

# NOVÉ TRENDY VYUŽITIA LESNÍCKEJ TYPOLÓGIE V RÁMCI VÝBEROVÝCH METÓD PRI ZISŤOVANÍ STAVU LESA

Vladimír ŠEBEŇ, Michal BOŠELA

*NLC – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22, SK – 960 92 Zvolen  
seben@nlc.sk.org, bosela@nlc.sk.org*

ŠEBEŇ, V., BOŠELA, M.: New trends of the forest typology utilization in the framework of forest state monitoring on the basis of sampling method. *Lesn. Čas. – Forestry Journal*, **54**(1): 1 – 16, 2007, 1 fig., 6 tab., ref. 19. Original paper. ISSN 0323–10468

Application of a forest typology within the framework of sampling methods used in the National Forest Inventory and Monitoring (NFIM) in 2005 and 2006 is analysed. Development, application and present importance of the forest typology within a forest management is mentioned in brief. Results of the forest type assessment within the framework of the NFIM are analysed. Representation of an edafic and trophic orders and interorders of geobiocoenoses and altitudinal vegetation zone with a standard deviation is shown. Advantages and disadvantages of the sampling methods are given. Differences between the results of full-scale geobiocenological mapping (forest type map) and the determination of forest type on the Inventory plots (IP) are mutually compared. Suitability (unsuitability) of the data application gained from the forest type map to the forest inventories by a covering of GIS layers is analysed. Range of utilization of the geobiocenological units or site units within the framework of the inventories based on sampling methods in the foreign countries (Czech Republic, Lithuania, Sweden, Germany, etc.) is compared. Results of the typological determinations on a statewide level can be objectified on the basis of measured and valued mensurational and site characteristics and other information (soil analysis etc.).

**Keywords:** *forest inventory, NFI, forest typology, sample-based methods*

## 1. Úvod a problematika

Kvalitné obhospodarovanie lesov na veľmi rôznych stanovištiach predstavuje vysoko náročnú odbornú činnosť. Cieľom by mala byť trvalá udržateľnosť, resp. zveľaďovanie funkcií a udržiavanie biodiverzity lesných ekosystémov. Lesy Slovenska sa nachádzajú vo veľmi variabilných ekologických podmienkach, preto ich treba hodnotiť diferencovanými prístupmi. Variabilitu ekologických podmienok bližšie determinujú základné geobiocenologické jednotky – lesné typy. Ich definovaním, opisom, diferenciaciou, klasifikáciou a mapovaním sa zaoberá samostatný vedný odbor – lesnícka typológia.

Pred druhou svetovou vojnou sa na území bývalej Československej republiky, ale i v ostatných európskych krajinách robil iba fytoecologický výskum lesov založený prevažne na princípoch zuriško-montpellierskej školy. Medzi jej hlavných predstaviteľov u nás možno zaradiť Schustlera, Sillingera, Kliku, Mikyšku, Zlatníka a i. (KRIŽOVÁ 1995).

Typizácia živej prírody sa dlhé obdobia realizovala oddelene od typizácie neživej prírody. Až s rozvojom ekológie sa zvyšuje záujem o pochopenie interakcií obidvoch základných stránok prírody. Konštituovaním sa geobiocenológie ako vedy získava uvedený poznávací smer novú vývojovú dimenziu, ktorá vyústila do typizácie biocenóz vyvíjajúcich sa v rámci toho istého typu trvalých ekologických podmienok, t. j. trvalého ekotopu (sensu ZLATNÍK 1976 *ex* KUKLA 1993). Cieľom typologického prieskumu v jeho začiatkoch bolo rozdeliť porastovú plochu lesov určitého územia do typologických jednotiek a vypracovať pre ne diferenciačnú, podstatovú a úžitkovú diagnózu (KRIŽOVÁ 1995). Typologické práce, ktoré sa v minulosti na Slovensku realizovali, možno rozdeliť do štyroch samostatných na seba nadväzujúcich etáp: všeobecný typologický prieskum (1951 – 1955), podrobný typologický prieskum (1956 – 1977), revízia a aktualizácia prieskumu prírodných pomerov (1978 – 1991) a prieskum ekológie lesa (od 1992).

Lesnícka typológia je aplikovaná vedná disciplína, ktorá má v súčasnom obhospodarovaní lesov významné a veľmi široké uplatnenie. Poskytuje podklady pre množstvo odborov zaoberajúcich sa úpravou a usmerňovaním produkcie lesa:

- Zakladanie lesa a šľachtenie drevín(drevinové zloženie),
- Pestovanie lesa,
- Hospodársku úpravu lesa
- Ťažbu dreva – technologické typizácie
- Ochranu lesa (stabilita ekosystémov, existenčné podmienky škodlivých činiteľov),
- Poľovníctvo (bonitáciu revírov do akostných tried),
- Ekonomiku a oceňovanie lesov (napr. hodnoty efektov verejnoprospešných funkcií).

Objektívne a aktuálne informácie o stave a vývoji lesa sú jedným zo základných predpokladov pre cieľavedomé obhospodarovanie a účelné celospoločenské využívanie lesov. Požiadavky na spektrum a podrobnosť týchto informácií sa s nárastom významu lesov stále viac rozširujú a 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 (ŠMELKO *a kol.* 2006).

V ostatných rokoch vzrastá praktické využívanie nových metód zisťovania stavu a vývoja lesov založených na výberových štatistických metódach. Tie popri množstve svojich nesporných výhod (objektívizácia zisťovania stavu, definovanie a kvantifikácia rámcov presnosti, zníženie nákladov, ap.) ponúkajú aj možnosti uplatnenia v rôznych ekologických a lesníckych smeroch lesnícku typológiu nevynímajúc. Pretože lesné (aj iné) ekosystémy podliehajú neustálym zmenám a dynamickým procesom (napríklad aj novej klimatickej zmene), z hľadiska zníženia časovej a finančnej náročnosti, je pri ich sledovaní potrebné uplatniť výberové metódy .

Na Slovensku sa štatistické výberové metódy pri zisťovaní stavu lesa a jeho hodnotení z hľadiska lesníckej typológie veľmi nepoužívali. V prevažnej miere sa používali celoplošné hodnotenia, ktoré síce zachytávali celé sledované územie, no takéto metódy mali aj množstvo nevýhod. Okrem vysokej personálnej a finančnej náročnosti, a s tým súvisiacej dlhej doby prieskumu (desaťročia), problémov súvisiacich s rôznou skúsenosťou a mierou zodpovednosti viacerých zainteresovaných pracovníkov, nejednotnosťou pri postupne sa meniacej či dopĺňanej metodike hodnotenia jednotiek, je veľkým nedostatkom aj neznáma miera presnosti hodnotení (teda sa s ňou prakticky neuvažuje). Zistené údaje sa považujú za správne tak ako boli zmapované, pričom aj samotná miera presnosti mapovania je veľmi rôznorodá (napríklad len presnosť ťahu hranice medzi dvomi typologickými jednotkami sa bežne uvádza od niekoľkých až po desiatky metrov).

