VÝVOJ A DIVERZITA DREVINOVEJ ZLOŽKY LESNÝCH EKOSYSTÉMOV V NPR POD LATIBORSKOU HOĽOU

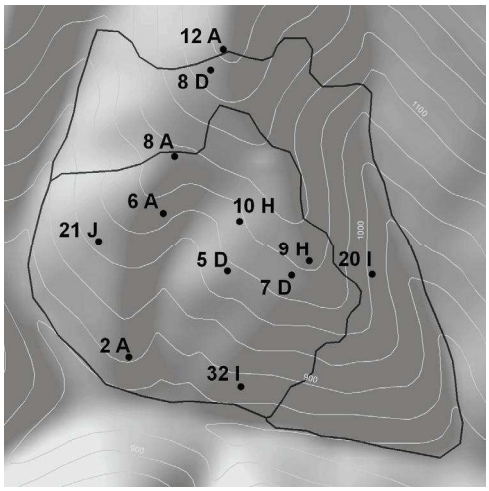
Anna Vodálová, František Máliš, Jozef Vladovič, Michal Bošeľa

Úvod

Lesné ekosystémy, ktoré sú blízke prirodzeným a prírodným lesom a sú predmetom ochrany, majú nesmierny význam z vedeckého hľadiska a aplikácie získaných poznatkov do praxe. Lesnícka typológia klasifikuje lesné ekosystémy na jednotky, ktoré majú ekosystémový základ a majú široké spektrum využitia v ochrane prírody a manažmente lesného hospodárstva. Znalosti kvalitatívnych a kvantitatívnych vlastností fytocenóz, jej štrukturálnych a funkčných aspektov, sú nevyhnutné z mnohých hľadísk, ako napríklad pri výbere vhodných spôsobov hospodárenia, stanovení efektívnych zásahov pri ochrane druhov a spoločenstiev, voľbe účinných nápravných opatrení pri nežiaducom ovplyvnení porastov, posudzovaní vplyvu plánovaných činností na lesný ekosystém a podobne.

Problematika

Predmetom výskumu sú lesné rastlinné spoločenstvá NPR Pod Latiborskou hoľou, ktoré sú reprezentované dvanástimi výskumnými plochami (obr. 1) založenými v 5. (jedľovo-bukovom) a 6. (smrekovo-bukovo-jedľovom) vegetačnom stupni v edaficko-trofických radoch A/B (prechodný z kyslého do živného), B (živný) a B/C (prechodný zo živného do nitrofilného). Zoznam plôch, ich typologické zaradenie, nadmorskú výšku, expozíciu a sklon uvádza tabuľka 1. Geologické podložie je tvorené prevažne hlbinnými magmatitmi kryštalinika, hybridnými granodioritmi až tonalitmi, biotitickými tonalitmi až granodioritmi (BIELY 1996, RANDUŠKA 1971). Prevažujúcim pôdnym typom sú kambizeme modálne, ktoré ojedinele prechádzajú ku iným subtypom, najmä kambizemiam podzolovaným. Všetky plochy sa nachádzajú v klimatickom okrsku C_2, v chladnej oblasti, plochy v spodných častiach na južných svahoch sú na hranici s okrskom C_1. Empirický materiál predstavujú údaje získané z obnovy typologických reprezentatívnych plôch (TRP), ktoré boli zakladané počas podrobného typologického prieskumu (1956–1977) na celom území Slovenska a sú obnovované v rámci projektu „Reakcia diverzity lesných fytocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska“ v rokoch 2005–2007 a údaje z obnovy výskumných plôch zakladaných v rámci čiastkovej úlohy Výskum biocenologických jednotiek kryštalinika južnej časti Nízkych Tatier (RANDUŠKA 1971). Okrem uvádzaného výskumu sa príbuznou problematikou na území NPR Pod Latiborskou hoľou zaoberal napr. BENKO (1972) a KRÍŽOVÁ (1994). Obnovením plôch sú zabezpečené identické dvojice zápisov z terénneho výskumu: údaje pôvodné a údaje po obnove výskumných plôch s časovým odstupom 38 až 47 rokov. Pri obnove sa zachováva pôvodný obsah aj spôsob získavania údajov a dopĺňa sa o niektoré ďalšie. Spektrum zisťovaných údajov tvoria: základné identifikačné údaje o výskumných plochách, stanovištné a terénne charakteristiky, porastové charakteristiky, fytocenologické, pedologické a dendrometrické charakteristiky.



