

Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska

JÚL 2008



AGENTÚRA
NA PODPORU
VÝSKUMU A VÝVOJA



AUTORI SPRÁVY

Ing. Vladovič Jozef, PhD. (zodpovedný riešiteľ)

Ing. Merganič Ján, PhD. (zástupca zodp. riešiteľa), Ing. Máliš František, doc. Ing. Križová Eva, PhD., Ing. Ujházy Karol, PhD., Ing. Vodálová Anna, Bc. Póbiš Ivan, Ing. Bošeľa Michal, Ing. Pavlenda Pavel, PhD., RNDr. Hlásny Tomáš, PhD.

SPOLURIEŠITELIA

Ing. Bortel Slavomír, Ing. Danie-Szabó Juraj, Ing. Dupkala Ján, Ing. Flachbart Viliam, Ing. Garčár Marek, Ing. Gonda Milan, CSc., Ing. Grék Ján, CSc., Ing. Hatala Norbert, Ing. Hronček Ján, Ing. Ištoňa Jozef, Ing. Kliment Pavel, Ing. Klusová Jana, Konôpka Milan, Ing. Kulla Ladislav, PhD., Ing. Lipták Rastislav, Ing. Lukotka Ján, Ing. Margitán Štefan, Ing. Markech Róbert, Ing. Maršálek Peter, Meňuš Milan, Ing. Menykö Miroslav, doc. Ing. Nič Juraj, PhD., Ing. Ondruš Miroslav, Ing. Pajtik Jozef, Ing. Pirchala Martin, Ing. Porubčan Vojtech, Ing. Raši Rastislav, PhD., Ing. Rizman Ivor, Ing. Šebeň Vladimír, PhD., Ing. Škovran Jaroslav, Ing. Ujházyová Marianna, PhD., Ing. Valach Ľubomír, Ing. Vnuk Ján

OSTATNÍ SPOLUPRACOVNÍCI

RNDr. Benčaťová Blažena, PhD., Bíro Ladislav, Dvorščák Radko, Frič Ľuboš, Ing. Fulier Pavol, Ing. Ďurkovičová Jana, Ing. Gross Leopold †, Ing. Glončák Peter, Kalamárová Gabriela, Ing. Kristeľová Zuzana, Ľalíková Anna, Ing. Lizoň Branislav, Ing. Lupták Ivan, Ing. Mitchke Gustáv, Mihál Ján, Ing. Nemeč Branislav, Ničová Zuzana, Oľšavská Gabriela, Ing. Ondrušová Zuzana, Pavlišin Dušan, Ing. Sabucha Rastislav, Ing. Schwarz Matej, Ing. Siakel Peter, Spírová Marcela, Ing. Stančíková Anna, Ing. Sudor Peter, Šulko Ján, Ing. Terray Ján, Ing. Tomková Anna, Trangošová Danica, Valentínyová Martina, Ing. Vavák Ján, Ing. Vilčko Dalibor, Vladovič Roman, Vorčák Martin, Vorčáková Zuzana, Ing. Vrábeľ Michal, Ing. Vyšinský Michal

CITÁCIA

Vladovič, J., Merganič, J., Máliš, F., Križová, E., Ujházy, K., (eds.) 2008: Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska. Národné lesnícke centrum, Zvolen, júl 2008, záverečná správa projektu APVV-27-009304

OBÁLKA

Ing. Vladovič Jozef, PhD., Frič Ľuboš

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

Riešiteľské a kooperujúce subjekty:



NLC – Lesnícky
výskumný
ústav
Zvolen

NLC – Ústav
lesných
zdrojov
a informatiky
Zvolen

FORIM
Ing. Ján Merganič, PhD.

Technická
univerzita
vo Zvolene

FORMULÁR ZS1/2007-2008

Záverečná správa o riešení projektu

Evidenčné číslo projektu: APVT-27-009304

Názov projektu: Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska

Meno zodpovedného riešiteľa: Jozef Vladovič, Ing. PhD.

Organizácia žiadateľa: Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen

Začiatok riešenia projektu (MM/RR): 01/05

Koniec riešenia projektu (MM/RR): 06/08

v Sk na 2 des. miesta

1	Pridelené finančné prostriedky z APVV za celé obdobie riešenia	15 941 000,00
2	Vyčerpané za celé obdobie riešenia	15 941 000,00
3	Nevyčerpané po skončení riešenia (1-2)	0,00
	- z toho: bežné výdavky	0,00
	: kapitálové výdavky	0,00
4	Skutočne čerpané finančné prostriedky z celkových zdrojov vrátane APVV za celé obdobie riešenia	21 255 000,00
5	- z toho Mzdy	3 219 628,02

Potvrdzujeme, že údaje uvedené v správe a jej prílohách sú pravdivé a úplné.

Podpis:
zodpovedný riešiteľ

Podpis:
štatutárny zástupca

Dátum: 30. 07. 2008

Pečiatka

Autori správy: Ing. Vladovič Jozef, PhD. (zodpovedný riešiteľ)

Ing. Merganič Ján, PhD. (zástupca zodp. riešiteľa), Ing. Máliš František, doc. Ing. Križová Eva, PhD., Ing. Ujházy Karol, PhD., Ing. Vodálová Anna, Bc. Póbiš Ivan, Ing. Bošefa Michal, Ing. Pavlenda Pavel, PhD., RNDr. Hlásny Tomáš, PhD.

*Spoluriešitelia: Ing. Bortel Slavomír, Ing. Daniel - Szabó Juraj, Ing. Dupkala Ján, Ing. Flachbart Viliam, Ing. Garčár Marek, Ing. Gonda Milan, CSc., Ing. Grék Ján, CSc., Ing. Hatala Norbert, Ing. Hronček Ján, Ing. Ištoňa Jozef, Ing. Kliment Pavel, Ing. Klusová Jana, Konôpka Milan, Ing. Kulla Ladislav, PhD., Ing. Lipták Rastislav, Ing. Lukočka Ján, Ing. Margitán Štefan, Ing. Markech Róbert, Ing. Maršálek Peter, Meňuš Milan, Ing. Menyko Miroslav, doc. Ing. Nič Juraj, PhD., Ing. Ondruš Miroslav, Ing. Pajtík Jozef, Ing. Pirchala Martin, Ing. Porubčan Vojtech, Ing. Raši Rastislav, PhD., Ing. Rizman Ivor, Ing. Šebeň Vladimír, PhD., Ing. Škovran Jaroslav, Ing. Ujházyová Marianna, PhD., Ing. Valach Ľubomír, Ing. Vnuk Ján

*Ostatní spolupracovníci: RNDr. Benčaťová Blažena, PhD., Bíro Ladislav, Dvorščák Radko, Frič Ľuboš, Ing. Fulier Pavol, Ing. Ďurkovičová Jana, Ing. Gross Leopold †, Ing. Glončák Peter, Kalamárová Gabriela, Ing. Kristeľová Zuzana, Ľalíková Anna, Ing. Lizoň Branislav, Ing. Lupták Ivan, Ing. Mitchke Gustáv, Mihál Ján, Ing. Nemeč Branislav, Ničová Zuzana, Olšavská Gabriela, Ing. Ondrušová Zuzana, Pavlišin Dušan, Ing. Sabucha Rastislav, Ing. Schwarz Matej, Ing. Siakel Peter, Spirová Marcela, Ing. Stančíková Anna, Ing. Sudor Peter, Šulko Ján, Ing. Terray Ján, Ing. Tomková Anna, Trangošová Danica, Valentínyová Martina, Ing. Vavák Ján, Ing. Vilčko Dalibor, Vladovič Roman, Vorčák Martin, Vorčáková Zuzana, Ing. Vrábelf Michal, Ing. Vyšínský Michal

* V zozname sú uvedení všetci riešitelia, spoluriešitelia a všetci ostatní spolupracovníci, ktorí akoukoľvek formou spolupráce prispeli k riešeniu problematiky projektu, bez zohľadnenia spôsobu finančného pokrytia a formy spolupráce.

Citácia: Vladovič, J., Merganič, J., Máliš, F., Križová, E., Ujházy, K., (eds.) 2008: Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska. Národné lesnícke centrum, Zvolen, júl 2008, záverečná správa projektu APVV-27-009304

Obálka: Ing. Vladovič Jozef, PhD., Frič Ľuboš

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



Obsah

1	CIELE PROJEKTU.....	4
2	EMPIRICKÝ MATERIÁL A RÁMCOVÁ METODIKA RIEŠENIA	4
2.1	Systém zakladania a obnovy typologických plôch.....	4
2.2	Rámcová metodika riešenia	5
3	DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY	6
3.1	Informačný systém projektu	6
3.2	Digitálna typologická mapa lesov Slovenska a obnovené výskumné plochy	8
3.3	Ekologická mriežka lesov Slovenska a prehľad obnovených plôch	9
3.4	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz Slovenska vo vegetačných stupňoch 11	
3.4.1	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 1. dubového vegetačného stupňa.....	12
3.4.2	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 2. bukovo-dubového vegetačného stupňa	18
3.4.3	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 3. dubovo-bukového vegetačného stupňa	24
3.4.4	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 4. bukového vegetačného stupňa	31
3.4.5	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 5. jedľovo-bukového vegetačného stupňa	37
3.4.6	Diverzita a dynamika fytoocenóz 6. smrekovo-bukovo-jedľového vegetačného stupňa.....	44
3.4.7	Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 7. smrekového vegetačného stupňa	51
3.4.8	Diverzita a dynamika fytoocenóz spoločenstiev edaficko-hydrických súborov	55
3.5	Gradientová analýza odozvy fytoocenóz vo vegetačnej stupňovitosti	57
3.6	Zmeny v diverzite bylinnej vrstvy vo vzťahu k vegetačnej stupňovitosti	59
3.7	Vzťah medzi diverzitou v štruktúre stromovej a bylinnej zložky.....	60
3.8	Pedologické analýzy a vyhodnotenia – Edafické faktory a vegetácia	62
3.9	Regionálne trendy v zmenách fytoocenóz – Geoštatistické modelovanie.....	66
3.10	Regionálne rozdiely v zmenách pH hodnôt pôd	67
4	CITOVANÁ LITERATÚRA	68
5	ZÁVEREČNÁ KARTA PROJEKTU – FORMULÁR ZK.....	73
6	VÝSTUPY A PRÍNOSY PROJEKTU ZA ROK 2007 (DO 30.06.2008).....	75
7	PUBLIKÁCIE ZA ROK 2007 (DO 30.06.2008)	89

1 CIELE PROJEKTU

Hlavný cieľ:

Analýza reakcie diverzity bylinnej vrstvy lesných fytoocenóz (ekoanalýza) na zmeny edaficko-klimatických podmienok a preskúmať posun ekologického spektra spoločenstva za posledných 30 až 50 rokov vzhľadom k najvýznamnejším ekologickým faktorom (svetlo, teplota, kontinentalita, vlhkosť, reakcia, dusík) z pohľadu zmien v druhovej bohatosti (počte druhov); druhovej vyrovnanosti (t.j. v rovnomernosti zastúpenia druhov) a heterogenite (t.j. v kombinácii druhovej bohatosti a vyrovnanosti).

Čiastkové (parciálne) ciele:

- Analýzy vzťahu medzi diverzitou v štruktúre bylinnej vrstvy a štruktúre v stromovej vrstve,
- vplyvu edafických faktorov na diverzitu bylinnej a stromovej zložky,
- komplexnej diverzity bylinnej a drevinovej zložky vo vzťahu k edaficko-geomorfologickým charakteristikám (nadmorská výška, pôdny druh atď.),
- regionálnych a celoslovenských trendov v zmenách fytoocenóz (posun smerom k živnejším alebo naopak acidofilnejším typom, posuny vo vegetačnej stupňovitosti),
- dynamiky vývoja lesných fytoocenóz v rámci vybraných skupín lesných typov.

2 EMPIRICKÝ MATERIÁL A RÁMCOVÁ METODIKA RIEŠENIA

2.1 Systém zakladania a obnovy typologických plôch

Základný empirický materiál predstavujú údaje získané z obnovy typologických reprezentatívnych (výskumných) plôch (TRP), ktoré boli zakladané v rámci všeobecného (1951-1955) a podrobného (1956 -1977) typologického prieskumu a boli obnovované v rámci riešenia projektu na celom území Slovenska. Zabezpečené sú identické dvojice zápisov z terénneho výskumu: údaje pôvodné a údaje po obnove TRP s časovým odstupom 50 až 30 rokov. Počas riešenia projektu sa v teréne znovu obnovilo 2310 TRP, z toho 200 TRP s podrobnými dendrometrickými meraniami vrátane stojaceho a ležiaceho mŕtveho dreva technológiou FieldMap (tzv. TRP 2. podrobnejšej úrovne; Obrázok 1). Na vybraných obnovených TRP sa celkom odobralo a analyzovalo 1772 pôdnych vzoriek a vzoriek pokryvného humusu na celkovom počte 542 vzorkových TRP. Vzorky sa odoberali z identických hĺbok ako v minulosti, podľa možnosti aj z identických pôdnych sond. Plochy sa obnovili v celom spektre typologických jednotiek podľa ekologickej mriežky lesov Slovenska (Tabuľka 2). Získal sa tak rozsiahly materiál z opakovaného zisťovania na dvojiciach identických výskumných plôch, ktorý umožňuje posúdenie vývoja lesných fytoocenóz, drevinovej štruktúry, diverzity a vybraných pôdnych parametrov lesných pôd s odstupom 50 až 30 rokov, čo bolo základnou podmienkou obnovy TRP. Dizajn obnovených plôch je v prevažnej miere kruhový prípadne štvoruholníkový so štandardizovanou výmerou 1000 m² (dendrozložka) a 500 m² (zápis bylinnej synúzie). Plochy sa lokalizovali prostredníctvom GPS, všetky 2. úrovňové sa vizualizovali v systéme Stand Visualization System (SVS; MCGAUGHEY 2002; Obrázok 1) a vyhotovila sa podrobná digitálna fotodokumentácia. Podrobné metodické postupy a zásady obnovy TRP v teréne boli uvedené v priebežných ročných správach za roky 2005, 2006 (VLADOVIČ et al. 2006, 2007).

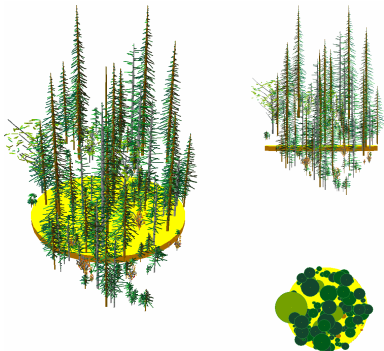
Informačné spektrum pozostáva zo základných údajov: Lesná oblasť (VLADOVIČ et al. 1994), jednotka priestorového rozdelenia lesa (JPRL) a i.; stanovištných a terénnych charakteristík: lesný typ (lt) (HANČINSKÝ 1972), skupina lesných typov (slt) a novšie zaradenie podľa ZLATNÍKA (1976), pôdny predstaviteľ, reliéf terénu, nadmorská výška, expozícia a sklon; porastových charakteristík: zastúpenie dreviny, vek, zakmenenie, zápoj; fytoocenologických charakteristík: pokryvnosť druhov podľa Zlatníkovej kombinovanej stupnice abundancie a dominancie; pedologické charakteristiky a odbery pôdnych vzoriek. Z biometrických veličín stromovej etáže sa na plochách zisťovali: výška stromu, hrúbka stromu, nasadenie koruny, korunová projekcia, druh dreviny, poškodenie stromu, parametre stojaceho a ležiaceho dreva.



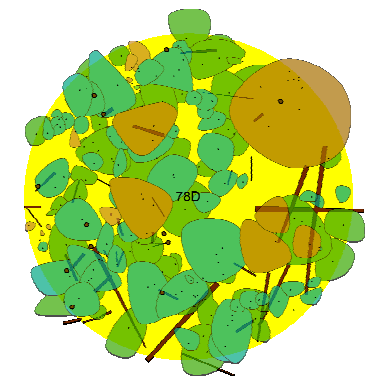
Interiér porastu na TRP 78D
Fagetum abietino-piceosum n.