Napriek vyššie uvedenému možno konštatovať, že samotné typologické hodnotenie sa aj v minulosti na výberových skusných plochách realizovalo. Už pri základnom stanovištnom a neskôr podrobnom typologickom prieskume sa zakladali typologické reprezentatívne plochy (TRP), ktoré reprezentovali určitú vybranú typologickú jednotku. V nedávnej minulosti bola časť týchto plôch obnovená(VLADOVIČ, MERGANIČ 2005 – 2007). Lokalizovalo a obnovilo sa 2307 plôch prvej úrovne, na ktorých sa vykonali základné fytoecologické práce a okrem toho sa na 200 plochách druhej úrovne urobili podrobné dendrometrické merania technológiou Field-Map.

Zakladanie štatistických výberových plôch pri ktorých sa v pravidelnej sieti vykonávali lesnícko-typologické práce sa uskutočnilo pri Národnej inventarizácii a monitoringu lesov SR (NIML). Takéto hodnotenie sa na celom území štátu, vrátane vojenských lesov a lesov na nelesných pozemkoch urobilo prvýkrát.

## 2. Cieľ práce

Cieľom príspevku je analyzovať možnosti uplatnenia lesníckej typológie v rámci štatistických metód použitých pri Národnej inventarizácii a monitoringu lesov SR. Zistené údaje sa porovnajú s údajmi získanými z celoplošných zisťovaní (typologický prieskum).

## 3. Metodika

### 3.1. Terénny zber údajov

V rokoch 2005 – 2006 sa na Slovensku po prvý krát uskutočnila Národná inventarizácia a monitoring lesov SR, ako výberová reprezentatívna metóda s komplexným zisťovaním informácií o lesoch (ŠMELKO *a kol.* 2006). V rámci NIML bola založená sieť trvalých inventarizačných plôch (IP) v spone  $4 \times 4$  km na celom území SR. Celkový počet IP bol 3 071 a z toho 1 419 bolo pri terénnom zisťovaní posúdených ako les (na lesných ale aj nelesných pozemkoch). Terénny zber údajov prebiehal počas dvoch sezón, vždy od apríla do novembra. Plochy sú v teréne trvalo ale neviditeľne fixované a ich spätná navigácia je daná ich súradnicami určenými pomocou GPS a technológie Field-Map.

Základná výmera každej kruhovej terestrickej IP je rovnaká – 0,05 ha, pričom sa mohla rozdeliť na homogénnejšie subplochy (les/neles, rôzny vek či rastový stupeň). Dôvodom na vylíšenie subplochy nebol rozdielny lesný typ či stanovištné rozdiely. Zber údajov vykonávalo 5 trojčlenných pracovných inventarizačných skupín (ŠMELKO *a kol.* 2005, 2006).

Na jednotlivých plochách sa popri základných stromových, porastových, obnovných a ďalších údajoch (mŕtve drevo a pod.) zisťovali aj ekologické a lesnícko-typologické charakteristiky (jeden z trojice pracovníkov bol školený špecialista – typológ). Na základe podkladov získaných z databázy Lesoprojektu (mapa lesných typov a LHP – k dispozícii boli prevažne len z lesných pozemkov) a skutočného stavu zisteného v teréne (podľa charakteru geomorfologických a pedologických podmienok stanovišťa a fytoecologických pomerov) sa na každej ploche samostatne určoval lesný typ (podľa HANČINSKÉHO 1972, Príručky prieskumu ekológie lesa vydanéj Lesoprojektom). Kvôli časovej náročnosti ostatných prác bolo štandardné posudzovanie lesného typu trocha zjednodušené (na každej ploche sa nekopala klasická pôdna sonda, ale len zákopok pre odber 2 vzoriek pôdy z vrstvy cca 0–30 cm. Len v odôvodnených prípadoch sa robili hlbšie zákopky. Údaje o pôde (pôdny typ, pôdny druh) sa preberali, resp. upravovali podľa databáz Lesoprojektu). Na každej IP sa robil zjednodušený fytoecologický zápis (zaznamenal sa výskyt všetkých, ale pokryvnosť len dominantných druhov rastlín).

Na jednej IP o veľkosti 500 m<sup>2</sup> sa mohli zaznamenať viaceré lesné typy. Homogenita stanovišťa sa hodnotila nasledovne: (1) homogénne – jeden lesný typ, (2) stredne homogénne – dva lesné typy a (3) nehomogénne – viac ako 2 lesné typy.

Aktualizácia zatriedenia do lesného typu sa robila na celej inventarizačnej ploche, pričom sa zohľadňoval aj charakter jej najbližšieho okolia.

Terénny zber údajov, ako aj samotná navigácia na plochu a zameriavanie jednotlivých prvkov (stromy, pne, obnovné kruhy, miesta odberu humusových a pôdnych vzoriek) sa realizoval pomocou technológie Field-Map, teda priamym zápisom informácií do počítača v teréne. Všetky nazbierané dáta sa spracovávali v databázovom systéme MS Access.

### 3.2. Spracovanie dát

Pred samotným spracovaním sa ešte priamo v teréne na základe automatizovaných kontrol doplnili chýbajúce hodnoty. Správnosť vkladaných dát bola v značnej miere podporovaná viacúrovňovým systémom podmienených číselníkov (obmedzenie preklepov, rôznorodých či

nesprávnych hodnotení). Napriek tomu sa v niektorých prípadoch vyskytli aj chýbajúce, či sporné posúdenia, ktoré boli opravené pomocou rôznych logických kontrol celej databázy.

Po doplnení, očistení a logickom skontrolovaní databázy sme v prostredí MS Access vybrali dáta potrebné pre analýzu. Všetky údaje sú vzťahované na plochu či subplochu, a preto prepájanie viacerých typov informácií (produkčné, stanovištné, terénne, ekologické...) je pomerne jednoduché. Tým vznikol veľký potenciál umožňujúci množstvo analýz, časť ktorých uvádzame v tomto príspevku.

### 3.3. GIS analýzy

Výhodou technológie Field-Map je priestorová lokalizácia všetkých zozbieraných dát. V softvéri ArcMap 9.2 sa vytvoril prekryt medzi výsledkami determinácie typologických jednotiek v rámci NIML a údajmi získanými z mapy lesných typov (NLC 2007). Vzhľadom k náročnosti rozboru sme použili zjednodušenú metódu založenú na priradení bodovej informácie stredu IP z mapovej vrstvy lesných typov k plošnej informácii o lesnom type zistenom na IP v teréne. Analyzovali sa potenciálne príčiny nesúladu medzi oboma zdrojmi údajov.

## 4. Výsledky

Vlastná práca sa skladá z dvoch častí: analýza výsledkov aktualizácie lesných typov urobená v rámci NIML, jej porovnanie s mapovými podkladmi (GIS vrstva lesných typov – typologická mapa) a otestovanie výsledkov.