Obr. 1: Poloha plôch v NPR Pod Latiborskou Hoľou

Tabuľka 1: Základné charakteristiky výskumných plôch v NPR Pod Latiborskou hoľou

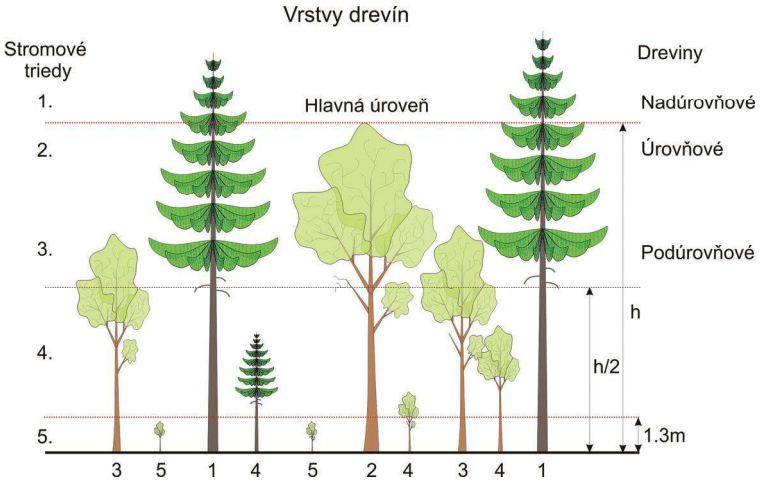
Plocha	Lesný typ	Skupina lesných typov	Nadm. výška (m n. m.)	Expoz.	Sklon (°)	Dátum založenia plochy	Dátum obnovenia plochy
32I	5303	AF nst	890	J	28	8. 8. 1961	17. 7. 2006
6A	5303	AF nst	1 051	JV	25	1. 8. 1965	11. 8. 2005
21I	5304	AF nst	982	JZ	24	14. 7. 1961	4. 7. 2005
9H	6303	AF vst	1 080	JJZ	16	26. 5. 1961	12. 7. 2006
7D	6304	AF vst	1 052	JZ	25	29. 7. 1959	12. 7. 2006
8A	6304	AF vst	1 124	J	22	1. 8. 1965	11. 8. 2005
10H	6301	AF vst	1 088	ZJZ	29	26. 5. 1961	27. 5. 2005
20I	6303	AF vst	1 004	SSV	32	12. 7. 1961	12. 7. 2006
2A	5403	FAc nst	880	JJZ	27	29. 8. 1967	26. 7. 2005
5D	5404	FAc nst	977	SSZ	25	28. 7. 1959	14. 9. 2006
8D	6406	FAc vst	1 272	J	23	30. 7. 1959	8. 7. 2005
12A	6411	FAc hum	1 315	J	20	28. 8. 1967	8. 7. 2005

AF nst – *Abieto-Fagetum superiora*, AF vst – *Abieto-Fagetum inforiora*, FAc nst – *Fageto-Aceretum superiora*, FAc vst – *Fageto-Aceretum inferiora*, FAc hum – *Fageto-Aceretum humile*

Prostredníctvom porovnania pokryvností drevín v jednotlivých úrovniach a vrstvách sú vyhodnotené zmeny v druhovej a štrukturálnej diverzite dendrozložky ekosystémov. Overený je najmä predpoklad ústupu jedle a zvýšenie pokryvnosti buka.