Stand Visualisation System (SVS)
Vizualizácia TRP podrobnej úrovne



Vizualizácia konových projekcií drevín
a mŕtveho dreva (FieldMap)



Hemisférické foto TRP
Pedologická sonda



Obrázok 1 TRP podrobnej úrovne – 78D;
Lomníštá dolina – Nízke Tatry

2.2 Rámcová metodika riešenia

V prvom východiskovom kroku ekologickej analýzy lesných fytoocenóz sa uplatnila bioindikačná metóda na základe Ellenbergových ekošiel (ELLENBERG 1979, ELLENBERG et al. 1992). Ekoanalýza reakcie bylinnej vrstvy na vplyv edaficko – klimatických zmien spočíva v štatistickom teste priemernej zmeny frekvencie alebo podielu ekočísła konkrétneho ekofaktora v rámci určitej vopred definovanej kategorizačnej jednotky, napr. v skupine lesných typov (MERGANIČ 2007). Zmena ekočísła je definovaná ako diferenciacia hodnôt frekvencie (výskyt indikujúcich druhov) alebo podielu (pokryvnosť indikujúcich druhov) ekočísła v čase t_2 a t_1 . V druhom kroku prebieha eliminácia vplyvu externých nežiaducich faktorov ako veku porastu, zápoja, celkovej pokryvnosti a dĺžky periódy (intervalu) medzi opakovaným meraním v situácii, ak sa ich vplyv potvrdil štatisticky významne (korigovaná ekoanalýza). V takom prípade sú priemerné hodnoty diferenciacie korigované jednoduchým resp. viacnásobným lineárnym regresným modelom, ktorý je výsledkom optimalizácie pre všetky možné kombinácie nežiaducich faktorov (15 lineárnych modelov) a má najtesnejší vzťah k hodnotenej zmene. Korekcia je zameraná na vynulovanie resp. minimalizáciu vplyvu nežiaducich faktorov.

Nomenklatúra taxónov je uvádzaná podľa Zoznamu vyšších a nižších rastlín Slovenska (MARHOLD, HINDÁK 1998).

Diverzita dendrozložky, vertikálnej výstavby a nedrevnej vegetácie je kvantifikovaná indexami druhovej diverzity, t.j. index druhovej bohatosti (počet druhov, vrstiev) - NO (Hill 1973), index druhovej vyrovnanosti – E5 (Hill 1973) a dvoma indexami druhovej heterogenity – Simpsonov a Shannonov index (Simpson 1949, Shannon – Weaver 1949).

Pre ďalšie práce s fytoocenologickými dátami a stanovenie percentuálnej konštantnosti a fidelity (vernosti druhu) bol použitý program Juice (TICHÝ 2002). Fidelita bola stanovená mierou phi koeficient a testovaná Fisherovým testom. Gradientové analýzy boli realizované v programe Canoco (TER BRAAK, SMILAUER 2006).

Na analýzu vzťahov medzi štruktúrou stromovej vrstvy a druhovou diverzitou bylinnej synúzie bola použitá faktorová analýza s rotáciou typu normalizovaný *Varimax*, metóda hlavných komponentov, a viacnásobná regresná

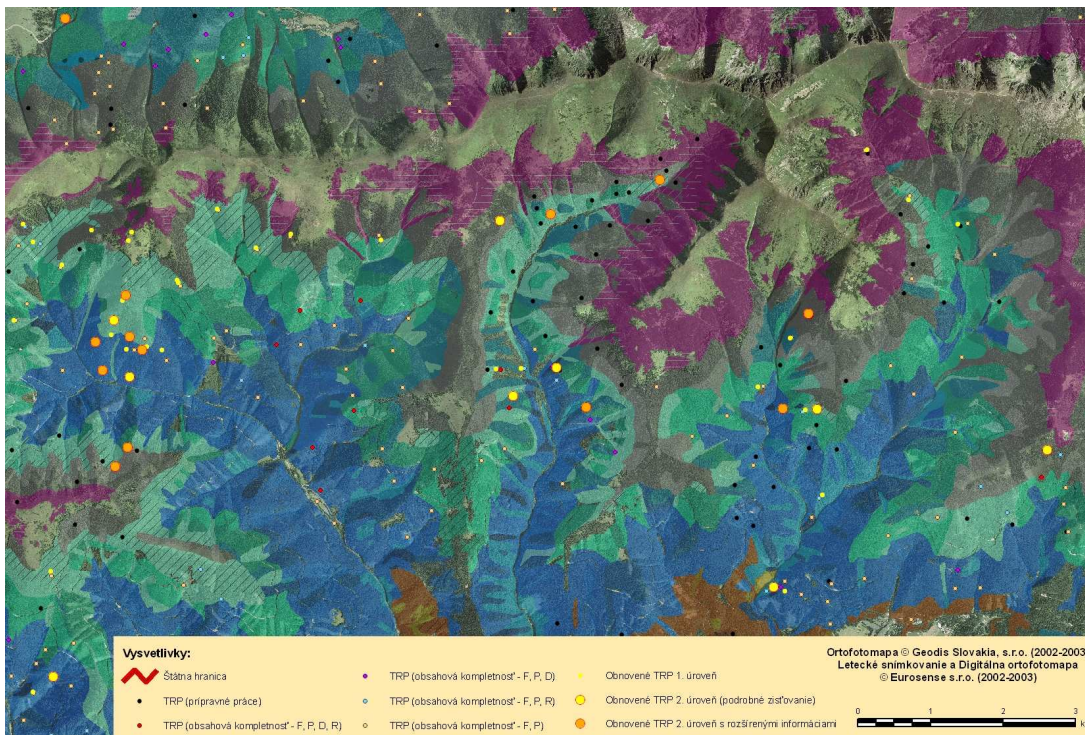
analýza. Analýzy sa vykonali v programe Statistica Cz 7.0 (StatSoft, Inc. 2004).

Plošné mapové znázornenie údajov a uvádzané výmery sa vzťahujú na lesnú porastovú plochu a sú uvedené bez lesov v správe ministerstva obrany. Celoplošné údaje súčasného zastúpenia drevín vo vegetačných stupňoch (vs) boli odvodené ako súhrnné informácie z databáz platných lesných hospodárskych plánov (NLC Zvolen 2007). Pôvodné rekonštruované zastúpenie drevín bolo odvodené pre jednotlivé vs v zmysle prác a poznatkových báz (VLADOVIČ et al. 1998, VLADOVIČ 2003).

3 DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY

3.1 Informačný systém projektu

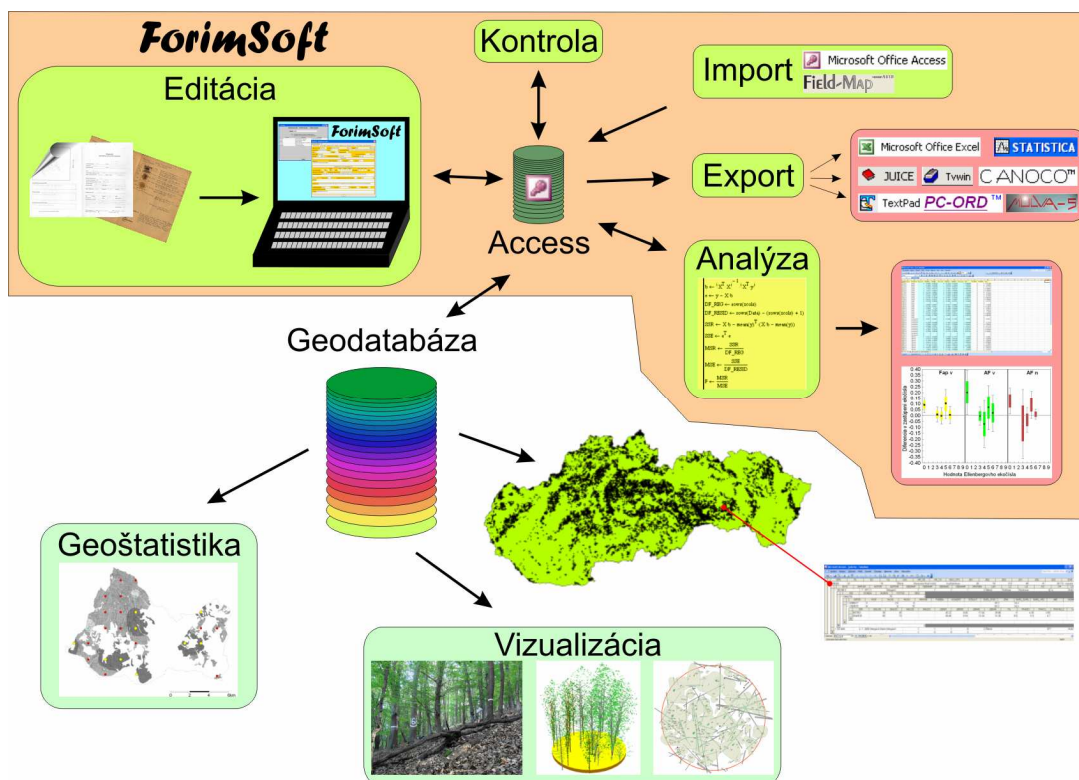
V rámci riešenia sa vypracoval informačný systém (IS) projektu s využitím GIS, ktorého súčasťou je komplexný materiál výskumných plôch. IS obsahuje systém informačných vrstiev, okrem iného Digitálnu ortofotomapu Slovenska („Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s.r.o. 2002–2003“, „Letecké snímokovanie a Digitálna ortofotomapa © Eurosense, s.r.o. 2002–2003“), digitálny model terénu, bodovú vrstvu lokalizácie typologických reprezentatívnych plôch (TRP) a výskumných plôch z prípravných prác, s priradenými informáciami. Polygómovú vrstvu lesných oblastí, podoblastí a častí (VLADOVIČ et al. 1994) a hlavnú klimatickú rozdeľovaciu čiaru Slovenska podľa Zlatníka. Porastovú vrstvu jednotiek priestorového rozdelenia lesa (JPRL) s vybranými informáciami. Masku lesa a aktuálne drevinové zloženie odvodené z klasifikácií diaľkového prieskumu Zeme (BUCHA et al. 1996). Systém obsahuje aj digitálnu vrstvu typologických máp Slovenska (NLC Zvolen, 2006). Vrstvu maloplošných a veľkoplošných chránených území SR, území európskeho významu a chránených vtáčích území (ŠOP SR, 2007). Do GIS sú zahrnuté sú aj lokalizácie vybraných kalamitných a bezbukových území. V IS sa uplatňujú tiež satelitné scény Landsat, a na vybraných územiach SPOT, IKONOS, letecké a pozemné snímky a videozáznamy, ktoré boli zabezpečené a vyhodnocované na LVÚ Zvolen pri riešení tematicky súvisiacich výskumných projektov a činností NLC Zvolen. Priestorová celoslovenská lokalizácia obnovených TRP na podklade satelitných scén Landsat, modelu terénu a lesných oblastí je na priloženom CD záverečnej správy projektu (ArcPublisher).



Obrázok 2 Geografický informačný systém – Priestorové rozmiestnenie TRP na podklade ortofotosnímkov a typologickej mapy (lokalizácia TRP z prípravných prác aj z obnovy v teréne)

Relačná databáza projektu je kompletizovaná pomocou softvérových aplikácií programového riešenia ForimSoft (Merganič et al. 2006-2008) a je postavená na databáze MS Access (Obrázok 3). Vytváraná banka údajov je naviazaná na centrálnu geodatabázu NLC a informačný systém projektu.

Nad historickými mapovými podkladmi bolo roztriedených, identifikovaných celkom 18543 typologických reprezentatívnych plôch (TRP), založených v rámci jednotlivých etáp typologického mapovania, výskumu a prieskumov. Sú súčasťou IS. Z uvedeného počtu TRP, základnú podmienku pre obnovu TRP v teréne, t.j. že od doby ich založenia malo uplynúť časové obdobie 30 a viac rokov, spĺňalo 12646 TRP. Každá TRP obsahuje informácie o obsahovej kompletnosti (Tabuľka 1), dátume ich pôvodného založenia v teréne, autorovi zápisu, základnom typologickom a pedologickom zaradení. Poloha TRP bola vložená do GIS vrstvy (Obrázok 2, Obrázok 4).



Obrázok 3 Vývojový diagram softvérového riešenia zberu a spracovania údajov z TRP

V rámci riešenia projektu bolo do IS a databáz projektu vložených (naeditovaných) a skompletizovaných celkovo 2365 zápisníkov so stavom z pôvodného obdobia ich založenia, t.j. pred 50 až 30 rokmi. Z tohto počtu bolo v teréne v rokoch 2005 až 2007 znovu obnovených, lokalizovaných a skompletizovaných **2310 TRP**. Z toho 2302 výskumných plôch má v databáze identickú dvojicu starého a nového zápisníka. V niekoľkých prípadoch bolo v teréne založených (obnovených) k jednému pôvodnému zápisu aj viaceru nových, najskôr s približnou prípustnou toleranciou odchylky lokalizácie, neskôr s presnou lokalizáciou. Oba zápisy sa ponechali v empirickom materiáli výskumu a do spracovania sa uprednostnil zápis s podrobnou lokalizáciou. Z celkového počtu 2310 obnovených TRP je **200 TRP podrobnejšej úrovne** (tzv. 2. úrovne), t.j. s podrobnými meraniami a následnou vizualizáciou dendrozložky a tzv. mŕtveho dreva technológiou FieldMap. Na **542 TRP** boli pri obnove znovu odobrané a neskôr analyzované pedologické vzorky (**vzorkové TRP**) z rovnakých alebo porovnateľných hĺbok a pôdnych horizontov. Celkovo sa odobralo a analyzovalo **1772 vzoriek** pôdy a pokryvného humusu.

Pri obnove typologických výskumných plôch riešitelia intenzívne spolupracovali s Lesmi SR š.p. Veľmi dobrá spolupráca sa tiež nadviazala so Štátnou ochranou prírody SR. So ŠOP SR bola uzavretá dohoda o podmienkach pri riešení projektu v chránených územiach Slovenska, ktorá bola súčasťou MŽP SR udelenej výnimky z územnej a druhovej ochrany a vzťahovala sa na celé územie SR. Vo veľkoplošných chránených územiach (**VCHU**) sa obnovilo **1140 TRP** z toho 128 podrobnejšej úrovne a 306 vzorkových TRP. V maloplošných chránených územiach (**MCHU**) **313 TRP** z toho 54 TRP 2. úrovne a 92 vzorkových TRP. V územiach európskeho významu (**UEV**) **884 TRP** z toho 108 TRP podrobnejšej úrovne a 230 TRP s odberom pôdnych vzoriek.

Empirický materiál 2310 výskumných plôch, obnovených v rámci APVV projektu, predstavuje unikátnu bázu dát zachytávajúcu diverzitu a zmeny vegetácie v širokom spektre variabilných prírodných podmienok Slovenska. Z hľadiska komplexnosti, názornosti a prezentovateľnosti je súčasťou archívu výskumných plôch projektu aj digitálna fotodokumentácia väčšiny obnovených TRP, ich polohová GPS lokalizácia, Stand Visualisation System a FieldMap vizualizácia 200 TRP s podrobnými dendrometrickými meraniami.