### 4.1. Analýza výsledkov aktualizácie lesných typov urobenej v rámci NIML

V zmysle metodiky NIML sa na každej IP určoval lesný typ, prípadne viac lesných typov. Pri typologickom hodnotení v lesoch na nelesných pozemkoch (najmä pri sukcesných štádiách) sa často vyskytli prípady, keď determinácia lesného typu bola obtiažna. V takýchto prípadoch sa niekedy kvôli dodržaniu časového harmonogramu zakladania IP lesný typ nehodnotil. Celkový počet IP, na ktorých sa lesný typ nehodnotil bol 39. Základné údaje o založených a geobiocenologicky hodnotených IP sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1. Počet založených a typologicky hodnotených IP  
Table 1. Number of established and typologically evaluated IP

Druh pozemkov <sup>1)</sup>	Počet IP <sup>2)</sup>	Výmera IP <sup>3)</sup>	Podiel z výmery IP <sup>4)</sup>	Podiel z počtu typologicky hodnotených IP <sup>5)</sup>	Podiel z výmery typologicky hodnotených IP <sup>6)</sup>
	n	ha	%		
Lesné pozemky <sup>7)</sup>	1 229	59,5	87,5	100	100
Nelesné pozemky <sup>8)</sup>	190	8,5	12,5	80,0	81,8
Spolu <sup>9)</sup>	1 419	68,0	100,0	97,3	97,7

<sup>1)</sup>Kind of land, <sup>2)</sup>Number of IP, <sup>3)</sup>Area of the IP, <sup>4)</sup>Share of IP area, <sup>5)</sup>Share of number of the typologically evaluated IP, <sup>6)</sup>Share of the typologically evaluated IP area, <sup>7)</sup>Forest land area, <sup>8)</sup>Non-forest land area, <sup>9)</sup>Total

Výsledky ukázali, že viac lesných typov na jednej IP sa zistilo veľmi zriedkavo. Viac ako 2 lesné typy na jednej IP neboli zistené ani v jednom prípade (tab. 2).

Tabuľka 2. Stanovištná homogenita IP  
*Table 2. Site homogeneity of the IP*

Stupeň homogenity IP <sup>1)</sup> /Počet lesných typov <sup>2)</sup>	Počet IP <sup>3)</sup>	Podiel <sup>4)</sup>
	n	%
Homogénna (jeden lesný typ na IP) <sup>5)</sup>	1 359	95,8
Stredne homogénna (dva lesné typy na IP) <sup>6)</sup>	60	4,2
Nehomogénna (viac ako dva lesné typy na IP) <sup>7)</sup>	0	0,0
Spolu <sup>8)</sup>	1 419	100,0

<sup>1)</sup>Level of IP homogeneity, <sup>2)</sup>Number of forest type, <sup>3)</sup>Number of IP, <sup>4)</sup>Share, <sup>5)</sup>Homogeneous (only one forest type on the IP), <sup>6)</sup>Medially homogeneous (two forest type on the IP), <sup>7)</sup>Non-homogeneous (more than two forest type on the IP), <sup>8)</sup>Total

Vo viac ako 1/3 stredne homogénnych IP (ktoré tvorili menej ako 5 % zo všetkých inventarizačných plôch) sa zistili blízke typologické jednotky (rovnaká skupina lesných typov). Malý podiel však mali aj jednotky s odlišujúcim sa edafickým charakterom (len asi 1 % zo všetkých hodnotených IP). Pomerne jednoznačne boli v teréne vylišované lesné typy vedúcich a mokrých edaficko-hydrických nadstavbových jednotiek (stanovištia v okolí vodných tokov so zreteľnými hraničnými líniami). Niektoré zariadenia (napr. lesný vegetačný stupeň) sú definované z makroklimatického, resp. mezoklimatického hľadiska, v rámci IP sa teda nemôžu meniť (môže ísť iba o chybné určenie lvs).

V rámci NIML neboli v pomerne riedkej sieti 4×4 km zaznamenané všetky typologické jednotky. Nedostatkým výberových metód je slabé podchytenie zriedkavo sa vyskytujúcich javov. Výsledky inventarizácie sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 1. Počet evidovaných a v rámci NIML SR zistených prírodných a aplikovaných typologických jednotiek

*Table 3. Number of registered and determined forest units in the framework of NFI SR*

Lesnícko-typologická jednotka <sup>1)</sup>	Evidovaný počet jednotiek <sup>2)</sup>	Počet zistených jednotiek <sup>3)</sup>	Počet nezistených jednotiek <sup>4)</sup>	Podiel nezistených jednotiek z evidovaných <sup>5)</sup>	Plošný podiel nezistených jednotiek <sup>6)</sup>
	n			%	
Lesný typ <sup>7)</sup>	365	232	133	36,7	4,1
Skupina lesných typov <sup>8)</sup> (slt)	92	69	23	26,1	1,7
Hospod. súbor lesných typov <sup>9)</sup> (HSLT)	187	130	57	30,5	Nezistené <sup>10)</sup>

<sup>1)</sup>Determined forest units, <sup>2)</sup>Forest site units in evidence, <sup>3)</sup>Units determined within the NFI, <sup>4)</sup>Units indetermined within NFI, <sup>5)</sup>Percentage by number of the indetermined units, <sup>6)</sup>Percentage by area of the indetermined units (from the type map), <sup>7)</sup>Forest type, <sup>8)</sup>Forest type grup, <sup>9)</sup>Forest type management unit, <sup>10)</sup>

Z celkového počtu mapovo evidovaných geobiocenologických jednotiek nebola v rámci NIML zistená značná časť (1/4 skupín lesných typov a viac ako 1/3 lesných typov), avšak plocha zistených lesných typov zaberá viac ako 95 % výmery porastovej plochy Slovenska. Pri nižšej hustote siete IP, daných finančných možnostiach a celkových vynaložených nákladoch, od ktorých sa odvíja požadovaná presnosť to považujeme za veľmi dobrý výsledok. NIML priniesla hodnotné informácie o aktuálnom stave geobiocenologických jednotiek v lesoch Slovenska. Na celom území SR sa použila v pomerne krátkom čase jednotná metodika a podchytila aj v súčasnosti nekompatibilne mapované vojenské lesy, či vôbec nemapované lesy na nelesných pozemkoch.

Tabuľka 4 podáva informáciu o zastúpení jednotlivých edaficko-trofických radov geobiocénov a lesných vegetačných stupňov zistených v rámci NIML aj s presnosťou zistenia ich zastúpenia (výberovou chybou). So znižujúcim sa zastúpením geobiocenologickej

jednotky adekvátne klesá aj miera presnosti zistenia ich zastúpenia, až po takmer 100 % relatívnu chybu. Výpovedná hodnota takýchto údajov je už dosť pochybná. Naopak, hojne zastúpené jednotky boli zachytené dostatočne presne (napr. mezotrofné spoločenstvá 3. lesného vegetačného stupňa s relatívnou chybou do  $\pm 5$  %). Niektoré jednotky s malým zastúpením, neboli v NIML zistené vôbec.