Metodika

Fytocenologický zápis bol realizovaný na ploche 500 m^2, pokryvnosť drevín bola odhadovaná pre plochu 1 000 m^2. Odhad hodnôt pokryvnosti rastlín a ich príslušnosť k jednotlivým úrovniam a vrstvám bola realizovaná v zmysle zásad lesníckej typológie (ZLATNÍK 1953) obrázok 2. Pôdne typy boli určované podľa Morfogenetického klasifikačného systému pôd Slovenska (SOBOCKÁ 2000). Dendrometrické merania boli realizované technológiou FieldMap (IFER). Podrobné spektrum zisťovaných údajov a pracovné postupy sú uvedené v práci VLADOVIČ *et al.* (2005). Analýzy vychádzajú z odhadov pokryvností a príslušnosti k jednotlivým úrovniam, nie z nameraných hodnôt. Hodnotenie prirodzeného zastúpenia drevín vychádza z pôvodného drevinového zloženia práce VLADOVIČ (2003).



Obr. 2: Triedenie drevín na vrstvy podľa ZLATNÍK (1953)

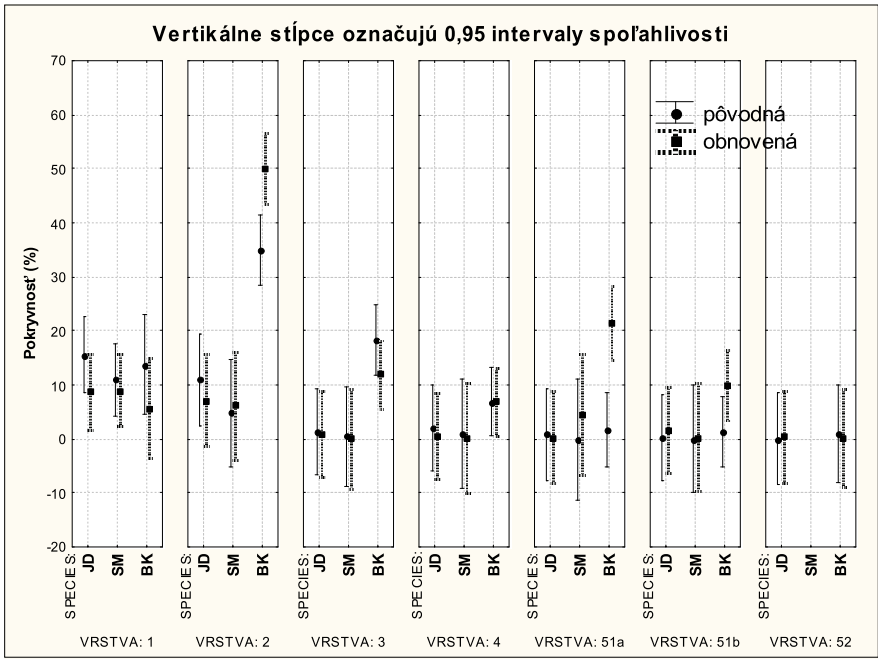
Výsledky

Porovnanie zmien v pokryvnosti jedle (Abies alba), buka (Fagus sylvatica) a smreka (Picea abies) na všetkých plochách po vrstvách.

Pre vyhodnocovanie výsledkov vychádzame z porovnania pokryvností drevín (tab. 2, obr. 3) v jednotlivých úrovniach a vrstvách na 12 výskumných plochách. Pokles pokryvnosti jedle bol zaznamenaný najmä v hlavnej úrovni (vrstva 1 a 2). V ostatných vrstvách boli zmeny nevýrazné.

Tabuľka 2: Priemerné hodnoty rozdielov v pokryvnosti jednotlivých drevín a vrstiev vyjadrenej v percentách

Vrstva	1	2	3	4	5_{1a}	5_{1b}	5_2
JD	-6,85	-3,57	-0,31	-1,64	-0,43	1,16	0,57
BK	-7,92	15,18	-6,44	-0,81	20,08	8,58	-0,64
SM	-1,91	1,50	-0,17	3,17	0,25	0,40	0,50



Obr. 3: Rozdiely priemernej pokryvnosti drevín v jednotlivých vrstvách medzi všetkými pôvodnými a obnovenými plochami spolu