Do IS sa postupne zaktualizovali informácie o lokalizácii obnovených TRP a výskumných plôch. Tento systém s využitím informácií GIS a DPZ umožnil výber a prehliadanie predmetných oblastí výskumu a výber lokalít na obnovu TRP na báze ich texturálneho aj štrukturálneho posúdenia. Znalosť týchto

Tabuľka 1 Zaradenie TRP do kategórií, podľa obsahovej významnosti (prípravné práce)

Kategória TRP	Obsahová kompletnosť záznamu
F+P+D+R	TRP s fytoecologickým (F) a pedologickým (P) zápisom, rozborovým listom pôdných vzoriek (R) a dendrometrickým meraním (D)
F+P+R	TRP s fytoecologickým, pedologickým zápisom a rozborovým listom (F, P,R)
F+P+D	TRP s fytoecologickým, pedologickým zápisom a dendrometrickým meraním (F,P,D)
F+P	TRP ostatné (s fytoecologickým a pedologickým zápisom (F, P)

informácií ako aj uplatnenie GIS sa veľmi dobre osvedčili v procese prípravných i terénnych prác. IS bol základom plánovania a usmerňovania výkonov projektu a po priradení editovaných databáz v teréne obnovených TRP sa stal základom aj pre organizáciu, kontroly

a spracovanie výsledkov projektu.

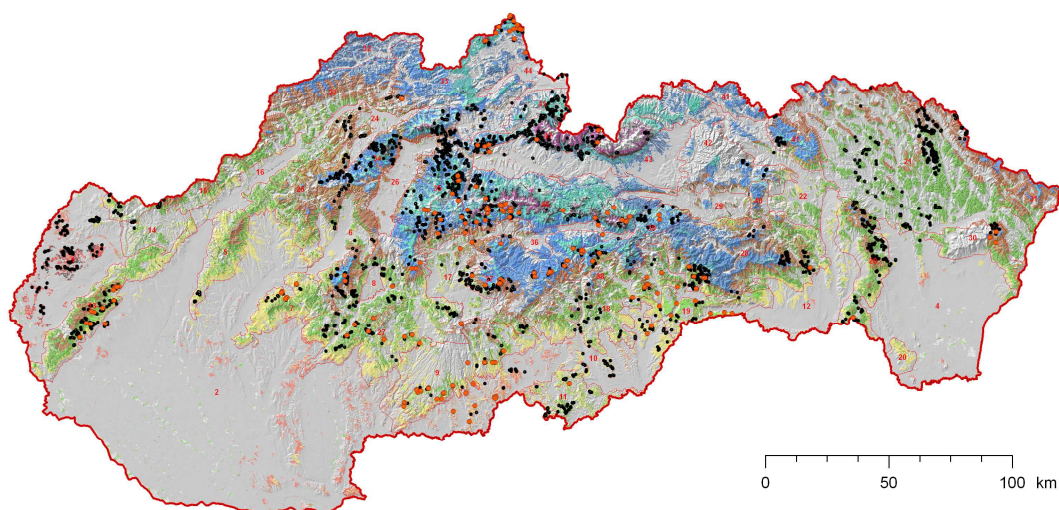
Typologické zatriedenie obnovených TRP a ich umiestnenie v tzv. ekologickej mriežke v rámci lesnej porastovej plochy Slovenska a lesných oblastí a ich priestorová distribúcia v predmetnom území, boli základnými prvkami plánovania postupu terénnych prác pri obnove výskumných plôch.

Okrem TRP založených v priebehu jednotlivých historických etáp typologického mapovania sa pre účely projektu využívajú aj ďalšie plochy, splňujúce požiadavky projektu, ktoré riešiteľské pracovisko a kooperujúci partneri založili v minulosti ako výskumné objekty. Využitelné sú aj ďalšie vybrané plochy, ktoré založili pri svojom výskume prof. Zlatník, doc. Randuška a ďalší špecialisti z oblasti fytoecológie a lesníckej typológie.

3.2 Digitálna typologická mapa lesov Slovenska a obnovené výskumné plochy

Základné a najpodrobnejšie celoplošné informácie o výskyte základných a nadstavbových jednotiek lesníckej typológie sú sústredené v digitálnej typologickej mape lesov Slovenska (Obrázok 4). Vznikla vektorizáciou typologických máp v Národnom lesníckom centre vo Zvolene ako súhrnný výsledok typologického mapovania lesov Slovenska v jeho jednotlivých historických etapách: Všeobecný (1951–1955) a podrobný typologický prieskum (1956–1977); Revízia a aktualizácia prieskumu prírodných pomerov (1978–1991); Prieskum ekológie lesa (1992–2005); Komplexné zisťovanie stavu lesov (od r. 2006). Súčasne boli zdigitalizované aj pedologické mapy, ktoré ešte nie sú finalizované na celoslovenskej úrovni. Mapy a prehľady základných a aplikovaných typologických jednotiek sú kľúčovými a neoceniteľnými podkladmi pri rekonštruovaní pôvodného drevinového zloženia ako aj odvodzovaní výhľadového zloženia lesov Slovenska a zásad hospodárenia a starostlivosti o lesy. Legenda mapy a vysvetlivky skratiek skupín lesných typov (slt) uvádza Príloha 1a

Príloha 2. Súhrnný prehľad výmer sa nachádza v ekologickej mriežke lesov Slovenska (Tabuľka 2). Zároveň sa uvádza aj početnosť obnovených TRP podľa typologických jednotiek.



Obrázok 4 Typologická mapa lesov Slovenska na podklade modelu terénu a lesných oblastí s lokalizáciou obnovených TRP (2310 TRP, z toho 200 podrobnej 2. úrovne, 542 vzorkových TRP)

V rámci riešenia projektu bola základnou informačnou vrstvou z hľadiska stratifikácie územia Slovenska i lesných oblastí na stanovištné homogénne segmenty. Významnou mierou napomohla k plánovaniu a organizácii obnovy TRP v jednotlivých regiónoch. Poskytla základné priestorové informácie pre odvodenie pôvodného (rekonštruovaného) zastúpenia drevín Slovenska na lokalitách súčasnej porastovej plochy. Pôvodné drevinové zloženie sa odvodilo na báze uplatnenia poznatkových báz pôvodného drevinového zloženia podľa typologických jednotiek (VLADOVIČ et al. 1998, VLADOVIČ 2003).

3.3 Ekologická mriežka lesov Slovenska a prehľad obnovených plôch

Ekologická mriežka je prehľadným tabuľkovým alebo grafickým znázornením výskytu a plošného podielu jednotiek lesníckej typológie v posudzovanom území. Uvádza plošné podiely skupín lesných typov podľa vegetačných stupňov, edaficko-trofických radov, medziradov a hydrických súborov skupín lesných typov. Je tiež základným podkladom pre vyjadrenie prírodného potenciálu lesných zdrojov. Spolu s údajmi o drevinovom zložení umožňuje vykonať posúdenie súčasného a potenciálneho zastúpenia drevín, resp. tiež porovnanie súčasného stavu lesných spoločenstiev so stavom potenciálnym.

Tabuľka 2 Ekologická mriežka lesov Slovenska (Výmery skupín lesných typov; početnosti obnovených TRP; Vysvetlivky skratiek slt uvádza Príloha 1)

Vegetačné stupne	Spolu ha	Edaficko-trofické rady a medzirady, skupiny lesných typov (slt)					
		A rad oligotrofný	A/B medzirad prechodný	B rad mezotrofný	B/C medzirad prechodný	C rad nitrofilný	D rad alkalofilný
1. dubový	83 384	PiQ 2 985 ha 19 TRP		CQ 59 942 ha 56 / 4 TRP	CQ ac 3 305 ha 1 TRP	CAC nst 69 ha	CoQ 462 ha
		Q 9 017 ha 20TRP					CoQ pub 5 354 ha
							CoQ car 2 142 ha
							CoQ ac 106 ha 1 TRP
2. bukovo-dubový	264 119	Fq nst 5 896 ha 23 / 1 TRP		FQ 238 784 ha 275 / 24 TRP	FQ ac 10 099 ha 12 / 4TRP	CAC vst 2 850 ha 4 TRP	CoQ fag 4 497 ha
							FQ de 1 930 ha 1 TRP

Vegetačné stupne	Spolu ha	Edaficko-trofické rady a medzirady, skupiny lesných typov (slt)					
		A rad oligotrofný	A/B medzirad prechodný	B rad mezotrofný	B/C medzirad prechodný	C rad nitrofilný	D rad alkalofilný
							Pide nst 63 ha
3. dubovo-bukový	438 794	Fq vst 10 564 ha 35 / 5 TRP		QF 226 140 ha 229 / 15 TRP	QF til 22 606 ha 24 / 2 TRP	TAc nst 9 904 ha 12 / 4 TRP	CoF 3 073 ha
				Fp nst 159 056 ha 168 / 14 TRP			QF de 4 915 ha 5 TRP
		QP i nst 115 ha		PP i nst 723 ha			Pide vst 1 698 ha 5 TRP
4. bukový	379 355	QP i vst 318 ha	AQF 2 890 ha 2 / 1 TRP	Fp vst 126 659 ha 120 / 5 TRP	F til 36 939 ha 68 / 5 TRP	TAc vst 10 063 ha 24 / 3 TRP	Fde nst 16 262 ha 47 / 3 TRP
		Fqa 9 412 ha 14 TRP		Ft 166 003 ha 124 / 8 TRP			
		Fa 4 362 ha 14 / 2 TRP		PP i vst 2 553 ha	AQ til 1 217 ha		
		Aq 125 ha		AQ 2 551 ha			
5. jedľovo-bukový	397 875	Fap nst 23 786 ha 22 / 3 TRP	FA nst 125 495 ha 79 / 5 TRP	AF nst 156 648 ha 141 / 13 TRP	FAc nst 40 552 ha 90 / 12 TRP	FrAc nst 5 687 ha 21 / 2 TRP	Fde vst 27 159 ha 83 / 2 TRP
		PIp nst 5 828 ha	PA nst 6 619 ha		AAc nst 288 ha		Ppide 960 ha 2 TRP
		Pa nst 3 180 ha 9 TRP	F hum nst 477 ha	AcA nst 1 033 ha	FAc hum nst 1 970 ha 1 TRP		Pade 89 ha
		F acid nst 136 ha					PAc 72 ha
6. smrekovo-bukovo-jedľový	176 594	Fap vst 25 039 ha 54 / 9 TRP	FA vst 62 554 ha 65 / 6 TRP	AF vst 23 416 ha 61 / 13 TRP	FAc vst 19 056 ha 61 / 6 TRP	FrAc vst 2 282 ha 8 TRP	FP nst 12 203 ha 32 / 1 TRP
		Fap hum 2 969 ha 4 TRP			FAc hum vst 5 116 ha 22 / 3 TRP		
		PIp vst 81 ha 1 TRP	PA vst 9 441 ha 7 TRP				Pac 2 113 ha 2 / 1 TRP
		Pa vst 9 311 ha 21 / 2 TRP		AcA vst 382 ha	AAc vst 428 ha		
		F acid vst 97 ha	F hum vst 2 204 ha 15 TRP		AcP nst 31 ha		PIl nst 1 386 ha 6 TRP
		LP nst 2 116 ha					
7. smrekový	30 419	SP 14 285 ha 89 / 11 TRP			AcP vst 8 561 ha 24 / 4 TRP		FP vst 2 509 ha 7 TRP
		LP vst 3 702 ha					PIl vst 283 ha



Vegetačné stupne	Spolu ha	Edaficko-trofické rady a medzirady, skupiny lesných typov (slt)					
		A rad oligotrofný	A/B medzirad prechodný	B rad mezotrofný	B/C medzirad prechodný	C rad nitrofilný	D rad alkalofilný
		12 / 2 TRP CP 1 079 ha 8 / 1 TRP					
8. kosodrevinový	19 206	M 11 994 ha 6 TRP PM 2 868 ha 1 TRP CM 2 785 ha 1 TRP			RM 611 ha 2 TRP		Mc 948 ha 1 TRP
Spolu (ha)	1 812 056	160 055	204 559	1 178 866	146 207	31 728	90 640

Hydrický súbor „a“	8 558	BQ 2 586ha 15 TRP	BAI 1 874 ha 7 TRP	AP 3 607 ha 13/1 TRP	Pil 491 ha 4 TRP			
Hydrický súbor „c“	36 227	FrAl 4 949 ha 7 / 1 TRP	AlI 1 568 ha 1 TRP	SAI 2 781 ha	QFr 4 095 ha	UFrp 4 165 ha 1 TRP	UFrc 17493 ha 10 TRP	U 1 021 ha
Spolu (ha)	44 785							

3.4 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz Slovenska vo vegetačných stupňoch

Základné členenie hlavných dosiahnutých výsledkov projektu sa rozčlenilo podľa vegetačných stupňov ako základných jednotiek lesníckej typológie rešpektujúcich výškovú pásmovitosť. Vychádzalo sa z plošného rozdelenia lesnej porastovej plochy do typologických jednotiek formou tzv. ekologickej mriežky lesov Slovenska. Uvádzajú sa základné výsledky vo forme údajových a grafických prehľadov v základnom členení podľa vegetačných stupňov, vrátane tzv. azonálnych spoločenstiev združujúcich lesné spoločenstvá hydrických súborov. Podrobnejšie sa tiež uvádzajú vybrané skupiny lesných typov s najvýznamnejšími výsledkami, príp. plošne významné s významnou početnosťou obnovených výskumných plôch.

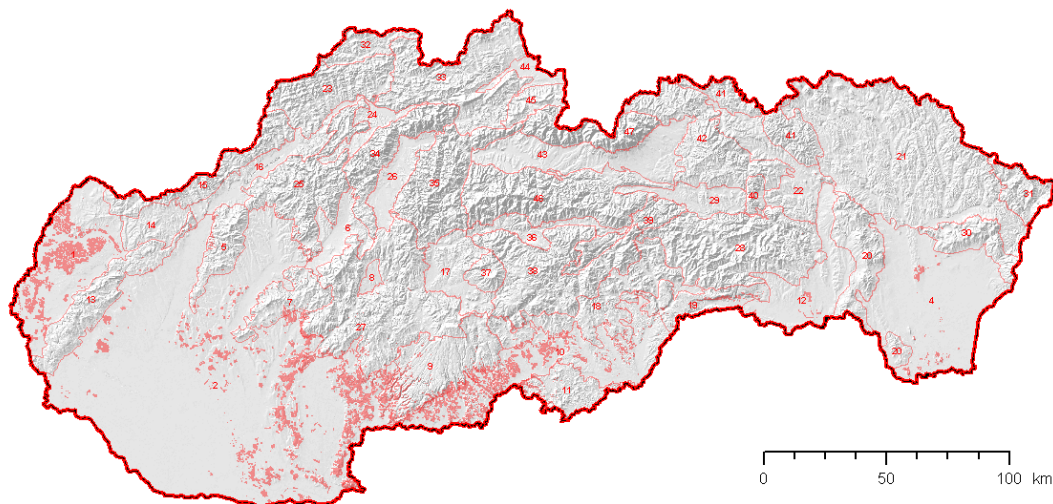
Podrobne sa spracovali všetky vs. V správe sú komentované hlavné výsledky vo vybraných vs. Budú podrobnejšie publikované vo finalizovanej vedeckej monografii.

Štruktúra usporiadania výsledkov vo vegetačných stupňoch:

- ▶ Základné údaje o výmere vs, početnosti obnovených TRP, TRP s pôdnymi vzorkami (vzorkové TRP) a početnosti TRP 2. podrobnejšej úrovne,
- ▶ Mapa rozšírenia lesných spoločenstiev na podklade modelu terénu a lesných oblastí,
- ▶ Výsledky ekoanalýzy v rámci vs v tabuľkovej forme a korigovanej ekoanalýzy v grafickej forme
- ▶ Vyhodnotenie najdôležitejších výsledkov za vs spolu, jednotlivo za významnejšie slt ,
- ▶ Zmeny parametrov štruktúry a diverzity drevnej a nedrevnej vegetácie,
- ▶ Výsledky zmien v druhovej skladbe v prehľadových tabuľkách, kde sú uvedené len druhy, ktorých hodnoty stálosti sú aspoň v jednom prípade vyššie ako 5. Rozdelené sú podľa príslušnosti ku vrstvám, pričom 1. a 2. vrstva sú zlúčené (označenie 2) a reprezentujú hlavnú úroveň porastu, 3. a 4. vrstva spolu predstavujú podúroveň (označenie 3) a vrstvy 5_{1a} a 5_{1b} (označenie 5) predstavujú zmladenie drevín. Byliny sú označené vrstvou 6. Machorasty nie sú uvedené. Druhy sú v jednotlivých odstavcoch zoradené zostupne podľa hodnoty fidelity pre staré a následne pre nové plochy.