Tabuľka 4. Zastúpenie edaficko-ekologických jednotiek zistených v rámci NIML SR (podiel  $\pm$  chyba výberu, %)   
 Table 4. Representation of edaphic and ecological units determined within the NFI SR (share  $\pm$  Sampling error, %)

Lesný vegetačný stupeň <sup>1)</sup>	Edaficko-trofický rad (medzirad) geobiocénov <sup>2)</sup>												Súbor <sup>3)</sup>				Spolu <sup>4)</sup>		
	0	A		A/B		B		B/C		C		D		a		c			
1.	0,2	0,9	$\pm 0,2$	–	–	2,6	$\pm 0,4$	0,6	$\pm 0,2$	–	–	0,2	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	1,8	$\pm 0,4$	6,5	$\pm 0,7$
2.	0,5	0,1	$\pm 0,1$	–	–	12,4	$\pm 0,9$	1,5	$\pm 0,3$	0,1	$\pm 0,1$	0,2	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	0,4	$\pm 0,2$	15,3	$\pm 1,0$
3.	0,4	0,6	$\pm 0,2$	–	–	22,1	$\pm 1,1$	0,9	$\pm 0,2$	0,5	$\pm 0,2$	0,4	$\pm 0,2$	–	–	0,3	$\pm 0,1$	25,3	$\pm 1,2$
4.	0,4	0,7	$\pm 0,2$	0,3	$\pm 0,1$	15,5	$\pm 1,0$	1,4	$\pm 0,3$	0,5	$\pm 0,2$	1,0	$\pm 0,3$	–	–	0,2	$\pm 0,1$	20,2	$\pm 1,1$
5.	0,7	2,0	$\pm 0,4$	6,8	$\pm 0,7$	6,7	$\pm 0,7$	2,3	$\pm 0,4$	0,3	$\pm 0,1$	1,9	$\pm 0,4$	0,2	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	21,1	$\pm 1,1$
6.	0,1	2,0	$\pm 0,4$	3,2	$\pm 0,5$	1,5	$\pm 0,3$	0,8	$\pm 0,2$	0,1	$\pm 0,1$	0,9	$\pm 0,3$	0,1	$\pm 0,1$	0,1	$\pm 0,1$	8,7	$\pm 0,8$
7.	–	1,6	$\pm 0,3$	–	–	–	–	0,2	$\pm 0,1$	–	–	0,1	$\pm 0,1$	–	–	–	–	1,9	$\pm 0,4$
8.	–	1,2	$\pm 0,3$	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,2	$\pm 0,3$
Spolu <sup>4)</sup>	2,3	9,3	$\pm 0,8$	10,3	$\pm 0,8$	60,8	$\pm 1,3$	7,7	$\pm 0,7$	1,5	$\pm 0,3$	4,7	$\pm 0,6$	0,5	$\pm 0,2$	2,9	$\pm 0,4$	100	

Vysvetlivky – Explanatory Notes: Lesný vegetačný stupeň (LVS) – forest vegetation tier (FVT): 1. dubový – oak, 2. bukovo-dubový – beech-oak, 3. dubovo-bukový – oak-beech, 4. bukový – beech, 5. bukovo-jedľový – beech-fir, 6. smrekovo-bukovo-jedľový – fir-beech-spruce, 7. smrekový – spruce, 8. kosodrevinový – dwarf pine  
 Edaficko-trofický rad – edaphic-trophic order and interorder: 0 – nehodnotený – non-determined, A – oligotrofný – oligotrophic, A/B – hemioligotrofný – hemioligotrophic, B – mezotrofný – mesotrophic, B/C – heminitrofilný – heminitrophilous, C – nitrofilný – nitrophilous, D – kalcifilný – calciphile, a – podmáčaný kyslý – acid azonal, c – podmáčaný živný – fertill azona

1

<sup>1)</sup>Forest vegetation tier, <sup>2)</sup>Edaphic-trophic. <sup>3)</sup>File, <sup>4)</sup>Together

#### 4.2. Porovnanie výsledkov výberovej aktualizácie lesných typov s údajmi z vrstvy polygónov lesných typov GIS

Výsledky aktualizácie lesných typov sme porovnali s údajmi bezšvovej digitálnej vrstvy polygónov lesných typov (ďalej len *typologická mapa*), ktorá bola priebežne upravovaná od roku 2002 a zatiaľ definitívne spracovaná v roku 2007 v NLC Zvolen spojením a úpravou typologických vrstiev lesných hospodárskych celkoch (LHC). Tie sa digitalizovali z aktualizovaných papierových typologických máp vytvorených v rámci jednotlivých etáp geobiocenologických prieskumov slovenských lesov pracovníkmi Lesoprojektu. Prieskum prebiehal len na lesných pozemkoch, nezahŕňal lesy Ministerstva obrany (vo vojenských lesoch sa vykonal vlastný zjednodušený a s ostatným územím nie celkom kompatibilný prieskum). Jeho výsledky sú uvedené v tabuľke 5.

Tabuľka 5. Zastúpenie edaficko-ekologických jednotiek zistených z máp lesných typov  
 Table 5. Representation of edaphic-ecologic units determined from the maps of forest site types

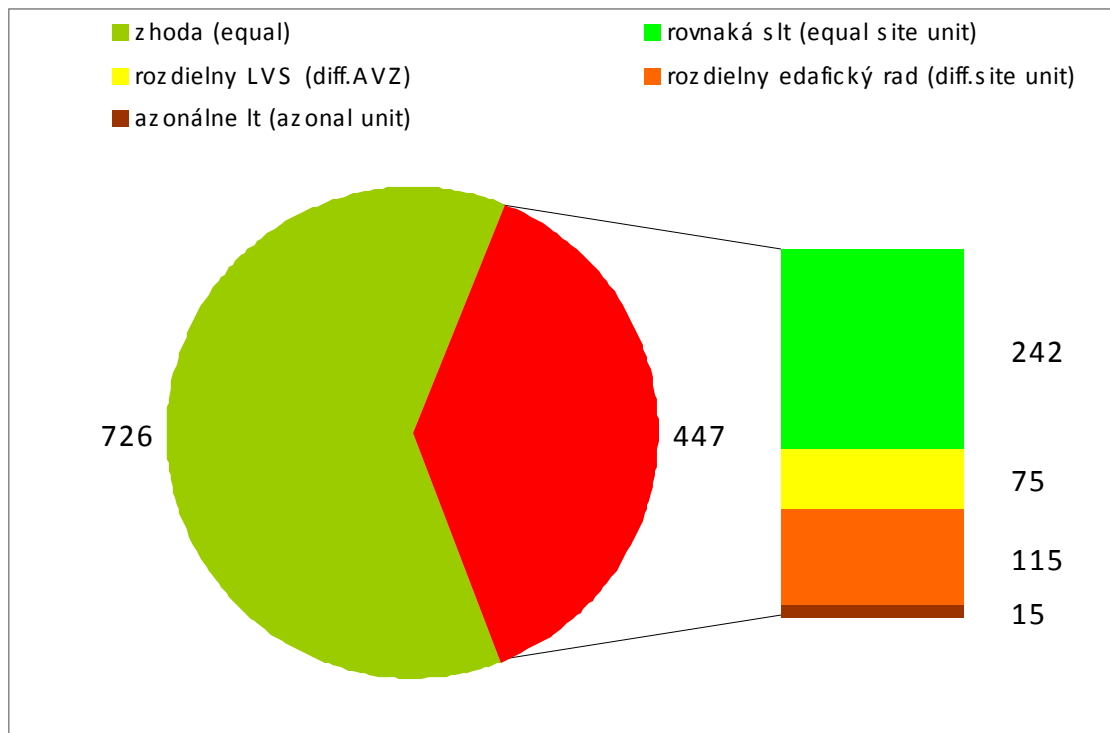
Lesný vegetačný stupeň <sup>1)</sup>	Edaficko-trofický rad (medzirad) geobiocénov <sup>2)</sup>						Súbor <sup>3)</sup>		Spolu <sup>4)</sup>
	A	A/B	B	B/C	C	D	a	c	
–	–	–	–	–	–	–	0,5	2,0	2,4
1.	0,7	–	3,3	0,2	0,0	0,4	–	–	4,5
2.	0,3	–	13,0	0,5	0,2	0,4	–	–	14,3
3.	0,6	–	20,9	1,2	0,5	0,5	–	–	23,8
4.	0,8	0,2	16,1	2,1	0,5	0,9	–	–	20,6
5.	1,7	7,2	8,6	2,3	0,3	1,5	–	–	21,6
6.	2,2	3,8	1,3	1,3	0,1	0,9	–	–	9,6
7.	1,5	–	–	0,5	–	0,2	–	–	2,2
8.	1,0	–	–	0,0	–	0,1	–	–	1,0
Spolu <sup>4)</sup>	8,7	11,2	63,1	8,2	1,7	4,8	0,5	2,0	100,0