Buk v sledovanom období prejavil silnejšie rozdiely v pokryvnosti, pokles v nadúrovni a podúrovni, ale najmä výrazný nárast vo vrstve 2 a 5_{1a}, kde sa tieto zmeny potvrdili ako štatisticky významné na 95 % hladine spoľahlivosti. Významný nárast pokryvnosti buka v úrovni je pravdepodobne dôsledkom poklesu pokryvnosti všetkých ostatných drevín v obidvoch vrstvách hlavnej úrovne (1 a 2). Zníženie pokryvnosti v podúrovni bolo zrejme spôsobené prerastením podúrovňových jedincov do úrovne v dôsledku takéhoto uvoľnenia rastového priestoru. V dôsledku narušenia klenby korún a následného celkového presvetlenia porastu sa zvýšila aj pokryvnosť zmladenia buka. Pokryvnosť smreka mierne vzrástla vo vrstve 5_{1a} a mierne klesla v nadúrovni. Vzhľadom na hodnotené SLT, v ktorých smrek v pôvodnom drevinovom zložení nemá vysoké percentuálne zastúpenie, je zmena v jeho pokryvnosti prirodzená. Z celkového vyhodnotenia zmien pokryvnosti sledovaných drevín je zrejmé že väčšina obnovených výskumných plôch kedy jedľa prichádza do štádia rozpadu a buk sa už v druhej generácii dostáva do štádia optima, resp. dorastania. A z hľadiska fáz podmienok pre prirodzené zmladenie porastov možno konštatovať, že na väčšine výskumných plôch sa vyskytuje optimálna, prípadne juvenilná fáza podmienok.

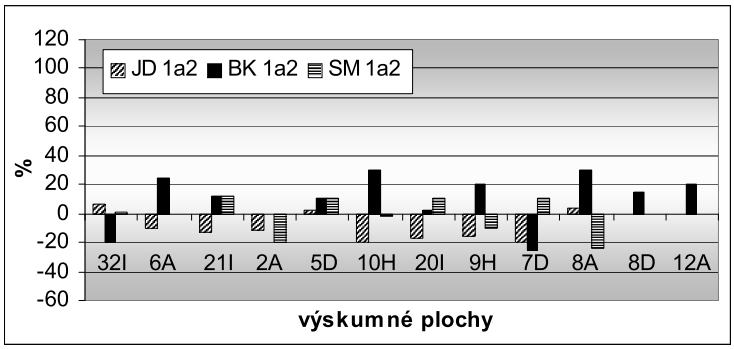
Percentuálne vyjadrené zmeny v pokryvnosti jedle, buka a smreka v 1. a 2. úrovni, 3. a 4. úrovni a 5. úrovni (zmladenie) Zlaníkovej stupnice na jednotlivých plochách.

Tabuľka 3: Rozdiely v priemernej percentuálnej pokryvnosti drevín v zlúčených vrstvách

Vrstva	JD	BK	SM
1 a 2	-9,35	17,46	-1,23
3 a 4	-1,40	-7,25	1,89
5	1,27	24,69	0,50

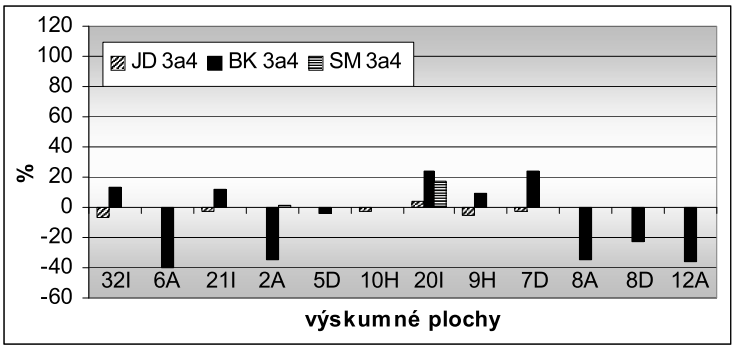
Zmeny pokryvnosti jednotlivých drevín sú výraznejšie v hlavnej úrovni (vrstva 1 a 2) a v zmladení (vrstva 5). Preto boli vyhodnotené aj percentuálne vyjadrené zmeny v pokryvnosti jedle, buka a smreka vo vrstve 1 a 2 spolu, vrstve 3 a 4 spolu a vrstve 5 na jednotlivých plochách. Na základe výpočtu rozdielov priemernej percentuálnej pokryvnosti jednotlivých drevín na všetkých plochách v zlúčených vrstvách (tab. 3) je zrejmý pokles pokryvnosti jedle a zvýšenie pokryvnosti buka. Zápoj porastov sa ale neznížil, teda buk zareagoval rastovo pozitívne na uvoľnený priestor v hlavnej úrovni.

