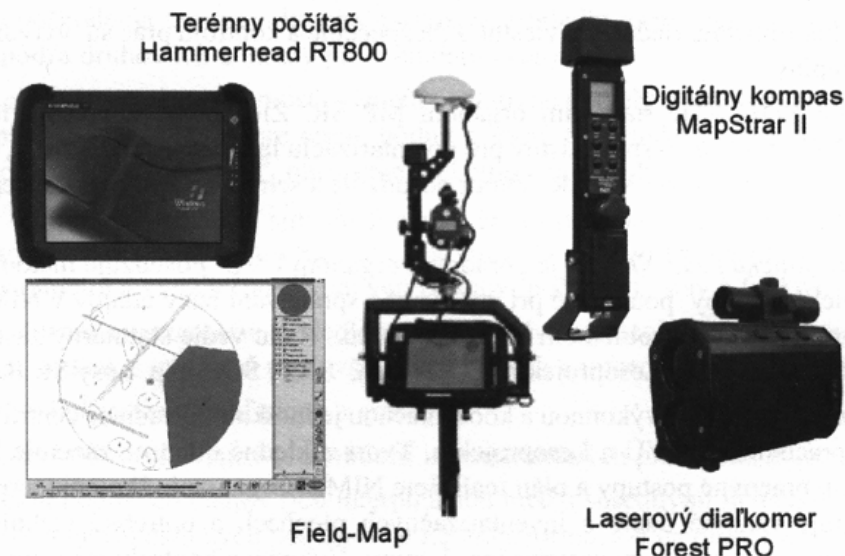
Na zber údajov v teréne sa v NIL SR využije najnovšia, v súčasnosti dostupná technika a technológia. Tvoria ju štyri skupiny prístrojov a meračských pomôcok:

- *Navigačné zariadenie* GPS (globálny polohový systém), typ GPSMAP 60 CS (obr.3):



Obrázok 3 Navigačné zariadenie GPS, typ GPSMAP 60 CS

- *Technológia „Field-Map“* (obr. 4). Vyvinutá bola na Ústave pre výskum lesných ekosystémov Jílové u Prahy v ČR. Predstavuje špičkovú európsku úroveň a bola už v dostatočnej miere a s úspechom využitá a otestovaná vo viacerých regionálnych či veľkoplošných inventarizáciách v rôznych štátoch sveta. Nami uvažovaná zostava tejto technológie (finančná optimalizácia) pozostáva z kombinácie dvoch základných komponentov a príslušenstva a obsahuje:
  - digitálny kompas a laserový merací prístroj pre meranie vzdialeností, horizontálnych a vertikálnych uhlov,
  - terénny počítač kategórie PC pre záznam, editáciu a kontrolu zisťovaných údajov



Obrázok 4 Komponenty technológie „Field-Map“

- *Náhradná, jednoduchšia a finančne menej náročná technológia* (obr. 5). Uvažuje sa s ňou pre prípad, keď nebude k dispozícii „Field-Map“, alebo ho nebude možné použiť napr. kvôli poškodeniu ap. Obsahuje lesnícku buzolu, elektronický výškomer a diaľkomer Forestor Vertex a elektronický záznamník HP iPAQ hx 4700.



Obrázok 5 Komponenty náhradnej technológie

- *Súprava dendrometrických pomôcok.* Obsahuje priemerky, pásma, obvodomer, Presslerov nebožiec, terénnu buzolku a iné pomôcky.

Inventarizačné skupiny sa s technológiou oboznámia a získajú základnú pracovnú zručnosť počas školenia a praktického tréningu pred začatím terénnych prác.

### 3.6 Organizácia, riadenie a kontrola prác NIL

Realizáciu inventarizácie zabezpečí Lesnícky výskumný ústav (LVÚ) Zvolen v úzkej spolupráci s Lesoprojektom Zvolen a inými subjektami (EuroForest, s. r. o.) a využije sa tiež odborný potenciál širšieho kolektívu špecialistov v tejto oblasti.