Vysvetlivky – Explanatory Notes: ako pri tabuľke 4 – see of Table 4

<sup>1)</sup>Forest vegetation tier, <sup>2)</sup>Edaphic-trophic. <sup>3)</sup>File, <sup>4)</sup>Together

Z celkového počtu 1 419 IP, ktoré spĺňali kritériá definície lesa ležalo 1 229 na lesných pozemkoch. Ostatné plochy sa nachádzali na nelesných pozemkoch. Z lesných pozemkov neboli k dispozícii údaje pre 47 IP, ktoré sa nachádzajú na území vojenských lesov. Okrem toho sa zistili menšie nedostatky typologickej mapy v okrajových častiach lesných pozemkov (lesné typy nekopírujú presne hranice jednotiek priestorového rozdelenia lesa). Preto sme nemohli porovnať ani údaje z ďalších 9 IP, ležiacich na okraji lesných pozemkov (neprekryli sa v prostredí GIS; plocha ležiaca na lesnom pozemku bola podľa typologickej mapy na nelesnom pozemku). Po vyhodnotení ďalších výsledkov NIML (inventarizovali sa aj okraje lesa na rozšírených inventarizačných plochách o polomere 25 m) sa zistil výskyt okrajov lesa asi na 10 % počtu IP. To znamená, že veľkosť nepodchyteného územia na okrajoch lesa je veľmi malá, a tvorí len asi 5 % z výskytov okrajov. Do analýzy mohlo teda byť zahrnutých len 1 173 IP.

Prekvapením bolo zistenie, že lesný typ z typologickej mapy bol s lesným typom zisteným v teréne totožný len na 726 IP. Výsledky sú zrejmé z obrázku 1.



Obr. 1. Diferencie v údajoch zistených z typologickej mapy a v rámci NIML (1173 IP)  
 Fig. 1. Differences in the data determined from forest type map and in the framework of NFI (1,173 IP)

Pri podrobnom rozbere údajov sme zistili, že najväčšiu časť v teréne prehodnotených lesných typov tvoria stanovištne veľmi blízke jednotky (v prevažnej väčšine jednotky tej istej skupiny lesných typov, veľmi často dokonca susediace lesné typy). No pomerne často sa vyskytli aj troficky úplne iné lesnícko-typologické jednotky. Na 75 IP bol dokonca prehodnotený lesný vegetačný stupeň.

Popri nesprávnom mapovaní v minulosti (či prípadnej časovej zmene lesných typov) to môže svedčiť aj o väčšej variabilite fytoocenologických jednotiek existujúcich v rámci jedného lesného porastu, ktoré sa na väčších výmerách (5–20 ha) už ako podklady do typologickej mapy viac generalizujú. Je totiž možné zmapovať podrobnú mozaiku variabilných fytoocenóz alebo rôzne generalizované polygóny (podľa subjektívneho posúdenia mapovateľa). V minulosti sa kládol v praktickej typológii (nesprávne) väčší dôraz pri určení lesného typu na základe typu fytoocenózy. Na výberovej ploche sa lesný typ určí presne (a dost' jednoznačne aj z pohľadu viacerých mapovateľov) podľa charakteru ekologických podmienok a fytoocenózy rastúcej priamo na ploche, alebo v jej tesnej blízkosti, bez ohľadu na to, ako charakter fytoocenóz varíruje v širšom okolí plochy. Táto skutočnosť trochu znižuje význam doterajšieho celoplošného podrobného typologického mapovania na úrovni lesného typu, pretože každú jednotku je možné rôzne generalizovať, a to inak na malej (do 400 m<sup>2</sup>) a inak na väčšej (500–1 000 m<sup>2</sup>) výmere, či dokonca na výmere niekoľkých hektároch.

Na základe vyššie uvedeného odporúčame optimalizovať pomer medzi vynaloženými nákladmi a dosiahnuteľnou mierou presnosti výsledkov a teda všeobecne zvážiť potrebu podrobného celoplošného mapovania lesných typov na celoštátnej úrovni (aj možnosť použitia doterajších výsledkov). Vhodnejšie sa javí mapovať skôr vyššie agregované jednotky, resp. adekvátne znížiť množstvo lesných typov a zdefinovať jednoznačné hranice medzi nimi, tak aby nemohli príliš varírovať v závislosti na subjektivite mapovateľa. Výsledky mapovania sú pri rôznej úrovni generalizácie variabilné a neprinášajú očakávaný efekt. Znižuje sa tým presnosť podrobne mapovaných polygónov lesných typov (napr. s



výmerou menej ako 1 ha pri presnosti mapovanej hranice v desiatkach metrov) v typologickej mape, aj keď relatívna presnosť vmapovaného polygónu na vyššej hierarchickej úrovni by bola oveľa vyššia. Súčasnú mieru presnosti si môže každý typológ jednoducho zistiť porovnaním informácií z typologickej mapy a individuálnym stanovením lesného typu podľa súčasnej metodiky na ktoromkoľvek mieste ktoré je podchytané v mape. V prípade NIML sme zistili rozsiahle nezhody, aj keď nie vždy podstatného charakteru.

#### 4.3. Test hypotézy o rovnosti zastúpenia jednotiek (lvs a edafický rad) zisteného z typologickej mapy a v rámci NIML SR

V rámci NIML SR sa použila výberová metóda, preto treba stanoviť, do akej miery jej výsledky odpovedajú výsledkom celoplošného lesnícko-typologického mapovania. Oba výsledky sa navzájom porovnali pomocou testu hypotézy o rovnosti zastúpenia zistených jednotiek (tab. 6). Porovnávalo sa percentuálne zastúpenie edaficko-trofických radov a medziradov geobiocénov a taktiež lesných vegetačných stupňov. Výsledok testu ukázal, že rozdiel zastúpenia geobiocenologických jednotiek je spravidla štatisticky nesignifikantný. Signifikantný rozdiel, ktorý prekročil kritickú hranicu 2,58 (3-násobok strednej chyby) sa zaznamenal v 3 prípadoch. Rozdiel, ktorý prekročil kritickú hranicu 1,96 (2-násobok strednej chyby) sa zistil v dvoch prípadoch. Možno teda povedať, že na úrovni lvs, edaficko-trofického radu a ich vzájomných kombinácií sú intenzita výberu a dizajn NIML pri porovnaní s údajmi typologickej mapy vo všeobecnosti na celoslovenskej úrovni dostatočne reprezentatívne.