Pokryvnosť jedle v nadúrovni a úrovni (obr. 4) klesla na väčšine plôch, pričom len mierny nárast (do 7 %) bol zaznamenaný iba na troch plochách. Najvýraznejšie zmeny nastali na ploche 10H (AF vst), kde sa znížila pokryvnosť jedle o 20 %. V priemere na všetkých plochách, bola zistená znížená pokryvnosť o 9,35 %, okrem plochy 8D (FAc vst) a 12A (FAc hum), na ktorých sa jedľa nevyskytuje. Naopak pokryvnosť buka sa na väčšine plôch v hlavnej úrovni zvýšila až do 30 %, len na dvoch plochách 32I (AF nst) a 7D (AF vst) bol zaznamenaný pokles o 20 % a 25 %. Vývoj pokryvnosti smreka je pomerne vyrovnaný na všetkých plochách. V priemere má skôr klesajúci trend o 1,2 %.



Obr. 4: Percentuálne zmeny pokryvnosti v zlúčených vrstvách 1 a 2 na jednotlivých plochách

Zmeny pokryvnosti jednotlivých drevín na plochách vo vrstvách 3 a 4 (obr. 5), t. j, v podúrovni nie sú také výrazné. Za zmienku stojí hlavne buk, ktorého výkyvy v pokryvnosti sa pohybujú v hodnotách do 40 %. Narastajúci trend, majú plochy 32I (AF nst), 21I (AF nst), 20I (AF vst), 7D (AF vst). Naopak pokles bol zaznamenaný na plochách 6A (AF nst), 12A (FAc hum), 8A (AF vst), 2A (FAc nst), 8D (FAc vst) a 5D (FAc nst). Z uvedeného vyplýva, že pokryvnosť buka vo vrstvách 3 a 4 sa zvýšila skôr v SLT AF.

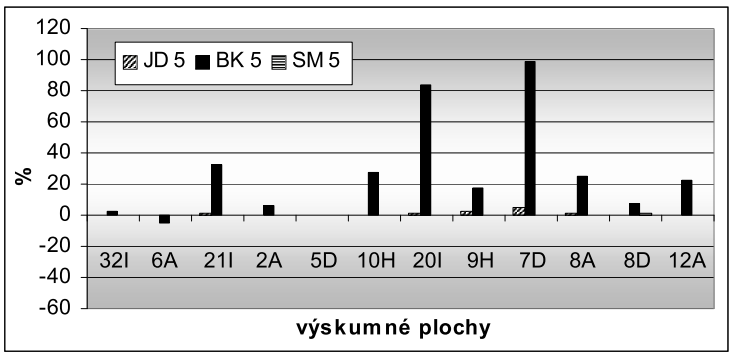


Obr. 5: Percentuálne zmeny pokryvnosti v zlúčených vrstvách 3 a 4 na jednotlivých plochách

Pokryvnosť jedle v podúrovni mierne klesla na všetkých plochách, zvýšenú pokryvnosť mala len na jednej ploche 20I (AF vst), čo je plocha so zníženým zápojom, teda zvýšenie jej pokryvnosti je dôsledkom celkového presvetlenia.