3.4.1 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 1. dubového vegetačného stupňa

Výmera vs 83 384 ha TRP celkom 97 TRP 2. úrovne 4



Obrázok 5 Lokalizácia spoločenstiev 1. vs v lesoch Slovenska

Tabuľka 3 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
PiQ 2 985 ha 19 TRP		CQ 59 942 ha 56 / 4 TRP	CQ ac 3 305 ha 1 TRP	CAc nst 69 ha	CoQ 462 ha
					CoQ pub 5354 ha
Q 9 017 ha 20TRP					CoQ car 2 142 ha
					CoQ ac 106 ha 1 TRP

Súhrnná výmera 1. vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 83 384 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): CQ Carpineto – Quercetum, Hrabová dúbava; Q Quercetum, Dúbava; CoQ pub Corneto - Quercetum pubescentosum, Drieňová dúbava s dubom plstnatým (Tabuľka 3).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 1. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha listnáčov so 75% plošným zastúpením. Ihličnaté dreviny dosahujú takmer 25% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu vegetačného stupňa 97 % listnáčov a 3 % ihličnanov (Tabuľka 4).



Tabuľka 4 Súčasné a pôvodné zastúpenie drevín 1. vs

Dreviny	Súčasné %	Pôvodné %
Ihličnaté dreviny ▼		
Pinus sylvestris	23.09	3.38
Pinus nigra	1.38	
Larix decidua	0.17	
Picea abies, syn.P.excelsa	0.12	
Pinus strobus	0.02	
Ihličnany spolu	24.78	3.38
Listnaté dreviny ▼		
Quercus species	23.44	75.76
Robinia pseudoacacia	22.30	
Quercus cerris	19.99	2.63
Carpinus betulus	3.56	12.16
Fraxinus excelsior	1.21	0.03
Tilia species	1.02	1.38
Alnus glutinosa	0.71	
Betula species	0.51	
Acer pseudoplatanus	0.40	
Populus x canadensis	0.35	
Acer campestre	0.32	1.60
Fagus sylvatica	0.29	
Fraxinus ornus	0.20	
Juglans nigra	0.17	
Acer platanoides	0.14	0.38
Populus tremula	0.12	
Castanea sativa	0.08	
Fraxinus americana	0.07	
Populus x canadensis cv. I 214	0.07	
Cerasus mahaleb	0.07	
Pseudotsuga menziesii	0.05	
Salix sp.	0.04	
Ailanthus altissima	0.03	
Prunus avium	0.03	0.31
Negundo aceroides	0.02	
Ulmus minor	0.02	0.22
Betula species	0.01	
Fraxinus angustifolia	0.01	
Ulmus montana	0.01	
Sorbus torminalis		1.05
Comus mass		0.49
Sorbus aucuparia		0.47
Sorbus aria		0.13
Ulmus laevis		0.00
Listnáče spolu	75.22	96.62

Analýzy empirického materiálu z identických dvojíc zápisov na obnovených TRP signalizujú, že zmeny v drevinovej zložke fytoocenóz dubového vegetačného stupňa, v skúmanom období po 50 až 30 rokoch, neboli veľmi výrazné. Zápoj sa signifikantne neznižil, no napriek tomu boli pozorované prejavy presvetlenia. Pomerne dynamicky nastúpilo zmladenie drevín a zaznamenaný bol aj nárast *Carpinus betulus* a *Frangula alnus* v podúrovni. Zmeny v podúrovni nastali len v slt *Carpineto-Quercetum* a to sa prejavilo v celom vegetačnom stupni. V zmladení, vrstva 5, pribudli niektoré druhy krov *Frangula alnus*, *Crataegus laevigata*, *Sambucus nigra*, najmä však stromy a to *Prunus avium*, *Carpinus betulus*, ale prevažne pionierske dreviny *Sorbus aucuparia* (len slt *Quercetum*), *Populus tremula*, *Betula pendula*. Zaujímavý je ústup *Juniperus communis* ako dôsledok odstránenia pastvy v lesoch a šírenie sa druhu *Prunus padus*.

Dôsledkom eliminácie pasenia je v bylinnej etáži ústup druhu *Thymus serpyllum* a invázne sa tu šíri *Impatiens parviflora*. Signifikantne pribudli viaceré druhy náročnejšie na živiny ako *Moehringia trinervia*, *Alliaria petiolata*, *Rubus idaeus*, *Urtica dioica*. Tento jav potvrdzujú aj výsledky ekoanalýzy, kde nastal veľmi výrazný posun ku druhom bohatých pôd a to vo všetkých sledovaných slt. Pre ostatné faktory neboli pozorované také významné a jednoznačné tendencie. Pre faktor teplota to bol posun skôr ku indikátorom chladnejších polôh a s tým zrejme súvisí i nárast prevažne druhov čerstvo vlhkých pôd.

Tabuľka 5 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

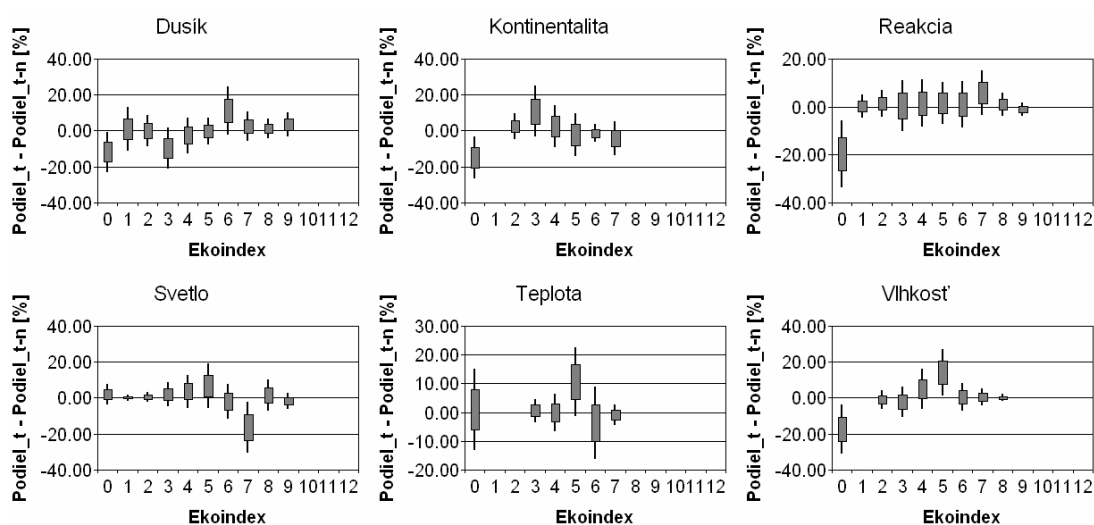
Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)	77.8	79.1	1.3
	Zakmenenie	7.5	7.4	-0.1
	Počet druhov	4.6	6.3	1.7 **
	Shanonov index	0.51	0.71	0.20 **
	Simpsonov index	0.27	0.38	0.12 **
	Index E5 (Hill 1973)	0.51	0.62	0.11 **
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev	5.5	5.5	0.0
	Shanonov index	1.03	0.99	-0.04 *
	Simpsonov index	0.53	0.51	-0.03 *
	Index E5 (Hill 1973)	0.67	0.65	-0.03 *

Parametre štruktúry		Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Nedrevná vegetácia	Celková pokrývnosť (%)		69.8	74.0	4.3 *
	Počet druhov		19.8	19.5	-0.3
	Shanonov index		1.85	1.97	0.11 *
	Simpsonov index		0.73	0.76	0.04 *
	Index E5 (Hill 1973)		0.57	0.62	0.05 **

V 1. vegetačnom stupni zápoj len mierne stúpol a zakmenenie naopak mierne pokleslo, avšak zmeny neboli významné. Počet jedincov drevín s dospievaním porastov mierne pokleslo no koruny sa po uvoľnení zápoja následne znovu zapojili. Počet druhov drevín významne stúpol, čo podobne ako vo vegetačných súboroch súvisí s dospievaním porastov a následným prirodzeným zmladzovaním. Jednotlivé indexy druhovej bohatosti a vyrovnanosti dosahujú významne vyššie hodnoty (95% hladina významnosti) ako pôvodne, čo naznačuje zvyšovanie druhovej bohatosti a vyrovnanosti. Počet Zlatníkových vrstiev sa nezmenil a teda aj celková vertikálna štruktúra podľa jednotlivých indexov sa nezmenila, resp. zmenila len na 68% hladine významnosti.

Tabuľka 6 Výsledky ekoanalýzy 1. vs

Faktor	Obdobie	Ekoindexy										Priemer
		x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	13.30	8.31	6.36	16.36	9.84	4.01	27.33	5.62	5.96	2.91	4.69
	1953-1973	8.58	15.58	4.62	28.67	13.14	6.02	13.76	5.89	3.61	0.15	3.80
	Diferencia	4.72	-7.26 *	1.74	-12.31 **	-3.30	-2.01	13.58 **	-0.27	2.35	2.76	0.89
Kontinentalita	2005-2007	20.61	0.00	6.14	27.91	17.00	16.16	1.26	10.91	0.00	0.00	4.14
	1953-1973	25.19	0.00	3.93	29.08	17.53	18.92	2.33	3.01	0.00	0.00	3.94
	Diferencia	-4.58		2.20	-1.17	-0.53	-2.76	-1.07	7.90 *			0.20
Reakcia	2005-2007	48.75	1.15	4.43	8.35	7.91	8.85	9.98	9.96	0.53	0.09	4.79
	1953-1973	44.86	0.74	2.06	13.68	9.41	7.72	9.65	8.09	3.30	0.49	4.85
	Diferencia	3.88	0.41	2.37	-5.33	-1.50	1.12	0.34	1.87	-2.77 *	-0.40	-0.06
Svetlo	2005-2007	3.64	0.15	0.26	4.84	8.88	14.56	11.35	47.12	8.57	0.62	6.18
	1953-1973	0.49	0.00	0.01	3.26	7.70	18.01	15.54	47.11	5.38	2.49	6.22
	Diferencia	3.15 *	0.15	0.26	1.57	1.18	-3.45	-4.19	0.01	3.19	-1.87	-0.04
Teplota	2005-2007	39.01	0.00	0.00	0.85	7.37	23.85	28.69	0.23	0.00	0.00	5.33
	1953-1973	47.93	0.00	0.00	0.28	1.17	12.29	37.40	0.92	0.00	0.00	5.72
	Diferencia	-8.92 *			0.57	6.20 *	11.55 *	-8.71 *	-0.69			-0.39
Vlhkosť	2005-2007	38.40	0.00	0.81	6.21	12.17	36.55	4.14	1.06	0.66	0.00	4.70
	1953-1973	39.95	0.00	1.42	7.10	16.59	29.29	4.98	0.56	0.11	0.00	4.52
	Diferencia	-1.55		-0.61	-0.89	-4.42	7.26 *	-0.84	0.50	0.55		0.17



Obrázok 6 Výsledky korigovanej ekoanalýzy 1. vs



Tabuľka 7 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 1 vs.

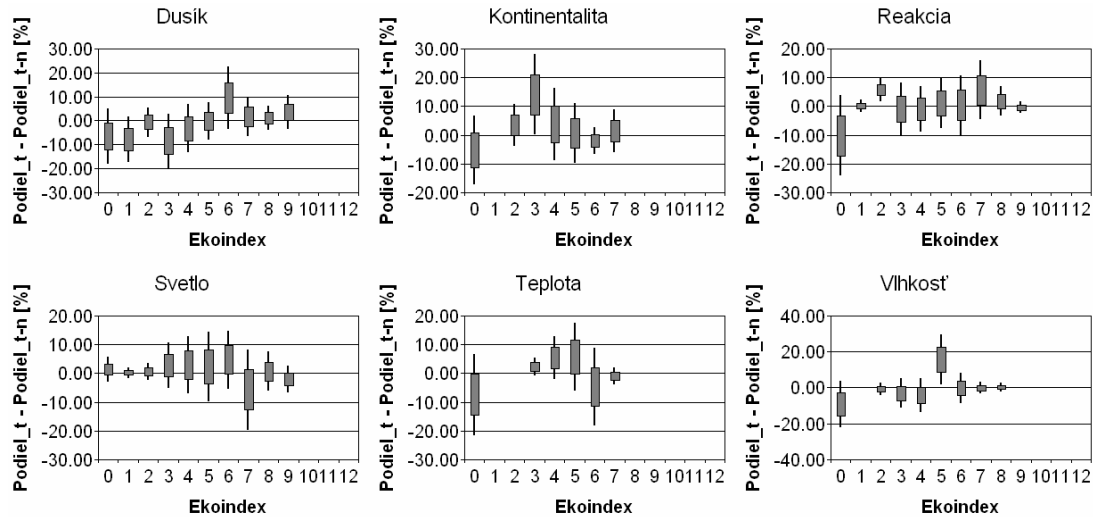
Druh	vrstva	S s	N s	S f	N f	S p	N p	S fp	N fp
Carpinus betulus	3	13	25	---	16,1	0,6	4,3	---	12,2
Frangula alnus	3	3	16	---	21,6	0,2	1,5	---	7,3
Euonymus europaeus	5	8	0	21	---	0,2	0	2,8	---
Juniperus communis	5	12	2	18,8	---	0,3	0	3,3	---
Sorbus aucuparia	5	9	29	---	25,3	0,2	0,9	---	5,1
Populus tremula	5	0	12	---	24,8	0	0,8	---	6,3
Prunus avium	5	5	22	---	24,5	0,1	0,3	---	2,2
Betula pendula	5	1	13	---	22,9	0	0,3	---	3,1
Sambucus nigra	5	0	8	---	21	0	0,2	---	3
Frangula alnus	5	24	42	---	19	0,8	2	---	5
Prunus padus	5	1	8	---	17,3	0	0,3	---	3,2
Betula pubescens	5	0	5	---	16,4	0	0,1	---	2,1
Carpinus betulus	5	18	32	---	15,9	0,9	3,1	---	7,9
Crataegus laevigata	5	13	23	---	13,7	0,6	0,6	---	---
Euphorbia cyparissias	6	52	27	24,8	---	1,5	0,9	2,7	---
Senecio viscosus	6	11	0	23,6	---	0,2	0	3,5	---
Thymus serpyllum	6	20	6	20,2	---	0,5	0,2	2,3	---
Hypericum perforatum	6	38	20	19,7	---	0,8	0,5	1,6	---
Digitalis grandiflora	6	7	0	19,6	---	0,1	0	2,5	---
Betonica officinalis	6	14	3	19	---	0,5	0,1	3,8	---
Taraxacum species	6	14	3	19	---	0,2	0	2,8	---
Campanula persicifolia	6	12	2	18,8	---	0,3	0	2,7	---
Trifolium species	6	6	0	18,1	---	0,2	0	3,3	---
Lotus corniculatus	6	6	0	18,1	---	0,1	0	2,4	---
Solidago virgaurea	6	8	1	17,3	---	0,2	0	3,3	---
Securigera varia	6	5	0	16,4	---	0,1	0	2,3	---
Solanum nigrum	6	5	0	16,4	---	0,1	0	2,4	---
Pseudolysimachion spicatum	6	5	0	16,4	---	0,1	0	2,3	---
Fragaria moschata	6	12	3	16,1	---	0,5	0,1	3,8	---
Galium mollugo agg.	6	12	3	16,1	---	0,3	0	2,7	---
Ajuga reptans	6	21	11	14,4	---	0,8	0,4	2,2	---
Impatiens parviflora	6	0	26	---	38,9	0	2	---	10
Calystegia sepium	6	0	20	---	33,3	0	0,6	---	5,4
Moehringia trinervia	6	12	37	---	29,5	0,5	1,3	---	4,4
Polygonatum odoratum	6	1	15	---	25,4	0	0,6	---	5,4
Arrhenatherum elatius	6	4	21	---	25,3	0,1	1,1	---	6,8
Stellaria media	6	4	21	---	25,3	0,2	1,2	---	6
Cerastium arvense	6	0	12	---	24,8	0	0,5	---	4,9
Campanula rotundifolia	6	0	11	---	23,6	0	0,4	---	4,7
Rubus fruticosus agg.	6	14	34	---	23,5	0,7	5,3	---	13,3
Anthoxanthum odoratum	6	14	33	---	22,5	0,4	2,1	---	7,8
Urtica dioica	6	3	15	---	20,3	0,1	0,7	---	4,8
Anthericum ramosum	6	2	13	---	20,1	0,1	0,3	---	2,7
Alliaria petiolata	6	5	18	---	19,7	0,1	1,2	---	6,7
Phytolacca americana	6	0	7	---	19,6	0	0,1	---	2,5
Dryopteris filix-mas	6	3	14	---	19	0,1	0,7	---	5,2
Viola tricolor	6	1	9	---	18,9	0	0,2	---	2,5
Rubus idaeus	6	2	11	---	17,3	0,1	0,6	---	3,9
Silene latifolia ssp. alba	6	0	6	---	18,1	0	0,3	---	3,8