Tabuľka 6. Významnosť rozdielov v zastúpení edaficko-ekologických jednotiek zistených z máp lesných typov a v rámci NIML SR (test hypotézy o rovnosti zastúpenia)

Table 6. Significance of a differences in representation of edaphic-ecologic units determined from the forest type maps and within the NFIM SR (test of hypothesis about equal of the representation)

Lesný vegetačný stupeň <sup>1)</sup>	Edaficko-trofický rad (medzirad) geobiocénov <sup>2)</sup>						Súbor <sup>3)</sup>	
	A	A/B	B	B/C	C	D	a	c
–							0,159	2,315**
1	1,073		1,457	2,651***	0,462	1,616		
2	1,880		0,623	3,67***	0,580	1,102		
3	0,102		1,073	1,201	0,195	0,697		
4	0,313	1,145	0,670	1,940	0,239	0,461		
5	0,910	0,577	2,633***	0,054	0,058	1,075		
6	0,411	1,271	0,673	1,976**	0,279	0,196		
7	0,179			1,767		0,549		
8	0,887			1,372		1,708		

\*\*\* critical value  $z_{0,005} = 2.58$ ; \*\* critical value  $z_{0,05} = 1.96$

Vysvetlivky – Explanatory Notes: ako pri tabuľke 4 – See of Table 4

<sup>1)</sup>Forest vegetation tier, <sup>2)</sup>Edaphic-trophic. <sup>3)</sup>File

## 5. Diskusia

### 5.1. Využitie lesníckej typológie pri národných inventarizáciách v zahraničí

Aplikovanie lesníckej typológie, resp. posudzovanie stanovišťa pri výberových zisťovaniach stavu lesa (národné inventarizácie lesa – NIL) nie je v rôznych štátoch Európy či sveta rovnaké. V prevažnej väčšine štátov nie sú výsledky podrobného typologického

prieskumu pre účely NIL dôležité, pretože cieľom NIL je priniesť menej detailné informácie s požadovanou presnosťou na celoštátnej úrovni. Výsledky typologického prieskumu, resp. zjednodušené posúdenie stanovišťa, sa používa len ako jeden zo základných triediacich znakov. Na jednu inventarizačnú plochu pripadá prevažne len jedna prevažujúca typologická jednotka (porastový typ, lesný typ, skupina lesných typov, stanovištný typ, bonita stanovišťa a pod).

**Česko** ([www.uhul.cz/il](http://www.uhul.cz/il)). Lesný typ sa pri prípravných prácach preberá z podkladov typologickej mapy „Oblastných plánů rozvoje lesů“ (OPRL), s hranicami v digitálnej forme. Lesný typ na IP sa prisúdi bodovou metódou podľa stredu IP, len v prípade zjavného nesúladu so skutočnosťou uvedie pracovná skupina v zápise správny lesný typ. Prípadný nesúlad v rámci IP je dôsledkom variability stanovištných pomerov v lesoch ČR a považuje sa za nevýznamný.

Vo výsledkoch NIL sa použilo triedenie lesov podľa skupín lesných typov, a to bez ďalšieho zoskupovania. Problémom takéhoto hodnotenia je príliš veľké množstvo tried (slt je až 172), pričom najzastúpenejšou jednotkou je slt 5S so zastúpením 6,6 % a výberovou chybou asi 6 %. Až 77 slt má menšie zastúpenie ako 0,1 % s ohromnou výberovou chybou. Vhodnejším triediacim znakom je preto lesný vegetačný stupeň s 9 kategóriami. Diferenciácia rastových podmienok v závislosti od pôdných a stanovištných pomerov vyjadruje edafická kategória. NIL ČR rozlišuje vo výstupoch až 26 takýchto kategórií.

**Litva** (KULIEŠIS *et al.* 2003). Na inventarizačnej ploche o veľkosti 0,05 ha sa určuje stanovištný a porastový typ, pričom sa berie do úvahy viacero čiastkových indikátorov: genetická hodnota porastu, zrnitosť, humidita, stupeň úrodnosti pôdy, textúra materskej horniny a hĺbka pôdy. Hlavným parametrom predurčujúcim stanovištný typ je teda pôda. Pre určenie stanovištného typu a porastového typu sa zisťuje stredná výška drevín v dospelosti. Vo výsledkoch NIL sa uvádza 26 stanovištných typov.

**Švajčiarsko** (Kol. 1988). V NIL sa nepoužíva špeciálna lesnícka typológia. IP sa triedia podľa v teréne stanovených základných charakteristík (nadmorská výška, sklon, expozícia, reliéf a pH pôdy) a bonity. Vo výsledkoch NIL sa používajú len jednoduché 4 typy bonity stanovišťa – obmedzená, mierna, dobrá, veľmi dobrá.

**Kanada** ([www.nfi.cfs.nrcan.gc.ca](http://www.nfi.cfs.nrcan.gc.ca)). Používa sa len jednoduché posúdenie bonity porastu a stanovištnej triedy (site class). Hodnotí sa na základe výšky a veku pre dominantné a kodominantné druhy drevín. IP majú rôzny tvar (kruh, trojuholník, štvorec) a rôznu výmeru (od 4 m<sup>2</sup> do 0,5 ha) podľa charakteru zisťovania. IP sa zaradí do jednej zo skupín podľa bonity porastu a stanovištnej triedy. Využitie lesníckej typológie vo výsledkoch nebolo dostupné.

**Švédsko** ([www.nfi.slu.se](http://www.nfi.slu.se)). Inventarizačné plochy sú kruhové s polomerom 7–10 m. Inventarizácia lesných pôd (MI) je oddelená od inventarizácie lesa (NIL) a vykonáva sa v rámci programu Švédskej národnej inventarizácie lesných pôd, na tých istých IP ako NIL. Inventarizácie sú integrované v spoločnej Národnej inventarizácii lesov (RIS). Na IP sa hodnotí stanovištný index, ktorý charakterizuje bonitu stanovišťa a okrem toho sa opisujú vegetačné typy. Bližšie informácie ani použitie údajov lesníckej typológie vo výsledkoch neboli voľne dostupné.

**Francúzsko** ([www.ifn.fr](http://www.ifn.fr)). V rámci NIL sa popri porastových charakteristikách (porast, zastúpenie drevín) zisťujú „ekologické charakteristiky“, a to delené na terénne charakteristiky (nadmorská výška, expozícia, sklon), informácie o pôde, podloží a humuse a samostatný floristický prieskum (zisťujú sa všetky dreviny a byliny, hodnotí sa ich dominancia v škále 1–5). Polomer IP je 25 m pre hodnotenie terénnych charakteristík a menší 15 m pre floristické a pedologické hodnotenia. Údaje týchto hodnotení sme vo výsledkoch nezaznamenali.