Najväčšie zmeny nastali v pokryvnosti v najnižších vrstvách 5_{1a}, 5_{1b}, 5_2 (obr. 6), kde bol zaznamenaný výrazný nárast zmladenia buka ale aj mierne zvýšená pokryvnosť jedle a smreka. Najvýraznejšie zmeny úzko súvisia s výsledkami vyhodnotenými v obrázku 3, kde je hodnotená pokryvnosť v 1. a 2. vrstve. Na plochách, kde bol zaznamenaný najvyšší pokles pokryvnosti jedle aj buka v horných vrstvách porastu 7D (AF vst), 20I (AF vst), 10H (AF vst), 21I (AF nst), v dôsledku čoho bol vlastne porast presvetlený, sa najviac zvýšila aj pokryvnosť buka v zmladení v priemere

o 26,6 %. Pokryvnosť jedle sa v priemere na väčšine plôch zvýšila o 1,2 6 %, len na ploche 6A (AF nst), bol zaznamenaný nepatrný pokles o 0,49 %. Smrek sa správal podobne ako jedľa, jeho nárast pokryvnosti bol len 0,5 %.

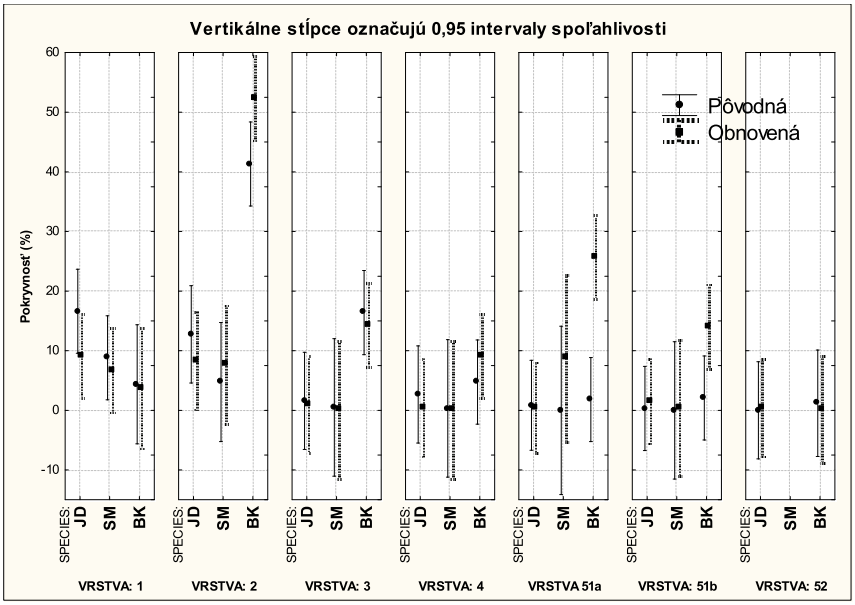


Obr. 6: Percentuálne zmeny pokryvnosti v zlúčených vrstvách 5_{1a}, 5_{1b}, 5_2 na jednotlivých plochách

Porovnanie zmien v pokryvnosti jedle, buka a smreka osobitne na plochách zo SLT AF nst, AF vst) a FAc nst, FAc vst) a FAc hum po vrstvách.

Pri rozdelení dát na ekologickom princípe podľa typologických jednotiek na dva podsúbory jedľových bučín (AF nst, AF vst) a bukových javorín (FAc, FAc hum) a vyhodnotení zmien pokryvností jedle, buka a smreka (v prípade SLT bukových javorín) pomocou aritmetického priemeru pre tieto podsúbory, sú viditeľné niektoré rozdiely medzi týmito ekologicky odlišnými spoločenstvami.