Pre prípravu, koordináciu, riadenie a vlastné zabezpečenie a kontrolu prác sú vytvorené tieto orgány a pracovné skupiny:

- *Riadiaci výbor NIML* – je riadiacim orgánom MP SR. Zložený je z predstaviteľov MP SR, MH SR, MŽP SR, LVÚ a zo špecialistov pre inventarizáciu lesa zo SR, ČR a SRN, vedie ho generálny riaditeľ Sekcie lesníckej MP SR. Výbor posudzuje a schvaľuje celkovú koncepciu NIML, jej obsah a štruktúru výstupov a hodnotí vecné a časové plnenie projektovaných prác.
- *Metodická a technická rada NIML* – je poradným orgánom LVÚ. Posudzuje metodické, technologické a technické postupy používané pri získavaní a spracúvaní bázy údajov v NIML a vyjadruje sa k aktuálnym odborným problémom celého projektu. Radu vedie štatutárny zástupca LVÚ, jej členmi sú odborníci z LVÚ, Lesoprojektu, TU Zvolen, SAV, ŠOP, š. p. Lesy SR Banská Bystrica.
- *Odborná skupina NIML* – je výkonnou a koordinačnou jednotkou („Riadiace centrum NIML SR“), zložená je z pracovníkov LVÚ a Lesoprojektu. Tvorí základné odborné zázemie NIML. Vypracúva metodiku, pracovné postupy a plán realizácie NIML. Organizuje školenie terénnych pracovníkov, poskytuje vstupné údaje o inventarizačných plochách a potrebné technické vybavenie i metodické poradenstvo pre inventarizačné skupiny. Vykonáva kontrolu terénnych prác, preberá získanú databázu od inventarizačných skupín a po verifikácii ju pripravuje na výsledné spracovanie. Vypracúva súhrnné výstupy NIML.
- *Inventarizačné skupiny* – vykonávajú zisťovanie údajov na inventarizačných plochách v teréne. Zloženie skupín je trojčlenné (dvaja lesní inžinieri – jeden špecializovaný na dendrometriu a produkčné charakteristiky, druhý na ekológiu lesa, tretí – technik). Vzhľadom na mimoriadnu dôležitosť terénneho zberu sa pri tvorbe pracovných skupín uplatní výber a hlavným kritériom bude odborná kvalifikovanosť, skúsenosti a zodpovednosť pracovníkov. Pre rok 2005 sa uvažuje s 5 inventarizačnými skupinami.



- *Kontrolná skupina* – overuje správnosť vykonaného terénneho zisťovania na 5 – 10 % náhodne vybraných inventarizačných plochách. Skupina je trojčlenná, odborne a prístrojovo vybavená rovnako ako inventarizačné skupiny. Vytvorená je z pracovníkov odbornej skupiny NIML. Kontrola sa bude vykonávať priebežne počas celého obdobia terénnych prác, výsledky sa zdokumentujú a prípadné zistené nedostatky sa ihneď zanalyzujú a využijú na nápravu.

#### 4. Štruktúra, forma a prezentácia výstupných informácií z NIML SR

Z údajov získaných na inventarizačných plochách sa odvodí výsledné veličiny a spracujú sa do výstupov v štruktúre a forme dohodnutej s užívateľmi týchto informácií. Potrebné biometrické a dendrometrické modely i celý algoritmus kancelárskeho spracovania údajov vrátane rámcov ich presnosti a vytvorenia príslušného informačného systému sa vypracujú v priebehu roka 2005.