**Nemecko** (Bundeswaldinventur – BWI2, Kol. 2006). Pre každú IP NIL sa typologická jednotka (spoločenstvo) preberá bodovou metódou z celoplošného mapovania. Celkový počet

jednotiek za celú krajinu je 40. Podklad je posudzovaný inventarizačným tímom priamo na stanovišti a ak je to potrebné, aktualizuje ho priamo v teréne. V základných výstupoch BWI2 neboli lesnícko-typologické jednotky vôbec použité.

V porovnaní s ostatnými krajinami sa v rámci NIML SR lesnícka typológia používala veľmi podrobne. Jej využitie v celoštátnych výsledkoch je však obmedzené. Prináša relatívne presné výsledky o zastúpení hojne rozšírených typologických jednotiek až po úroveň lesného typu, s vyššou presnosťou však na úrovni skupiny lesných typov, či hospodárskeho súboru lesných typov (HSLT). Kvôli riedkej sieti však nemôže dostatočne podchytiť menej zastúpené či zriedkavé lesné typy. Naše výsledky nezachytili až 36 % lesných typov a 26 % skupín lesných typov. Celkový plošný podiel týchto jednotiek na výmere lesov Slovenska však nepresahuje 5 %.

Ako triediaci znak je možné použiť vo výsledkoch maximálne triedenie podľa edaficko-trofických radov a lesných vegetačných stupňov. Podrobnejšie triedenie prináša pri pomerne riedkej sieti 4 × 4 km veľkú mieru neistoty (chyba odhadu viac ako 50 či 100 %) a teda zníženú výpovednú hodnotu výsledkov.

## **5.2. Problémy vznikajúce pri využívaní lesníckej typológie**

Na zisťovanie lesnícko-typologických vrátane ekologických charakteristík nepostačuje pri výberových metódach, na rozdiel od zisťovania iných charakteristík, výmera 0,05 ha, ale hodnotiť treba vo väčšine prípadov aj podľa širšieho okolia plochy (5–20 árov). Vylišovanie viacerých geobiocenologických jednotiek na úrovni lesného typu je na malej inventarizačnej ploche (0,05 ha) neúčelné. Ukazuje sa, že na jednu IP postačuje len jedno geobiocenologické zaradenie, a to možno až na úrovni slt či dokonca len edaficko-trofického radu. Niektoré zaradenia (napr. lesný vegetačný stupeň) sú definované z makroklimatického, resp. mezoklimatického hľadiska, v rámci IP sa teda nemení (môže ísť iba o chybné určenie lvs).

Údaje zistené na jednotlivých IP však okrem iného priniesli informácie o presnosti či správnosti celoplošného typologického mapovania zaznamenaného na vrstve GIS. Príliš veľké množstvo základných typologických jednotiek, ktoré sa v súčasnosti na Slovensku používa považujeme za problém (najmä jednotiek s malou výmerou – až 133 lesných typov sa nachádza spolu na výmere menšej ako 5 % mapovaného územia). Snažíme sa opísať odlišné fytoocenózy, či geobiocenózy, čo najpodrobnejšie, ale kvôli obrovskej časovej náročnosti celoplošného mapovania, nedostatočnému personálnemu zabezpečeniu, časovej diskontinuite a nejednotnej metodike vzniká v tak rozsiahlom a komplikovanom systéme množstvo chybných, či nejednotných posúdení, čo znižuje veľkú hodnotu takýchto zisťovaní.

Podobné výsledky uvádza GLONČÁK (2006), ktorý pri svojej práci v ochrannom pásme Badínského pralesa identifikoval lokality, kde zistený stav bol vo významnom rozpore so súčasne platnou typologickou mapou (v niektorých prípadoch išlo dokonca o rozdiel vo vegetačných stupňoch, alebo radoch).

Vývoj názorov na lesnícku typológiu a teda metodické úpravy ako významný faktor vplývajúci na správnosť údajov hodnotí RIZMAN (2004). Konštatuje, že okrem týchto zmien zohráva rozhodujúcu úlohu človek, ktorého názor sa tiež v priebehu etáp mapovania vyvíjal ako aj miera jeho subjektivity, pracovných skúseností a úroveň odborných znalostí. Je viac ako pravdepodobné, že mnohé lesné typy, ba aj niektoré slt, v skutočnosti predstavujú iba určité vývojové štádiá lesných typov (KRIŽOVÁ 2000).

Súborne sú lesné typy charakterizované v práci HANČINSKÉHO (1972), ktorá je založená na výsledkoch podrobného typologického prieskumu. Určitým nedostatkom tejto práce je, že jej obsah nezodpovedá definícii lesného typu. V podstate sa nezaobrá opisom lesných typov, ale len prírodných, resp. základných geobiocenóz, bez charakterizovania zmenených geobiocenóz, ktoré boli od nich odvodené v dôsledku priamych alebo nepriamych

antropických vplyvov (KUKLA 2004). Významný pokrok v geobiocenologickom chápaní prírody predstavuje ďalšia práca Zlatníka (1976), v ktorej je pôvodný klasifikačný systém doplnený o mezotrofne bázický (B/D) a nitrofilne bázický (C/D) edaficko-trofický medzirad geobiocénov. Tieto myšlienky sa však v praktickej typológii neujali. KUKLA (1993) vyžaduje, aby sa výsledky floristickej analýzy vždy konfrontovali s vlastnosťami abiotického prostredia. Komplexná analýza ekologických faktorov sa doposiaľ neurobila.

MINDÁŠ (1997) sa kriticky vyjadril k súčasnej praxi plánovania v HÚL, ktorá vychádza z predpokladu trvalosti ekologických podmienok. Ak dôjde k významnej zmene stanovištných podmienok v čase kratšom ako je rubný vek porastu, zákonite dochádza aj ku zmene v lesných spoločenstvách.

## 6. Záver

Lesnícka typológia je významný vedný odbor v lesnom hospodárstve, ktorého výstupy sú dôležité pre plánovanie a realizáciu hospodárskych a iných opatrení v širokom spektre (pestovanie lesa, ochrana lesa, poľovníctvo, oceňovanie lesa a i.). S jej veľkým významom by mala súvisieť aj potreba čo najpresnejšieho vylišovania základných typologických jednotiek. **V praxi sa však nestretávame s požiadavkami na presnosť, ktoré by zodpovedali jej významu.** Najčastejšie sa používa najmenej presný, ale najdostupnejší zápis o lesnom type, a to údaj z lesného hospodárskeho plánu (LHP), pri všetkých jeho nedostatkoch. V LHP sa lesné typy viažu na jednotku priestorového rozdelenia lesa (JPRL), a uvádzajú sa maximálne 3 na jednu JPRL, aj keď súčasné metódy GIS umožňujú ďaleko jednoduchšie, dostupnejšie a presnejšie zdroje informácií.