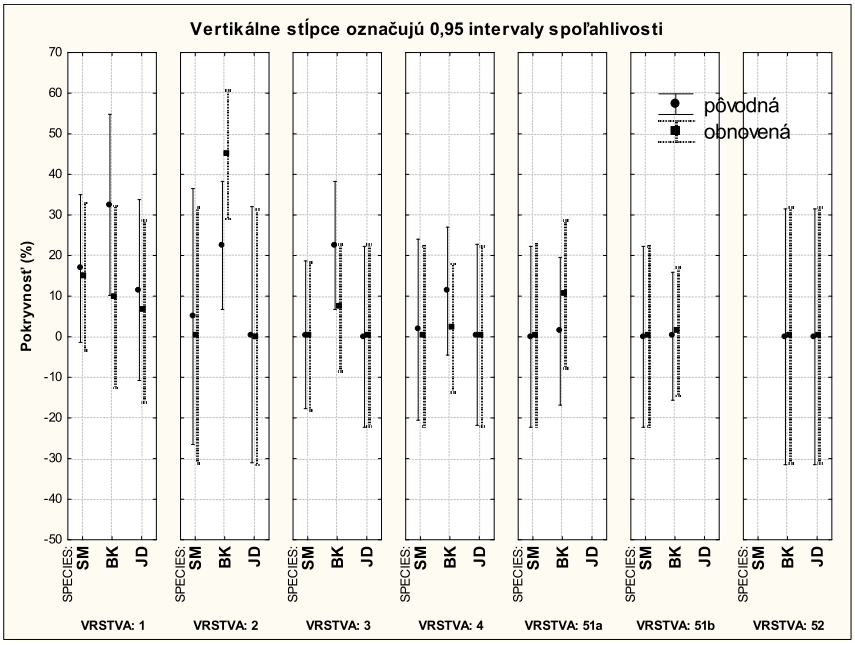
V SLT jedľových bučín (obr. 7) klesla priemerná pokryvnosť jedle významnejšie len v hlavnej úrovni (vrstvy 1 a 2) a okrem vrstvy 5_{1b} a 5_2 klesla mierne vo všetkých vrstvách. Avšak vzhľadom ku charakteru dát je tento v priemere klesajúci trend štatisticky nevýznamný. Pokles v hlavnej úrovni mal pravdepodobne pozitívny vplyv na rast buka, keďže jeho pokryvnosť v úrovni (vrstva 2) vzrástla priemerne o 11 percent (avšak v prípade dvoch plôch bol zaznamenaný pokles a jedna plocha bez zmeny). Pokryvnosť v podúrovni v priemere mierne klesla, ale variabilita diferencií je tu veľmi veľká. Pokryvnosť zmladenia buka (vrstva 5_{1a},5_{1b}) v priemere výrazne vzrástla, pričom zvýšenie bolo zaznamenané na takmer na všetkých plochách a vo vrstve 5_{1a} je tento rozdiel aj štatisticky významný.



Obr. 7: Rozdiely priemernej pokryvnosti drevín v jednotlivých vrstvách medzi pôvodnými a obnovenými plochami (SLT AF)

Pri smreku sa javia v priemerných hodnotách isté tendencie, avšak vzhľadom k variabilite diferencií na jednotlivých plochách sú tieto priemerné zmeny nevýznamné.

V SLT bukových javorín (obr. 8) sú zmeny podstatne menšie. Jedľa má síce v priemere klesajúcu tendenciu v nadúrovni, ale vzhľadom ku variabilite dát nemožno hovoriť o štatisticky významnom poklese jej pokryvnosti v tejto vrstve. V ostatných vrstvách neboli zaznamenané takmer žiadne zmeny. Buk v priemernej hodnote v nadúrovni podobne ako jedľa prejavuje klesajúcu tendenciu pokryvnosti, ale tento jav spôsobuje výraznejší pokles buka len na jednej ploche a ostatné plochy sú viac-menej vyrovnané. V úrovni má buk na väčšine plôch zvýšenú pokryvnosť, v tretej a štvrtej vrstve pokryvnosť jednoznačne klesla. Zmeny v piatej vrstve sú z celkového hľadiska nevýznamné. Smrek vzhľadom ku charakteru dát nejaví žiadne významné zmeny v rámci vegetačnej jednotky. Zmeny v pokryvnosti všetkých drevín okrem buka sú teda v bukových javorinách nevýrazné, ich stav je vyrovnaný.