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou stálosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Tabuľka 8 Výsledky ekoanalýzy slt Carpineto – Quercetum

Faktor	Obdobie	Ekoindexy									Priemer	
		x	1	2	3	4	5	6	7	8		9
Dusík	2005-2007	15.82	2.50	3.76	19.36	10.79	5.29	26.59	5.77	6.53	3.58	5.01
	1953-1973	9.97	7.20	3.45	31.11	14.05	7.19	15.35	7.15	4.35	0.18	4.20
	Diferencia	5.85 *	-4.70	0.32	-11.75 **	-3.26	-1.90	11.24 *	-1.38	2.18	3.40	0.81
Kontinentalita	2005-2007	24.61	0.00	6.47	24.78	22.71	14.71	0.95	5.77	0.00	0.00	3.95
	1953-1973	30.88	0.00	3.19	23.39	21.30	15.91	2.77	2.56	0.00	0.00	3.99
	Diferencia	-6.27 *		3.28	1.39	1.41	-1.19	-1.82	3.21			-0.04
Reakcia	2005-2007	54.35	0.19	1.53	3.57	4.16	9.74	13.00	12.69	0.68	0.08	5.53
	1953-1973	54.05	0.22	0.23	6.92	3.44	8.76	12.16	9.74	4.10	0.38	5.58
	Diferencia	0.31	-0.03	1.30	-3.35	0.72	0.99	0.84	2.96	-3.42 *	-0.31	-0.05
Svetlo	2005-2007	3.10	0.22	0.39	7.09	10.45	13.04	12.39	46.68	5.76	0.89	6.03

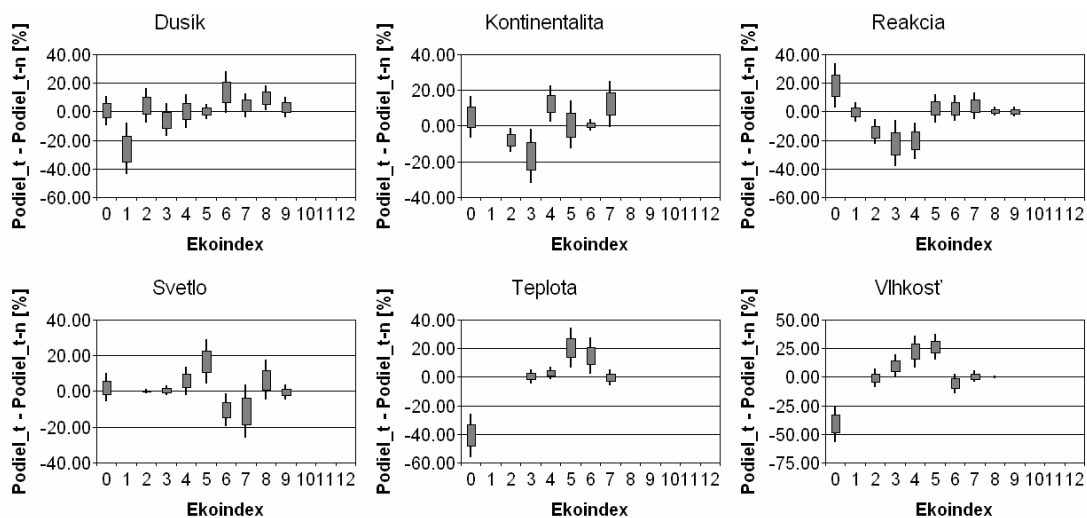
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Teplota	1953-1973	0.42	0.00	0.01	4.24	9.61	15.36	17.94	45.65	3.99	2.78	6.15
	Diferencia	2.69 *	0.22	0.38	2.85	0.84	-2.32	-5.55 *	1.02	1.76	-1.89	-0.12
	2005-2007	32.48	0.00	0.00	0.17	10.11	19.43	37.72	0.09	0.00	0.00	5.41
	1953-1973	37.91	0.00	0.00	0.22	1.46	13.82	45.77	0.82	0.00	0.00	5.73
Vlhkosť	Diferencia	-5.42			-0.06	8.64 **	5.61	-8.05 *	-0.72			-0.33
	2005-2007	30.72	0.00	0.12	5.69	8.06	48.69	5.29	0.46	0.97	0.00	4.85
	1953-1973	35.86	0.00	0.85	7.49	11.92	36.77	6.39	0.59	0.12	0.00	4.66
	Diferencia	-5.15		-0.73	-1.80	-3.86	11.92 *	-1.10	-0.13	0.85		0.18



Obrázok 7 Výsledky korigovanej ekoanalýzy sít Carpineto – Quercetum

Tabuľka 9 Výsledky ekoanalýzy sít Quercetum

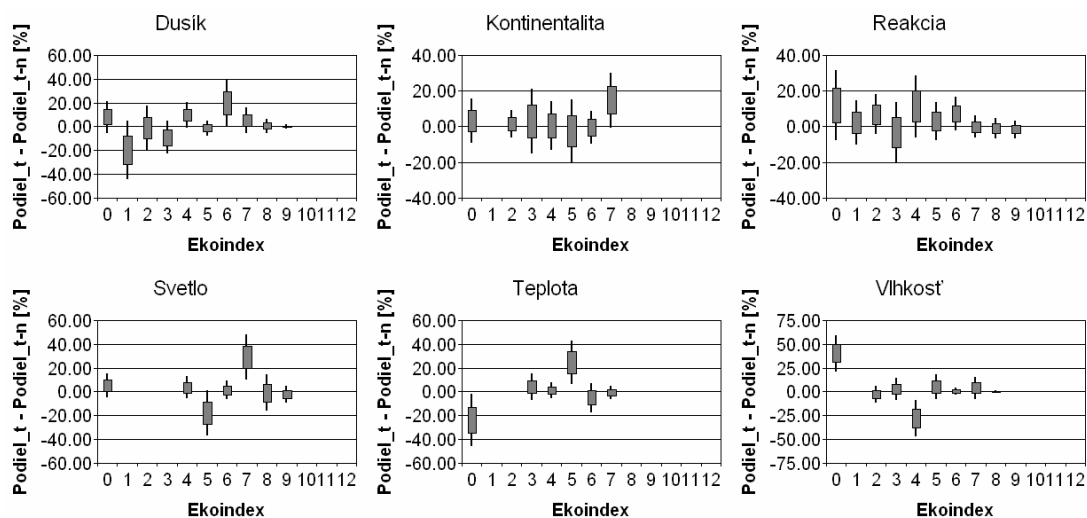
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	6.63	16.58	11.40	12.99	9.87	1.46	28.06	4.83	6.23	1.95	4.23
	1953-1973	2.56	50.83	7.39	19.98	10.06	0.66	7.95	0.35	0.21	0.00	2.27
	Diferencia	4.06	-34.25 **	4.01	-7.00 *	-0.19	0.81	20.11 **	4.47 *	6.02 *	1.95	1.96
Kontinentalita	2005-2007	16.15	0.00	7.96	35.04	6.78	10.91	0.75	22.40	0.00	0.00	4.34
	1953-1973	7.54	0.00	9.85	58.50	5.50	12.12	0.13	6.36	0.00	0.00	3.49
	Diferencia	8.61 *		-1.88	-23.46 **	1.28	-1.21	0.62	16.04 **			0.85
Reakcia	2005-2007	44.75	1.70	11.87	17.33	5.39	7.65	4.59	6.29	0.24	0.21	3.85
	1953-1973	16.65	2.67	12.41	44.01	14.14	4.76	1.33	3.04	0.41	0.58	3.33
	Diferencia	28.10 **	-0.97	-0.54	-26.68 **	-8.75 *	2.89	3.26	3.25	-0.17	-0.38	0.52
Svetlo	2005-2007	4.23	0.00	0.04	0.64	6.81	7.31	13.47	52.63	14.72	0.16	6.62
	1953-1973	0.91	0.00	0.00	0.00	1.94	9.93	11.46	64.98	9.35	1.43	6.75
	Diferencia	3.32		0.04	0.64	4.87 *	-2.62	2.02	-12.36 *	5.37	-1.27	-0.13
Teplota	2005-2007	46.27	0.00	0.00	1.35	1.49	34.00	16.05	0.83	0.00	0.00	5.25
	1953-1973	77.65	0.00	0.00	0.50	0.06	9.35	10.63	1.80	0.00	0.00	5.59
	Diferencia	-31.38 **			0.85	1.42	24.65 **	5.42	-0.97			-0.34
Vlhkosť	2005-2007	57.90	0.00	2.35	6.96	12.82	15.62	2.91	1.43	0.00	0.00	4.33
	1953-1973	69.87	0.00	3.23	6.74	14.13	5.11	0.41	0.51	0.00	0.00	3.81
	Diferencia	-11.97 *		-0.89	0.22	-1.30	10.51 *	2.50	0.93	0.00		0.53



Obrázok 8 Výsledky ekoanalýzy sít Quercetum

Tabuľka 10 Výsledky ekoanalýzy sít Pineto – Quercetum

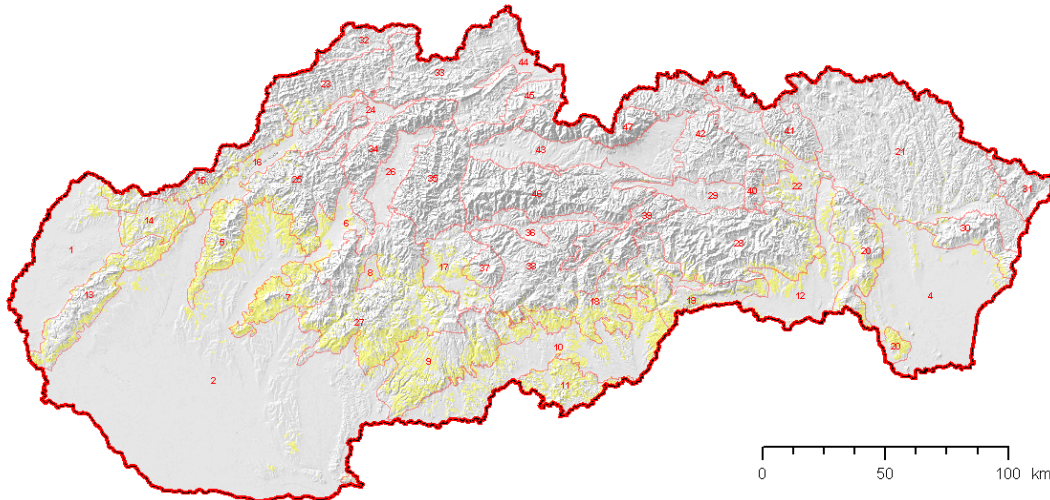
Faktor	Obdobie	x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Priemer
Dusik	2005-2007	8.84	33.21	14.71	1.64	2.89	0.00	31.19	6.18	1.25	0.08	3.51
	1953-1973	2.04	57.68	17.02	11.62	6.26	1.40	3.06	0.22	0.70	0.00	1.88
	Diferencia	6.81 *	-24.46 **	-2.31	-9.98 *	-3.38	-1.40	28.13 **	5.96 *	0.54	0.08	1.63
Kontinentalita	2005-2007	7.74	0.00	1.90	32.74	4.18	30.77	3.48	19.19	0.00	0.00	4.64
	1953-1973	3.92	0.00	1.03	31.83	3.98	55.68	1.97	1.60	0.00	0.00	4.32
	Diferencia	3.82	0.00	0.87	0.91	0.21	-24.91 **	1.51	17.59 **	0.00	0.00	0.32
Reakcia	2005-2007	27.39	5.00	7.70	18.52	29.69	6.23	3.20	2.02	0.24	0.00	3.60
	1953-1973	10.06	2.12	1.49	24.25	53.49	3.48	1.05	1.81	1.00	1.25	3.86
	Diferencia	17.33 *	2.88	6.21 *	-5.73	-23.79 **	2.75	2.15	0.22	-0.76	-1.25	-0.27
Svetlo	2005-2007	5.37	0.00	0.00	0.00	4.31	32.42	3.26	41.29	13.34	0.00	6.28
	1953-1973	0.46	0.00	0.00	0.00	0.31	53.61	1.26	31.54	11.11	1.72	6.05
	Diferencia	4.91 *	0.00	0.00	0.00	4.00	-21.19 **	2.01	9.76 *	2.23	-1.72	0.24
Teplota	2005-2007	60.13	0.00	0.00	3.43	2.60	30.58	3.25	0.00	0.00	0.00	4.84
	1953-1973	87.64	0.00	0.00	0.44	0.36	3.77	7.33	0.46	0.00	0.00	5.57
	Diferencia	-27.51 **	0.00	0.00	3.00	2.24	26.81 **	-4.08	-0.46	0.00	0.00	-0.72
Vlhkosť	2005-2007	47.40	0.00	1.94	7.63	31.11	8.02	0.36	3.43	0.12	0.00	4.15
	1953-1973	28.02	0.00	3.48	4.23	60.80	2.80	0.00	0.44	0.23	0.00	3.91
	Diferencia	19.38 **	0.00	-1.55	3.40	-29.69 **	5.22	0.35	3.00	-0.11	0.00	0.24



Obrázok 9 Výsledky korigovanej ekoanalýzy sít Pineto – Quercetum

3.4.2 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 2. bukovo-dubového vegetačného stupňa

Výmera vs 264 119 ha TRP celkom 314 TRP 2. úrovne 29



Obrázok 10 Lokalizácia spoločenstiev 2. vs v lesoch Slovenska

Tabuľka 11 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
Fq nst 5 896 ha 23 / 1 TRP		FQ 238 784 ha 275 / 24 TRP	FQ ac 10 099 ha 12 / 4TRP	CAc vst 2 850 ha 4 TRP	CoQ fag 4 497 ha
					FQ de 1 930 ha 1 TRP
					Pide nst 63 ha

Súhrnná výmera 2. vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 264 119 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): FQ Fageto – Quercetum, Buková dúbrava; FQac Fageto - Quercetum acerosum, Buková dúbrava s javorom; Fq nst Fagetum quercinum, Kyslá dubová bučina nižší stupeň (Tabuľka 3).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 2. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha listnáčov so 89% plošným zastúpením. Ihličnaté dreviny dosahujú takmer 11% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu vegetačného stupňa takmer 100 % listnáčov (Tabuľka 12).