V súčasnosti je na Slovensku dostupná celoplošná typologická mapa až na úrovni polygónov jednotlivých lesných typov. Je veľmi hodnotným dielom, no z praktického hľadiska je potrebné upozorniť na niektoré jej nedostatky. Mapuje len časť Slovenska (lesy na lesných pozemkoch, aj to s výnimkou vojenských lesov). V súčasnosti ešte nie je urobená komplexná logická kontrola správnosti mapovania (výškové extrémny výskytu polygónov jednotlivých lesných typov, prekryty s mapou pôdných typov, s celou vrstvou lesných pozemkov, reliéfom a pod.). Aktuálnosť je rôzna (digitalizovali sa najaktuálnejšie, ale aj niekoľko desaťročí staré mapy). Okraje lesa sú nedostatočne podchytené (zistené „nevymapované“ lokality pri prekrytoch lesných typov s hranicami JPRL). Presnosť mapovania je neurčitá a správnosť závisí od odbornej úrovne jednotlivých typológov ktorí ju mapovali v rôznych časových obdobiach počas priebežnej aktualizácie metodiky (tvorba nových typologických jednotiek).

Všeobecné využitie celoplošnej typologickej mapy pre potreby zisťovania stavu lesa s potrebným rámcom presnosti (národná či regionálne inventarizácie lesov) nie je postačujúce a pre tieto potreby je vhodné počítať (samozrejme podľa priority zamerania) so samostatným prieskumom na inventarizačných plochách (informácie z typologickej mapy však veľmi dobre poslúžia ako podklad, na základe ktorého pracovník v teréne aktualizuje či spresňuje vstupné údaje). Potrebné je mapovať len jednu typologickú jednotku (a ukazuje sa, že až na úrovni lesného typu by bolo mapovanie príliš podrobné) v rámci jednej IP, pričom je treba hodnotenie robiť aj v širšom okolí v súčasnosti najčastejšie používaných výmer IP o veľkosti 500–1 000 m<sup>2</sup>. Pre účely sumarizácie údajov o stave lesa, kde sa výsledky lesníckej typológie používajú ako jeden zo základných triediacich prvkov, plne postačuje zaradenie IP podľa vegetačného stupňa a edaficko-trofického radu. V ďalej budúcnosti sa predpokladá trend úplného vypustenia hodnotenia typologických jednotiek priamo na IP, ale sa budú určovať objektívnejšie na základe viacerých vypočítaných hodnôt z nameraných a ohodnotených vegetačných, stanovištných a dendrometrických údajov spolu s informáciami z pôdných rozborov.

## Literatúra

1. GLONČÁK P., 2006: Posúdenie prirodzenosti drevinového zloženia ochranného pásma NPR Badínsky prales. Zvolen, TU Zvolen, 44 p. – 2. COLLECTIVE 2006: Survey instructions for the 2nd National Forest Inventory (2001–2002). Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. Bonn, 106 p. – 3. HANČINSKÝ L., 1972: Lesné typy Slovenska. Príroda, Bratislava, 307 p. – 4. KOLLEKTIV 1988: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Erstaufnahme 1982–1986, 375 p. – 5. KRIŽOVÁ E., 1995: Fytocenológia a lesnícka typológia. TU Zvolen, 203 p. – 6. KRIŽOVÁ E., 2000: Ekológia a lesnícka typológia. In Vološčuk I., 2000: Vývoj, súčasný stav a perspektívy aplikovanej ekológie na Slovensku. Zborník referátov TU Zvolen, p. 114 – 117. – 7. KUKLA J., 1993: The direct determination of the geobiocen edaphic-trophic orders and interorders. *Ekology*, 12, 4, p. 373 – 385. – 8. KUKLA J., 2004: Teoretické a praktické problémy lesníckej geobiocenológie. Štúdie o TANAPe, 7/40, p. 355 – 366. – 9. KULIEŠIS A., KASPERAVIČIUS A., KULBOKAS G., KVALKAUSKIENÉ M., 2003: Lithuanian national forest inventory 1998–2002. Sampling design, methods, results. State forest survey service. 254 p. – 10. MINDÁŠ J., 1997: Ekologické zmeny lesného prostredia a ich potenciálny dopad na lesné porasty. In Zborník prác z medzinárodnej vedeckej konferencie Les–drevo–životné prostredie 97. TU Zvolen. – 11. RIZMAN I., 2004: Metodika vyhodnotenia jednotiek lesníckej typológie z hľadiska ich uplatnenia v rámcovom plánovaní na príklade modelového územia vybraných lesných oblastí. Projekt dizertačnej práce, Zvolen, 73 p. – 12. ŠMELKO Š., MERGANIČ J., ŠEBEŇ V., RAŠI R. JANKOVIČ J., 2005: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky. Metodika terénneho zberu údajov, 3 verzia. LVÚ Zvolen, 104 p. – 13. ŠMELKO Š., MERGANIČ J., ŠEBEŇ V., RAŠI R. JANKOVIČ J., 2006: Národná inventarizácia a monitoring lesov Slovenskej republiky 2005–2006. Metodika terénneho zberu údajov, 3. doplnená verzia. NLC Zvolen, 130 p. – 14. VLADOVIČ J., MERGANIČ J., 2005: Reakcia diverzity lesných fytocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska. Pracovné postupy terénnych prác obnovy typologických reprezentatívnych plôch. 2. verzia. NLC-LVÚ Zvolen, 82 p. – 15. ZLATNÍK A., 1976: Přehled skupin typů geobiocenů původně lesních a křovinných v ČSSR. Zprávy geografického ústavu ČSAV, 13, Brno, p. 55 – 64. – 16. Dostupné na internete: <[www.ifn.fr](http://www.ifn.fr)>; <[www.nfi.cfs.nrcan.gc.ca](http://www.nfi.cfs.nrcan.gc.ca)>; <[www-nfi.slu.se](http://www-nfi.slu.se)>

## Summary

The paper analyses the results of forest typology application within the framework of the sampling methods used in the monitoring of forest condition on the basis of National Forest Inventory and Monitoring data (collected in 2005–2006). Development, application and present day importance of forest typology within forest management is mentioned in brief. Results of the forest type assessment within the framework of NFIM are analysed. Representation of edaphic and trophic orders and inter-orders of geobiocoenoses and altitudinal vegetation zones with a standard deviation is shown. Advantages and disadvantages of an associated geobiocenological unit's determination within the NFIM (exactness and correctness of determination, mapping precision, number of unregistered geobiocenological units, and representation of the sample grid) are analysed. Differences between the results of full-scale typological mapping (type map) and the determination of forest types on the inventory plots (IP) are mutually compared. Suitability (unsuitability) of the data application gained from the type map for the forest inventories sampling methods using of GIS layers is analysed.

Difference test of the both methods' results brought positive information about the correctness of results obtained in the framework of NFIM on a statewide level. However, the existence of less represented not registrable forest types makes the risk of sampling methods.

During the NFIM there were not registered almost one third of all forest types. However, the total area of their occurrence, according to forest type maps is less than 5%. During NFIM the 40% of the forest type's number registered on the type map was re-valued. However, the majority of re-valued types were not substantially different. We point out difficulties connected with the registration of less represented types by sampling methods. We also point out a large number of forest types and problems with their determination.

The range of utilization of the geobiocenological units or site units in foreign countries within the framework of sampling methods is compared (Czech Republic, Lithuania, Sweden, Germany, etc.). The subjective results of forest types determination will be necessary to objectify on the basis of real data on vegetation and site characteristics, soil properties and biometric parameters.

*Translated by: authors*  
*Revised by: Z. AL-ATTASOVÁ*