Obr. 8: Rozdiely priemernej pokryvnosti drevín v jednotlivých vrstvách medzi pôvodnými a obnovenými plochami (SLT FAc)

Pri porovnaní týchto dvoch spoločenstiev je v sledovanom období zjavný rozdiel v intenzite zmien pokryvnosti jednotlivých drevín. Jedľa má podstatne väčšiu dynamiku v jedľových bučinách ako v bukových javorinách, a to aj pri zohľadnení jej rozdielneho prirodzeného zastúpenia v týchto porastoch. Buk javí zhodný, rastúci trend pokryvnosti v úrovni, dynamika ostatných vrstiev je rozdielna. Hodnoty diferencií sú ale vyššie v SLT FAc a FAc hum, čo je ale zrejme spôsobené prirodzene vyšším zastúpením buka v týchto jednotkách. Smrek nejaví ani v jednom vegetačnom type jasné trendy v zmenách pokryvnosti, zrejmé sú len vyššie hodnoty rozdielov v SLT AF vst), čo je ale z hľadiska prirodzeného zastúpenia normálne.

Záver

Realizované analýzy naznačujú vo viacerých prípadoch zmenu drevinového zloženia v prospech buka. Dôležitý je najmä štatisticky významný nárast v zmladení jedľových bučín. Jedľa naopak na viacerých plochách významnejšia znížila pokryvnosť, pričom uvoľnený rastový priestor využil buk. Tieto zmeny sú zrejme dôsledkom prirodzenej dynamiky drevinovej zložky porastov a nemožno konštatovať na základe dosiahnutých výsledkov nejaké trvalé zmeny v diverzite lesných ekosystémov NPR Pod Latiborskou hoľou. Vzťahy týchto zmien voči bylinnej zložke fytocenóz a pedosfére budú predmetom ďalších komplexnejších štúdií, pričom sa využijú aj namerané dendrometrické veličiny.

Projekt „Reakcia diverzity lesných fytocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska“ sa ukončí v roku 2007 a veľké množstvo získaných údajov, výsledkov a obnovených typologických plôch bude dobrým podkladom pre riešenie problémov v ochrane lesa.

Poďakovanie

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVT- 27-009304.

Literatúra

BIELY, A. (ed.), 1996: Geologická mapa Slovenskej republiky. Geologická služba Slovenskej republiky, Bratislava.

BENKO, J., 1972: Príspevok k poznaniu tvorby pôdnej organickej hmoty v ŠPR Pod Latiborskou Hoľou. Práce a štúdie ČS ochrany prírody pri SÚPSOP v Bratislave IV/2, Bratislava, 110 s.

KRÍŽOVÁ, E., 1994: Odraz zmenených ekologických podmienok v zložení a produkcii lesných fytocenóz ŠPR Pod Latiborskou Hoľou. Acta Facultatis Forestralis 36, Zvolen, s. 63 – 74

RANDUŠKA, D., 1971: Výskum biocenologických jednotiek kryštalinika južnej časti Nízkych Tatier. Záverečná správa výskumnej úlohy, VŠLD Zvolen, 236 s.

SOBOCKÁ, J. (ed.), 2000: Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska. Bazálna referenčná taxonómia, VÚPOP, Bratislava, 76 s.

VLADOVIČ, J., MERGANIČ, J., 2006: Výskum zmien diverzity lesných ekosystémov po polstoročí na typologických reprezentatívnych plochách. *In* Aktuálne problémy v ochrane lesa, Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, s. 163 – 168

VLADOVIČ, J. *et al*., 2005: Pracovné postupy terénnych prác obnovy typologických reprezentatívnych plôch. Národné lesnícke centrum, LVÚ Zvolen, 58 s.

VLADOVIČ, J., 2003: Oblastné východiská a princípy hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability lesov Slovenska. Lesnícke štúdie 57/2003, Príroda, Bratislava, 160 s.

ZLATNÍK, A., 1953: Fytocenologie lesa. SPN, Praha, 495 s.

Ing. Anna Vodálová

Ing. František Máliš

Ing. Jozef Vladovič, PhD.

Ing. Michal Bošeľa

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen
T. G. Masaryka 22
SK – 960 92 Zvolen
e-mail: vodalova@nlcsk.org; malis@nlcsk.org; vladovic@nlcsk.org; bosela@nlcsk.org