Tabuľka 12 Súčasné a pôvodné zastúpenie drevín 2. vs

Dreviny	Súčasný %	Pôvodný %
Ihličnaté dreviny ▼		
Pinus sylvestris	6.85	0.09
Pinus nigra	1.76	
Picea abies, syn. P. excelsa	1.03	
Larix decidua	0.87	
Abies alba	0.11	
Pseudotsuga menziesii	0.03	
Ihličnany spolu	10.65	0.09
Listnaté dreviny ▼		
Quercus species	58.51	59.81
Carpinus betulus	15.53	5.68
Fagus sylvatica	7.17	19.93
Robinia pseudoacacia	4.02	
Tilia species	0.84	6.04
Fraxinus excelsior	0.80	
Betula species	0.77	
Acer pseudoplatanus	0.40	
Populus tremula	0.38	
Acer campestre	0.28	0.28
Alnus glutinosa	0.27	
Acer platanoides	0.09	6.84
Prunus avium	0.08	0.05
Castanea sativa	0.07	
Fraxinus ornus	0.07	
Populus species	0.04	
Salix species	0.01	
Sorbus torminalis		0.97
Cornus mass		0.18
Ulmus minor		0.07
Sorbus aria		0.04
Sorbus aucuparia		0.02
Listnáče spolu	89.34	99.91

Nezaznamenali sme významnú zmenu v hlavnej etáži (1 a 2), ani v etážach 3 – 5 nie sú významne ustupujúce dreviny. Výnimkou je *Juniperus communis* vo vrstve 5. Z typických drevín tohto vs sú najväčšie zmeny (zvýšenie stálosti, frekvencie i pokryvnosti) vo vrstve 3 a 4 pre dreviny buk a hrab, z cenných listnáčov *Acer campestre*, *Tilia cordata*, *Prunus avium* a *Sorbus torminalis*. Z krov *Ligustrum vulgare*, *Crataegus laevigata*. Logicky najväčšie zmeny sú v etáži 5, čo do počtu druhov so významnými zmenami stálosti i pokryvnosti. Najdynamickejšie pribúdajúcimi druhmi sú buk a hrab, dub cerový, dub zimný a široké spektrum cenných listnáčov. Výskyt niektorých druhov (*Populus tremula*, *Sorbus aucuparia* a i.) ako i krov, je zrejme dôsledkom prirodzeného starnutia porastov a tým i zmenou svetelných pomerov.

V bylinnej etáži klesla frekvencia, stálosť i pokryvnosť predovšetkým teplomilných druhov, acidofilných resp. mezotrofných mezofytov. Ako nový pribudol a významne sa šíri invázny druh *Impatiens parviflora*. Naopak, druhy so zvyšujúcou sa stálosťou, frekvenciou i pokryvnosťou sú prevažne eutrofné až nitrofilné, k teplote indiferentné. Stúpajúca je účasť papradín.

Významné zmeny sú zaznamenané vo vzťahu ku všetkým faktorom ekologickej analýzy. Vo vzťahu k dusíku ustúpili druhy chudobných pôd, nárast zastúpenia druhov pôd stredne bohatých až bohatých (nitrifikácia). Nastal posun smerom k „oceanite“, pre faktor reakcia bol zaznamenaný ústup druhov kyslých pôd. Vo vzťahu ku

svetlu ustúpili druhy tieňomilné v prospech druhov polosvetlomilných. Pribudli indikátory mierneho tepla, spektrum je veľmi úzke. Významný je nárast druhov čerstvo vlhkých pôd.

Zmeny v druhovom zložení drevinovej zložky majú charakter prirodzenej dynamiky. Zmeny v bylinnej zložke sú zrejme podmienené vývojom edifikátorov, prejavuje sa vplyv zmien porastovej mikroklímy.

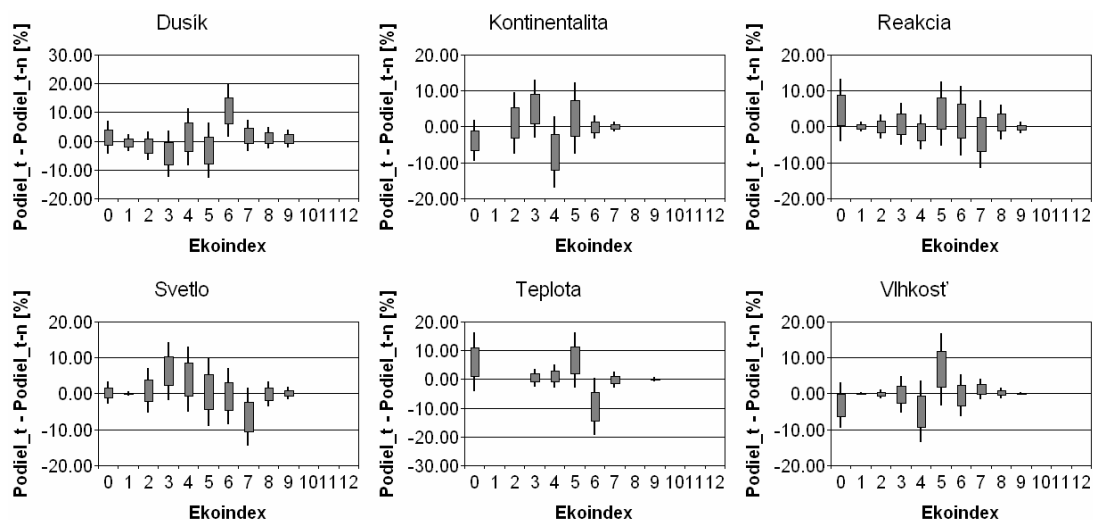
Tabuľka 13 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)	80.3	79.3	-1.1 *
	Zakmenenie	7.9	8.2	0.3 *
	Počet druhov	6.3	8.3	2.0 **
	Shanonov index	0.62	0.80	0.18 **
	Simpsonov index	0.31	0.40	0.09 **
	Index E5 (Hill 1973)	0.52	0.58	0.06 **
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev	5.7	5.6	-0.1
	Shanonov index	1.10	1.04	-0.06 **
	Simpsonov index	0.56	0.52	-0.03 **
	Index E5 (Hill 1973)	0.67	0.64	-0.03 **
Nedrevná vegetácia	Celková pokryvnosť (%)	73.2	57.4	-15.8 **
	Počet druhov	23.5	22.7	-0.8 *
	Shanonov index	2.02	1.91	-0.12 **
	Simpsonov index	0.75	0.74	-0.02 *
	Index E5 (Hill 1973)	0.57	0.59	0.02 **

Podobne ako v predchádzajúcom vegetačnom stupni aj v 2.vs sa zápoj a zakmenenie porastov zmenilo len nepatrne. Aj v tomto prípade počet druhov drevín vzrástol. Shannonov a Simpsonov index a index E5 ukazujú významné zvýšenie (na 95% hladine významnosti) druhovej bohatosti a vyrovnanosti. Počet Zlatníkových vrstiev sa významne nezmenil, resp. málo poklesol, čo spôsobuje aj malý pokles hodnôt jednotlivých indexov druhovej bohatosti a vyrovnanosti.

Tabuľka 14 Ekoanalýza 2. vs

Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	3.25	0.44	2.20	10.62	27.73	21.95	27.29	4.34	1.21	0.98	4.86
	1953-1973	3.64	0.72	3.67	15.01	31.59	23.67	17.27	2.43	1.68	0.33	4.51
	Diferencia	-0.38	-0.28	-1.47	-4.39 *	-3.86	-1.72	10.02 **	1.91	-0.47	0.65	0.35
Kontinentalita	2005-2007	3.24	0.00	23.44	14.78	24.52	33.03	0.86	0.14	0.00	0.00	3.73
	1953-1973	5.74	0.00	16.43	13.06	33.33	30.44	0.82	0.17	0.00	0.00	3.86
	Diferencia	-2.51		7.00 *	1.71	-8.82 *	2.59	0.04	-0.03			-0.13
Reakcia	2005-2007	15.22	0.12	2.45	5.21	3.14	21.37	27.62	20.81	4.00	0.06	5.71
	1953-1973	12.49	0.08	2.71	8.81	3.03	21.95	23.83	23.08	3.68	0.33	5.61
	Diferencia	2.72	0.04	-0.25	-3.59 *	0.11	-0.58	3.78	-2.26	0.31	-0.27	0.10
Svetlo	2005-2007	0.88	0.01	5.69	18.00	23.01	27.71	11.75	11.42	1.29	0.23	4.63
	1953-1973	0.82	0.00	4.24	11.83	22.21	29.89	13.14	16.34	1.39	0.14	4.92
	Diferencia	0.07	0.01	1.45	6.17 *	0.80	-2.19	-1.38	-4.91 *	-0.10	0.09	-0.29
Teplota	2005-2007	35.07	0.00	0.00	1.14	1.45	33.27	28.25	0.80	0.00	0.03	5.40
	1953-1973	38.84	0.00	0.00	0.63	0.99	25.56	33.06	0.94	0.00	0.00	5.53
	Diferencia	-3.77			0.52	0.46	7.71 *	-4.81	-0.13		0.03	-0.13
Vlhkosť	2005-2007	5.72	0.00	0.02	3.66	14.57	70.45	4.90	0.41	0.26	0.00	4.84
	1953-1973	7.50	0.00	0.24	3.78	18.14	64.61	5.22	0.46	0.05	0.00	4.78
	Diferencia	-1.78	0.00	-0.21	-0.12	-3.57	5.85 *	-0.32	-0.05	0.20	0.00	0.05



Obrázok 11 Korigovaná ekoanalýza 2.vs

Tabuľka 15 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 2. vs

Druhy	vrstva	S	N	S	N	S	N	S	N
		s	S	f	f	pp	pp	fp	fp
(S) <i>Acer campestre</i>	3	13	29	---	19	0,5	1,2	---	4
(S) <i>Fagus sylvatica</i>	3	25	39	---	15	1,3	2,4	---	4
<i>Ligustrum vulgare</i>	3	2	9	---	16	0,1	0,4	---	3
(S) <i>Tilia cordata</i>	3	10	16	---	8	0,6	1,9	---	6
(S) <i>Carpinus betulus</i>	3	59	71	---	12	6,6	7,7	---	2
(S) <i>Prunus avium</i>	3	2	7	---	12	0	0,1	---	2
(S) <i>Sorbus torminalis</i>	3	7	12	---	9	0,2	0,3	---	2
<i>Crataegus laevigata</i>	3	8	13	---	8	0,2	0,3	---	1
(S) <i>Juniperus communis</i>	5	4	1	9	---	0,1	0	2	---
(S) <i>Acer platanoides</i>	5	5	21	---	23	0,2	0,5	---	3
(S) <i>Fagus sylvatica</i>	5	31	54	---	23	0,8	2,2	---	5
(S) <i>Carpinus betulus</i>	5	58	79	---	22	2,7	4,1	---	4
(S) <i>Quercus cerris</i>	5	11	28	---	22	0,7	1,7	---	5

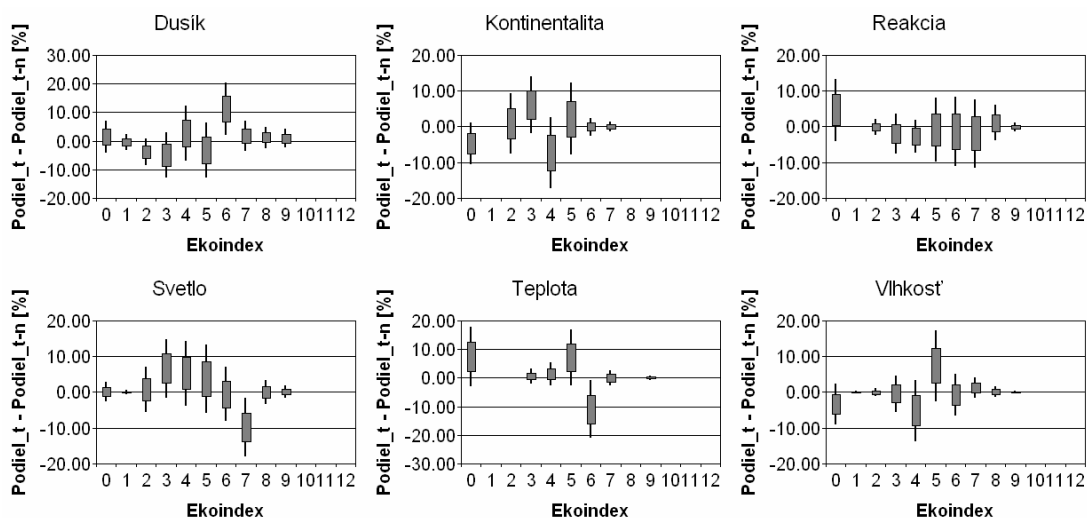


Druhy	vrstva	S s	N S	S f	N f	S pp	N pp	S fp	N fp
(S) <i>Acer pseudoplatanus</i>	5	5	19	---	21	0,2	0,4	---	2
(S) <i>Prunus avium</i>	5	21	41	---	21	0,5	0,7	---	1
(S) <i>Acer campestre</i>	5	32	53	---	21	1	1,6	---	2
(S) <i>Fraxinus excelsior</i>	5	6	20	---	21	0,3	0,5	---	2
(S) <i>Sambucus nigra</i>	5	1	7	---	18	0	0,1	---	2
(S) <i>Sorbus aucuparia</i>	5	3	11	---	15	0	0,2	---	2
(S) <i>Quercus petraea</i> agg.	5	81	87	---	9	6,7	8,3	---	3
(S) <i>Tilia platyphyllos</i>	5	1	5	---	13	0	0,1	---	2
(S) <i>Tilia cordata</i>	5	16	25	---	12	0,9	0,6	---	---
(S) <i>Rosa canina</i> agg.	5	35	46	---	11	0,7	0,8	---	1
(S) <i>Acer tataricum</i>	5	2	6	---	9	0,1	0,1	---	1
(S) <i>Populus tremula</i>	5	2	5	---	9	0	0,1	---	2
(S) <i>Ligustrum vulgare</i>	5	30	37	---	7	1,5	2	---	2
<i>Fragaria moschata</i>	6	17	4	22	---	1	0,2	5	---
<i>Veronica chamaedrys</i>	6	70	50	21	---	2,6	1,5	4	---
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	6	42	25	19	---	1	0,4	3	---
<i>Hieracium sabaudum</i>	6	53	36	17	---	1,6	0,9	3	---
<i>Hypericum hirsutum</i>	6	10	2	16	---	0,2	0	2	---
<i>Campanula persicifolia</i>	6	38	24	15	---	0,9	0,4	3	---
<i>Cruciata glabra</i>	6	58	45	13	---	4,8	2,8	5	---
(S) <i>Luzula luzuloides</i>	6	49	39	10	---	7,1	3,5	8	---
<i>Carex montana</i>	6	22	16	8	---	2,1	0,8	6	---
(S) <i>Campanula rapunculoides</i>	6	32	26	7	---	1,7	0,8	4	---
(S) <i>Galium sylvaticum</i> agg.	6	58	50	8	---	4,8	3,6	3	---
<i>Ajuga reptans</i>	6	36	26	11	---	1,3	0,7	3	---
<i>Lathyrus niger</i>	6	55	47	7	---	1,8	1,2	3	---
<i>Hieracium murorum</i>	6	43	32	12	---	1,4	1,2	1	---
<i>Poa nemoralis</i>	6	80	71	10	---	11	9,8	2	---
<i>Symphytum tuberosum</i> agg.	6	39	32	7	---	1,2	1	1	---
<i>Genista tinctoria</i>	6	19	13	7	---	0,6	0,3	2	---
(S) <i>Dactylis polygama</i>	6	61	52	9	---	2,5	2,2	1	---
<i>Scrophularia nodosa</i>	6	25	18	9	---	0,5	0,3	1	---
<i>Genista pilosa</i>	6	5	2	9	---	0,1	0	2	---
(S) <i>Lotus corniculatus</i>	6	3	1	8	---	0,1	0	1	---
(S) <i>Ranunculus auricomus</i> agg.	6	15	9	8	---	0,3	0,2	2	---
<i>Hypericum montanum</i>	6	6	3	8	---	0,1	0	1	---
<i>Festuca heterophylla</i>	6	11	7	8	---	0,5	0,2	2	---
<i>Rubus hirtus</i> s.lat.	6	4	25	---	29	0,1	0,7	---	4
<i>Impatiens parviflora</i>	6	0	16	---	29	0	2,2	---	11
<i>Urtica dioica</i>	6	3	18	---	24	0,1	0,3	---	3
(S) <i>Alliaria petiolata</i>	6	9	25	---	21	0,4	0,9	---	3
<i>Geum urbanum</i>	6	14	28	---	17	0,3	0,5	---	2
<i>Polygonatum odoratum</i>	6	3	12	---	16	0,1	0,3	---	2
<i>Viola reichenbachiana</i>	6	39	55	---	16	1,2	2	---	3
<i>Athyrium filix-femina</i>	6	2	9	---	16	0	0,2	---	2
<i>Melica uniflora</i>	6	39	51	---	12	7,4	11	---	6
<i>Rubus idaeus</i>	6	2	8	---	13	0	0,1	---	2
<i>Circaea lutetiana</i>	6	1	5	---	13	0	0,2	---	2
<i>Stellaria media</i>	6	3	9	---	13	0,1	0,3	---	2
<i>Stachys sylvatica</i>	6	2	7	---	12	0	0,2	---	2
<i>Fallopia dumetorum</i>	6	5	12	---	12	0,1	0,3	---	2
<i>Galium odoratum</i>	6	31	41	---	11	3,6	3,8	---	1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	6	3	7	---	10	0,1	0,1	---	1
<i>Dryopteris filix-mas</i>	6	13	20	---	9	0,2	0,3	---	1
(S) <i>Bromus benekenii</i>	6	3	7	---	9	0,1	0,1	---	1
(S) <i>Mycelis muralis</i>	6	43	52	---	9	0,9	1,1	---	1
<i>Carex muricata</i>	6	7	12	---	9	0,2	0,3	---	2
(S) <i>Glechoma hederacea</i> s.l.	6	9	15	---	8	0,8	1,1	---	2
(S) <i>Hedera helix</i>	6	6	10	---	8	0,2	0,4	---	2
<i>Hypericum maculatum</i>	6	3	6	---	7	0,1	0,1	---	1
<i>Galium aparine</i>	6	14	19	---	7	0,8	0,5	---	---
(S) <i>Hylotelephium maximum</i> agg.	6	14	19	---	7	0,3	0,4	---	1