Samotná štruktúra výstupných zostáv sa dá vytvoriť v podstate ľubovoľne, avšak zoberú sa do úvahy aj určité obmedzenia s ohľadom na účelnosť, jednoduchosť a prehľadnosť, a tiež vypovedaciu hodnotu výsledkov. Predpokladá sa, že prvotnými triediacimi znakmi budú: všetky lesy SR (na lesnom pôdnom fonde a na ostatných zalesnených pozemkoch), štátne lesy, neštátne lesy, regióny (kraje) a v rámci nich vekové resp. rastové stupne a dreviny. Veličinami, tvoriacimi vlastný obsah výstupov budú hlavne:

- *výmera lesa*, lesná a porastová,
- *produkčné charakteristiky*: počet stromov, zásoba hrubiny a tenčiny (po druhej inventarizácii aj jej zmena - prírastok), objem hlavných sortimentov, štruktúra zásoby a sortimentov po hrúbkových triedach, stredný objem, hrúbka a výška, relatívne zastúpenie v kategóriách hodnotiacich pestovný a kvalitový stav porastov, stav obnovy, prirodzeného zmladenia ai.,
- *charakteristiky zdravotného stavu a poškodzovania lesa*: relatívne podiely stromov v jednotlivých kategóriách poškodenia koruny a kmeňa, poškodenia mladín, prirodzeného zmladenia a náletu v rozčlenení podľa druhov ich ochrany proti škodám zverou ai.,
- *ekologické charakteristiky*: početnosť, výmera a relatívne podiely v jednotlivých kategóriách (triedach a stupňoch) vytvorených pre terén, pôdna a lesný typ, funkčný typ, vnútornú výstavbu a štruktúru porastov, prirodzenosť, ohrozenie a ekologickú stabilitu, biologickú diverzitu, výskyt, objem a stupeň rozkladu mŕtveho dreva ai.,
- *ostatné charakteristiky*: dĺžka, hustota a kvalitatívne parametre lesnej dopravenej siete; početnosť, technické parametre a využiteľnosť vodných zdrojov; početnosť, stav a funkcie okrajov lesa.

Pokiaľ ide o formu a prezentáciu výsledkov inventarizácie, uvažuje sa s viacerými spôsobmi, jednak s tradičnými, jednak s využitím najnovších technických a informačných možností, a to:

- v klasických tabuľkových prehľadoch a grafoch,
- rozmiestnením bodových údajov (s atribútmi inventarizačných plôch) na mape územia SR,
- regionalizáciou bodových údajov (ich interpoláciou medzi susednými inventarizačnými plochami pomocou GIS a geoštatistických postupov) a ich transformáciou na plošné a priestorové údaje,
- v databáze údajov špecializovaného informačného systému,
- na www stránke (pre časť údajov prístupnú verejnosti, účelovo vybranú a vhodne upravenú).

#### 5. Závěry

Národná inventarizácia a monitoring lesov SR, pripravená na realizáciu v rokoch 2005 – 2006 predstavuje úplne nový spôsob komplexného zisťovania a hodnotenia stavu lesných ekosystémov na Slovensku. Stane sa historickým medzníkom, pretože sa po prvýkrát vykoná na všetkých pozemkoch porastených lesom, sústredí sa na veľmi široké spektrum znakov a veličín významných z lesníckeho,

ekologického, ekonomického i celospoločenského hľadiska, získané údaje budú vysoko objektívne, so známym rámcom presnosti a spoľahlivosti a budú sa vzťahovať k jednej časovej úrovni. Založená sieť trvale, ale neviditeľne fixovaných inventarizačných plôch, umožní zisťovať a hodnotiť stav lesa na nich opakovane rovnakým spôsobom aj v budúcnosti v ľubovoľne zvolených (5 – 10 ročných) intervaloch bez nebezpečia, že by boli obhospodarované zámerne ináč ako v ostatných častiach lesných porastov. To veľmi zobjektívni porovnanie stavov lesa v dlhšom časovom slede. Výsledkom bude ucelený súbor informácií o všetkých zisťovaných parametroch rozčlenený tak, aby poskytoval požadované podklady pre účelné, ekologicky únosné a ekonomicky efektívne obhospodarovanie a využívanie lesa na úrovni celého štátu, regiónov a vlastníckych resp. užívateľských kategórií.