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou stálosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Tabuľka 16 Ekoanalýza sít Fageto – Quercetum

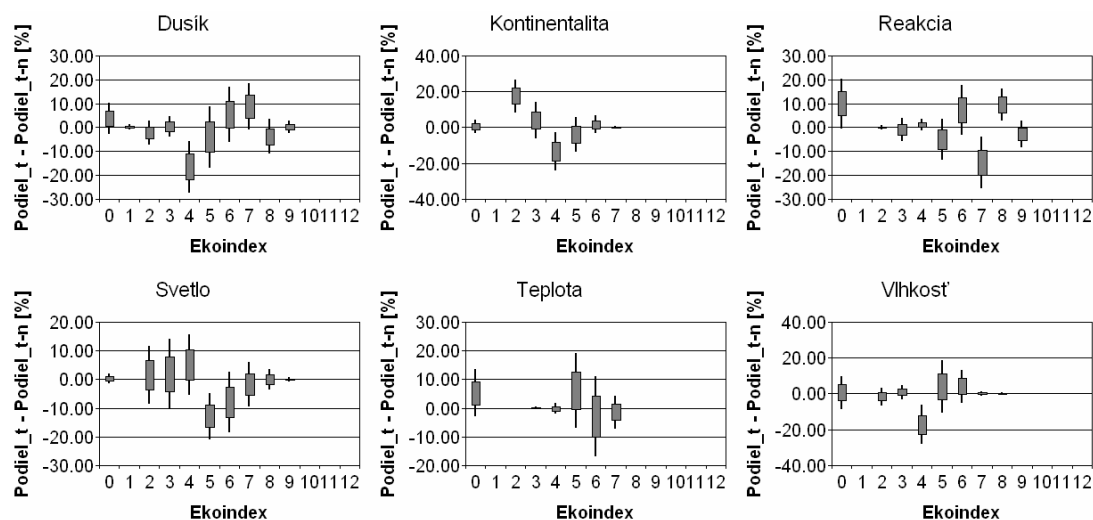
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	3.28	0.39	1.64	9.31	28.20	22.47	29.13	3.54	1.14	0.89	4.90
	1953-1973	4.07	0.69	2.95	14.27	30.64	25.16	18.60	1.99	1.43	0.20	4.55
	Diferencia	-0.79	-0.30	-1.30	-4.96 *	-2.44	-2.70	10.53 **	1.56	-0.29	0.69	0.34
Kontinentalita	2005-2007	3.57	0.00	23.01	13.98	23.98	34.93	0.42	0.12	0.00	0.00	3.75
	1953-1973	6.50	0.00	15.47	12.26	32.63	32.45	0.51	0.19	0.00	0.00	3.90
	Diferencia	-2.93 *		7.54 *	1.72	-8.66 *	2.48	-0.09	-0.07			-0.15
Reakcia	2005-2007	15.67	0.00	0.34	3.48	2.86	23.13	29.17	21.87	3.45	0.04	5.86
	1953-1973	13.52	0.00	0.37	5.91	2.93	23.73	25.29	24.44	3.69	0.12	5.81
	Diferencia	2.15		-0.02	-2.43	-0.07	-0.60	3.88	-2.58	-0.24	-0.08	0.05
Svetlo	2005-2007	0.61	0.01	5.06	19.16	22.37	29.38	9.99	11.87	1.34	0.20	4.62
	1953-1973	0.45	0.00	3.96	12.47	20.70	32.01	11.43	17.52	1.30	0.16	4.93
	Diferencia	0.17	0.01	1.09	6.69 *	1.67	-2.62	-1.45	-5.64 *	0.04	0.05	-0.31
Teplota	2005-2007	33.00	0.00	0.00	0.68	1.37	34.60	29.46	0.86	0.00	0.03	5.43
	1953-1973	36.35	0.00	0.00	0.30	0.89	26.75	34.86	0.85	0.00	0.00	5.55
	Diferencia	-3.35			0.37	0.48	7.85 *	-5.39 *	0.00		0.03	-0.12
Vlhkosť	2005-2007	3.47	0.00	0.02	3.71	15.08	72.57	4.47	0.42	0.24	0.00	4.83
	1953-1973	5.06	0.00	0.08	4.16	19.18	65.64	5.31	0.53	0.04	0.00	4.78
	Diferencia	-1.58	0.00	-0.06	-0.44	-4.10	6.93 *	-0.84	-0.11	0.21	0.00	0.05



Obrázok 12 Korigovaná ekoanalýza sít Fageto – Quercetum

Tabuľka 17 Ekoanalýza sít Fageto - Quercetum acerorum

Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	4.47	0.08	0.85	2.60	9.82	33.18	27.81	18.54	2.13	0.52	5.58
	1953-1973	0.74	0.00	4.81	2.36	20.21	32.56	21.74	8.97	8.32	0.28	5.27
	Diferencia	3.72 *	0.08	-3.96 *	0.24	-10.40 *	0.62	6.07 *	9.57 **	-6.19 *	0.25	0.32
Kontinentalita	2005-2007	1.17	0.00	38.75	21.21	20.92	16.80	1.16	0.00	0.00	0.00	3.19
	1953-1973	1.24	0.00	28.08	18.86	25.55	22.19	4.08	0.00	0.00	0.00	3.55
	Diferencia	-0.08		10.67 *	2.35	-4.63	-5.39 *	-2.92 *	0.00			-0.35
Reakcia	2005-2007	19.40	0.00	0.04	0.88	0.96	9.49	36.75	19.57	12.84	0.08	6.39
	1953-1973	10.10	0.00	0.00	0.94	0.21	17.00	37.11	26.23	4.24	4.17	6.30
	Diferencia	9.30 *		0.04	-0.06	0.75	-7.51 *	-0.36	-6.67 *	8.60 **	-4.09 *	0.09
Svetlo	2005-2007	0.27	0.00	22.62	22.18	23.76	9.46	13.69	7.87	0.12	0.04	3.94
	1953-1973	0.00	0.00	15.57	20.33	17.35	14.44	17.20	11.72	3.40	0.00	4.46
	Diferencia	0.27		7.05 *	1.85	6.41 *	-4.97 *	-3.51	-3.85 *	-3.28 *	0.04	-0.52
Teplota	2005-2007	18.33	0.00	0.00	0.00	0.24	47.10	33.67	0.66	0.00	0.00	5.43
	1953-1973	13.87	0.00	0.00	0.00	0.35	41.19	40.86	3.73	0.00	0.00	5.56
	Diferencia	4.46 *			0.00	-0.11	5.91	-7.19 *	-3.08 *			-0.13
Vlhkosť	2005-2007	6.94	0.00	0.04	2.11	5.84	72.20	12.77	0.09	0.00	0.00	5.03
	1953-1973	8.21	0.00	3.36	1.46	14.10	63.74	9.12	0.00	0.00	0.00	4.80
	Diferencia	-1.27		-3.32 *	0.65	-8.26 *	8.46 *	3.65	0.09	0.00		0.23



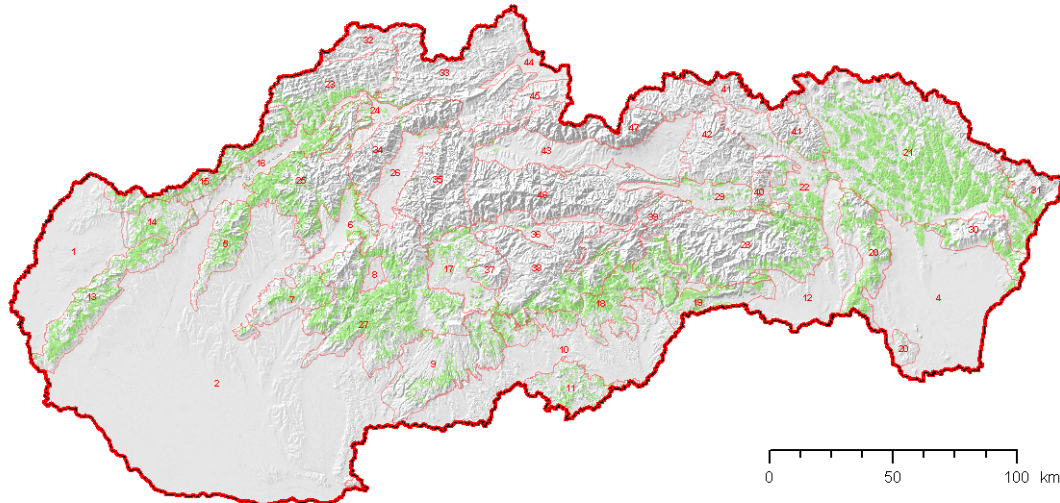
Obrázok 13 Korigovaná ekoanalýza sít Fageto - Quercetum acerosum

Tabuľka 18 Ekoanalýza sít Fagetum quercinum nst

Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusik	2005-2007	1.65	1.79	11.33	35.99	43.27	3.80	1.83	0.22	0.13	0.00	3.44
	1953-1973	0.79	1.72	11.96	29.92	53.01	1.84	0.40	0.05	0.31	0.00	3.45
	Diferencia	0.86	0.06	-0.63	6.07	-9.74 *	1.96	1.43	0.17	-0.18		-0.01
Kontinentalita	2005-2007	0.74	0.00	19.52	16.68	34.31	22.20	6.51	0.04	0.00	0.00	3.79
	1953-1973	0.83	0.00	22.16	14.88	44.58	15.28	2.28	0.00	0.00	0.00	3.60
	Diferencia	-0.08		-2.64	1.80	-10.27 *	6.92	4.23	0.03			0.19
Reakcia	2005-2007	3.57	1.96	35.23	35.21	8.98	10.83	2.52	1.67	0.04	0.00	3.06
	1953-1973	0.92	1.12	31.84	48.40	6.21	8.42	1.72	1.32	0.05	0.00	3.00
	Diferencia	2.65	0.84	3.39	-13.19 *	2.77	2.40	0.80	0.35	-0.01		0.06
Svetlo	2005-2007	5.51	0.00	0.07	0.79	35.27	21.25	31.29	3.79	1.91	0.12	5.08
	1953-1973	5.74	0.00	0.02	0.35	45.95	17.05	28.03	1.43	1.37	0.05	4.88
	Diferencia	-0.24		0.05	0.44	-10.68 *	4.20	3.26	2.37	0.54	0.07	0.21
Teplota	2005-2007	83.00	0.00	0.00	6.71	2.17	3.55	4.45	0.12	0.00	0.00	4.36
	1953-1973	87.08	0.00	0.00	1.93	2.22	4.23	4.54	0.00	0.00	0.00	4.88
	Diferencia	-4.08			4.78	-0.04	-0.68	-0.10	0.12			-0.52
Vlhkosť	2005-2007	37.32	0.00	0.00	0.58	16.17	43.41	1.85	0.59	0.08	0.00	4.78
	1953-1973	35.14	0.00	0.00	0.13	8.89	54.81	0.73	0.02	0.28	0.00	4.88
	Diferencia	2.18			0.46	7.28 *	-11.41 *	1.12	0.57	-0.20		-0.11

3.4.3 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 3. dubovo-bukového vegetačného stupňa

Výmera vs 438 794 ha TRP celkom 478 TRP 2. úrovne 40



Obrázok 14 Lokalizácia spoločenstiev 3. vs v lesoch Slovenska

Tabuľka 19 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
Fq vst 10 564 ha 35 / 5 TRP		QF 226 140 ha 229 / 15 TRP			CoF 3 073 ha
		Fp nst 159 056 ha 168 / 14 TRP	QF til 22 606 ha 24 / 2 TRP	TAc nst 9 904 ha 12 / 4 TRP	QF de 4 915 ha 5 TRP
QP_i nst 115 ha		PP_i nst 723 ha			Pide vst 1 698 ha 5 TRP

Súhrnná výmera 3. vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 438 794 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): QF Querceto – Fagetum, Dubová bučina; Fp nst Fagetum pauper Bučina nižší stupeň; QF til Querceto - Fagetum tiliosum, Dubová bučina s lipou (Tabuľka 19).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 3. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha listnáčov s 84% plošným zastúpením (Tabuľka 20). Ihličnaté dreviny dosahujú takmer 16% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu vegetačného stupňa vyše 99 % listnáčov.

V hlavnej etáži ustúpili druhy pionierske resp. krátkoveké dreviny (*Betula pendula*, *Populus tremula*, *Prunus avium*), jedľa a z drevín nepôvodných *Picea abies*. Signifikantne sa zvyšuje podiel buka. V etáži 3 a 4 ustupujú dreviny na svetlo náročnejšie *Betula pendula* a *Quercus petraea* agg. Zvýšila sa stálosť ale klesla pokryvnosť buka a jedle. V etáži 5 z klimaxových drevín sa významne zvýšila stálosť i pokryvnosť buku a hrabu, duba zimného, z cenných listnáčov najväčšie zmeny boli pri *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*, *A. platanooides*, *Fraxinus excelsior*, menej pri *Tilia platyphyllos* a *T. cordata*. Pokles stálosti i pokryvnosti je významný iba pri *Cornus sanguineus*. V priebehu odrastania etáže 3 a 4 sa vytvorili priaznivé podmienky pre prirodzené zmladenie a to najmä cenných listnáčov, otázne je, ako budú tieto konkurenčne slabšie druhy prežívať (čo platí aj pre 4.vs).