Samozrejme, že presnosť poskytnutých výsledkov nebude na všetkých uvedených úrovniach rovnaká, ale bude sa postupne so zmenšovaním výmery regiónov a ich častí zhoršovať. Je to všeobecná zákonitosť a spoločná vlastnosť všetkých výberových spôsobov zisťovania. Dá sa však cieľavedome regulovať tým, že založená sieť 4x4 km sa podľa potreby a finančných možností zahustí, a to buď celoplošne, alebo iba pre tie časti územia, ktoré majú vyššiu hodnotou lesa z hľadiska produkčného, alebo ekologického. Takéto trendy sú v súčasnosti v zahraničí už celkom bežné.

Treba tiež poznamenať, že zavedenie NIML v SR nenahrádza doterajšie spôsoby zisťovania stavu lesa, ktoré sa realizujú v rámci prieskumu ekológie lesa, pri obnovách lesných hospodárskych plánov a pri monitoringu zdravotného stavu lesov. Každý z týchto spôsobov má svoje špecifické poslanie a rozdielne možnosti poskytovať informácie pre rôzne veľké územné celky a jednotky rozdelenia lesa. Tieto metódy a ich výsledky sa navzájom vôbec nevyklučujú, ale naopak vytvárajú predpoklady na ich účelné prepojenie.

Okrem veľkého praktického prínosu poskytne NIML mimoriadne cenné a rozsiahle podklady aj pre vedecký výskum a riešenie mnohých aktuálnych problémov lesníctva a s nim súvisiacich odvetví, pričom ich najväčšou prednosťou bude objektívnosť, metodická jednotnosť a vzájomná previazanosť (interakcia) zistených údajov.

## 6. Citovaná literatúra

- JANKOVIČ, J., ŠMELKO, Š., BURGAN, K., BORTEL, S. 2004: Analýza využiteľnosti siete TMP čiastkového monitorovacieho systému „lesné ekosystémy“ (4x4 km) založenej Lesoprojektom Zvolen v r. 1992 – 93 pre vytvorenie systému NIML SR. Štúdia, LVÚ a Lesoprojekt Zvolen, 25 s.
- LESOPROJEKT 1994: Čiastkový monitorovací systém lesné ekosystémy, správa za rok 1994, Zvolen, 36 s. + prílohy.
- LESOPROJEKT 1995: Pracovné postupy hospodárskej úpravy lesov. Zvolen, 175 s.
- RAČKO, J. 1994: Monitoring zdravotného stavu lesov na Slovensku. Lesnícke štúdie, č. 54, LVÚ Zvolen, Vyd. SAV Bratislava, 79 s.
- SHIVER, B.D., BORDERS, B.C., 1996: Sampling Techniques for Forest Resource Inventory. John Wiley & Sons, Inc. New York, 356 p.
- ŠMELKO, Š. 1968: Matematicko-štatistická inventarizácia zásob lesných porastov. Vyd. SAV Bratislava, 184 s.
- ŠMELKO, Š. 1990: Zisťovanie stavu lesa kombináciou odhadu a merania dendrometrických veličín. Vedecké a pedagogické aktuality. ES VŠLD Zvolen, 122 s.
- ŠMELKO, Š. 2000: Dendrometria. Vydavateľstvo TU Zvolen, 399 s.
- ŠMELKO, Š., MERGANIČ, J., RAŠI, R., JANKOVIČ, J., MORAVČÍK, M. 2004: Projekt národnej inventarizácie lesov SR 2004 – 2005(2006). LVÚ Zvolen, 24 s.
- ŠMELKO, Š., MERGANIČ, J., ŠEBEŇ, V., RAŠI, R., JANKOVIČ, J. 2005: Národná inventarizácia a monitoring lesov SR. Metodika terénneho zberu údajov (Pracovné postupy – 3. verzia). LVÚ Zvolen, 104 s.