V bylinnej etáži ustúpili druhy acidoklinných až acidofilné, zvýšilo sa zastúpenie druhov so širokou amplitúdou výskytu vo vzťahu k reakcii pôdy, nitrofilných a papradín. Významne pribudla *Impatiens parviflora*.

Signifikantné zmeny sú zaznamenané vo vzťahu k faktorom dusík, kontinentalita, reakcia.

Signifikantný je nárast druhov pôd bohatých na dusík, ustupujú druhy suboceanické. Vo vzťahu k reakcii je pozoruhodný veľmi výrazný nárast druhov indiferentných. Pri faktoroch svetlo a vlhkosť sú zmeny zanedbateľné. Vo vzťahu k teplote sú zmeny minimálne, ale je viditeľná tendencia ústupu druhov s vyššími nárokmi na teplotu.

Obdobne ako v 2. vs majú zmeny v druhovom zložení drevinovej zložky charakter prirodzenej dynamiky. Rozhodujúcim „činiteľom“, ktorý ovplyvňuje druhové zloženie bylinnej synúzie je predovšetkým stúpajúca účasť buka vo všetkých etážach.

Tabuľka 20 Súčasné a pôvodné zastúpenie drevín 3. vs

Dreviny	Súčasné %	Pôvodné %
Ihličnaté dreviny ▼		
Pinus sylvestris	6.45	0.53
Picea abies	5.14	0.01
Larix decidua	2.50	
Abies alba	0.92	0.04
Pinus nigra	0.61	
Pinus strobus	0.01	
Ihličnany spolu	15.62	0.57
Listnaté dreviny ▼		
Fagus sylvatica	51.20	66.10
Quercus petraea	13.10	20.07
Carpinus betulus	12.68	2.81
Betula species	2.19	0.00
Fraxinus excelsior	1.35	0.00
Acer pseudoplatanus	1.19	0.13
Tilia species	0.56	6.38
Alnus glutinosa	0.50	
Robinia pseudoacacia	0.47	
Populus tremula	0.46	0.00
Alnus incana	0.25	
Acer platanoides	0.16	3.35
Acer campestre	0.13	0.12
Pseudotsuga menziesii	0.08	
Salix sp.	0.02	
Fraxinus ornus	0.02	
Ulmus montana	0.01	0.06
Comus mass		0.18
Ulmus minor		0.10
Sorbus aucuparia		0.05
Sorbus torminalis		0.05
Sorbus aria		0.04
Prunus avium		0.00
Listnáče spolu	84.38	99.43

Tabuľka 21 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

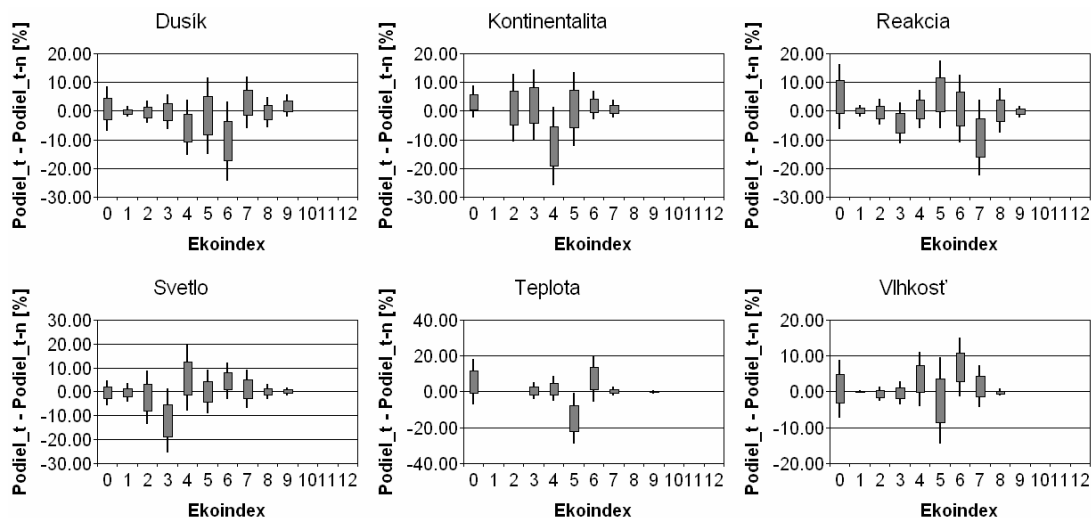
Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)	86.1	85.5	-0.6
	Zakmenenie	8.2	8.2	0.0
	Počet druhov	4.7	5.8	1.1 **
	Shanonov index	0.59	0.56	-0.04 **
	Simpsonov index	0.31	0.29	-0.03 **
	Index E5 (Hill 1973)	0.54	0.52	-0.02 **
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev	5.5	5.6	0.0
	Shanonov index	1.06	0.94	-0.12 **
	Simpsonov index	0.55	0.47	-0.07 **

Parametre štruktúry		Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
	Index E5 (Hill 1973)		0.68	0.62	-0.06 **
Nedrevná vegetácia	Celková pokryvnosť (%)		45.7	32.1	-13.6 **
	Počet druhov		14.1	14.7	0.6 *
	Shanonov index		1.49	1.52	0.04 *
	Simpsonov index		0.62	0.65	0.03 **
	Index E5 (Hill 1973)		0.61	0.63	0.03 **

V 3. vegetačnom stupni sa zápoj ani zakmenenie porastov významne nezmenilo, dokonca zakmenenie je rovnaké. Výrazne stúpla pokryvnosť drevín v Zlatníkových vrstvách 51a a 51b a teda aj počet druhov sa zvýšil. Hodnoty jednotlivých indexov poklesli pravdepodobne preto, že sa zvýšila pokryvnosť niektorých druhov drevín na úkor iných. Pri Zlatníkových vrstvách je to podobné. Počet vrstiev sa nezmenil a jednotlivé indexy nadobúdajú nižšie hodnoty. Je to spôsobené nárastom pokryvnosti spodných vrstiev porastov a znížením vzájomnej vyrovnanosti jednotlivých vrstiev.

Tabuľka 22 Ekoanalýza 3. vs

Faktor	Obdobie	Ekoindex										Priemer
		x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	6.42	0.26	1.38	8.45	7.33	35.08	27.27	10.52	2.20	1.11	5.32
	1953-1973	3.27	0.58	1.62	9.60	11.32	37.17	27.49	5.72	2.23	1.00	5.12
	Diferencia	3.15	-0.32	-0.24	-1.16	-3.99	-2.10	-0.22	4.80 *	-0.03	0.11	0.20
Kontinentalita	2005-2007	2.08	0.00	21.49	20.73	22.44	31.13	1.23	0.90	0.00	0.00	3.72
	1953-1973	1.42	0.00	20.25	15.96	29.46	30.96	1.76	0.19	0.00	0.00	3.78
	Diferencia	0.66		1.25	4.76	-7.02 *	0.17	-0.53	0.71			-0.06
Reakcia	2005-2007	16.78	0.34	3.64	2.96	3.80	19.52	18.64	24.20	8.46	1.65	5.93
	1953-1973	8.99	0.22	5.39	5.60	3.84	21.64	17.95	27.46	7.43	1.48	5.76
	Diferencia	7.78 *	0.12	-1.75	-2.63	-0.04	-2.12	0.69	-3.26	1.03	0.17	0.17
Svetlo	2005-2007	2.19	1.14	14.81	21.42	34.76	9.65	5.22	9.97	0.73	0.11	3.99
	1953-1973	2.09	1.22	12.31	25.63	34.18	9.82	6.86	7.30	0.54	0.05	3.94
	Diferencia	0.10	-0.08	2.50	-4.21	0.57	-0.17	-1.64	2.67	0.20	0.05	0.05
Teplota	2005-2007	26.02	0.00	0.00	4.56	4.47	34.57	29.84	0.53	0.00	0.01	5.23
	1953-1973	25.86	0.00	0.00	2.81	2.07	38.41	30.51	0.29	0.00	0.06	5.32
	Diferencia	0.17			1.75	2.41	-3.84	-0.68	0.24		-0.05	-0.08
Vlhkosť	2005-2007	9.01	0.01	0.39	1.55	5.80	72.06	8.24	2.92	0.02	0.00	5.04
	1953-1973	8.40	0.00	1.14	1.29	5.48	75.66	6.14	1.86	0.02	0.00	4.98
	Diferencia	0.62	0.00	-0.75	0.25	0.32	-3.60	2.10	1.06	0.00		0.06



Obrázok 15 Korigovaná ekoanalýza 3. vs

Tabuľka 23 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 3. vs

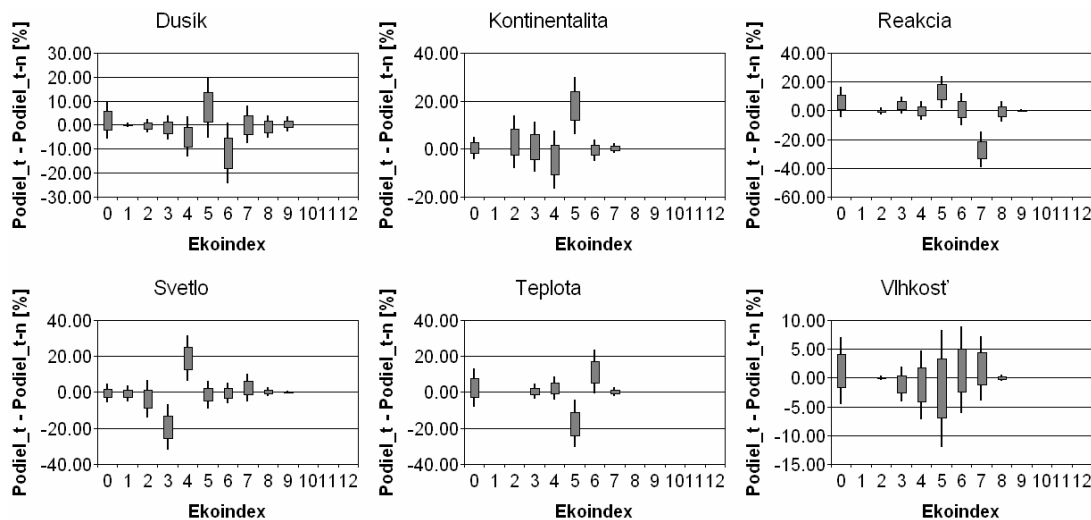
Druhy	vrstva	S s	N s	S f	N f	S pp	N pp	S fp	N fp
(S) Populus tremula	2	14	2	22	---	0,9	0,1	5	---
(S) Betula pendula	2	17	6	17	---	1,6	0,3	7	---
(S) Abies alba	2	10	5	10	---	1	0,4	4	---
(S) Prunus avium	2	7	3	10	---	0,2	0,1	1	---
(S) Picea abies	2	9	6	6	---	1	0,6	2	---
(S) Fagus sylvatica	2	91	95	---	8	45	56	---	11
(S) Acer platanoides	2	4	6	---	6	0,3	0,3	---	0
(S) Betula pendula	3	8	3	12	---	0,5	0,1	4	---
(S) Quercus petraea agg.	3	21	16	6	---	1,4	0,8	3	---
(S) Abies alba	3	8	4	7	---	0,2	0,1	1	---
(S) Fagus sylvatica	3	89	95	---	10	14	12	---	---
(S) Cornus sanguinea	5	7	3	9	---	0,3	0,1	3	---
(S) Prunus avium	5	14	42	---	30	0,3	0,7	---	3
(S) Fagus sylvatica	5	74	95	---	28	4,1	7,2	---	7
(S) Sambucus nigra	5	3	19	---	25	0,1	0,4	---	4
(S) Acer pseudoplatanus	5	13	33	---	23	0,4	0,8	---	3
(S) Acer campestre	5	12	30	---	22	0,4	0,6	---	2
(S) Fraxinus excelsior	5	10	25	---	19	0,3	0,8	---	3
(S) Acer platanoides	5	12	25	---	18	0,3	0,7	---	3
(S) Carpinus betulus	5	22	39	---	18	0,9	1,1	---	1
(S) Quercus petraea agg.	5	27	38	---	13	0,9	0,9	---	---
(S) Rosa canina agg.	5	4	10	---	12	0,1	0,1	---	1
(S) Tilia platyphyllos	5	1	5	---	12	0,1	0,1	---	0
(S) Sorbus aucuparia	5	4	10	---	11	0,1	0,2	---	2
(S) Corylus avellana	5	10	16	---	9	0,3	0,3	---	0
(S) Tilia cordata	5	8	12	---	7	0,2	0,2	---	---
Carex pilosa	6	59	52	7	---	12	7,6	7	---
(S) Luzula luzuloides	6	28	22	6	---	3	1,1	6	---
Carex digitata	6	36	23	13	---	1	0,5	3	---
Pulmonaria obscura	6	33	21	13	---	1,1	0,5	3	---
Cruciata glabra	6	14	7	11	---	0,5	0,2	3	---
(S) Galium sylvaticum agg.	6	18	11	10	---	0,6	0,2	3	---
Ajuga reptans	6	24	17	9	---	0,7	0,3	3	---
Poa nemoralis	6	21	16	6	---	1	0,4	3	---
Scrophularia nodosa	6	26	17	10	---	0,5	0,3	1	---
Aegopodium podagraria	6	9	5	9	---	0,6	0,4	1	---
Cephalanthera longifolia	6	12	7	8	---	0,3	0,1	2	---
Hieracium sabaudum	6	9	5	8	---	0,2	0,1	2	---
Veronica chamaedrys	6	13	8	8	---	0,4	0,2	2	---
Epilobium montanum	6	13	8	8	---	0,2	0,2	1	---
Luzula pilosa	6	6	3	8	---	0,1	0	1	---
Lathyrus vernus	6	22	17	6	---	0,6	0,3	2	---

Druhy	vrstva	S s	N s	S f	N f	S pp	N pp	S fp	N fp
Campanula persicifolia	6	6	4	6	---	0,2	0,1	1	---
Veronica officinalis	6	10	7	6	---	0,2	0,1	1	---
Impatiens parviflora	6	1	14	---	27	0	1,3	---	8
Circaea lutetiana	6	8	28	---	25	0,3	0,9	---	4
Rubus idaeus	6	5	17	---	19	0,2	0,5	---	3
Urtica dioica	6	8	21	---	18	0,4	0,6	---	1
Rubus hirtus s.lat.	6	14	23	---	11	0,7	1,4	---	4
Mercurialis perennis	6	14	21	---	8	1,1	1,8	---	3
Rubus fruticosus agg.	6	3	5	---	6	0,1	0,4	---	3
Athyrium filix-femina	6	21	34	---	14	0,6	0,8	---	2
Polygonatum odoratum	6	4	11	---	13	0,1	0,2	---	2
Atropa bella-donna	6	3	8	---	11	0,1	0,2	---	2
Carex sylvatica	6	11	18	---	10	0,3	0,4	---	1
Stachys sylvatica	6	8	13	---	8	0,2	0,3	---	1
Salvia glutinosa	6	12	18	---	8	0,4	0,6	---	1
Geranium robertianum	6	17	24	---	8	0,5	0,7	---	1
(S) Dryopteris carthusiana agg.	6	3	7	---	8	0,1	0,1	---	0
(S) Mycelis muralis	6	36	44	---	8	0,9	0,9	---	---
Dryopteris filix-mas	6	36	42	---	7	0,9	1,2	---	1
Galium odoratum	6	57	64	---	6	6,4	4,9	---	---
Pulmonaria officinalis	6	12	16	---	6	0,4	0,4	---	---
Oxalis acetosella	6	13	17	---	6	0,8	0,7	---	---

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou stálosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Tabuľka 24 Ekoanalýza sít Querceto – Fagetum

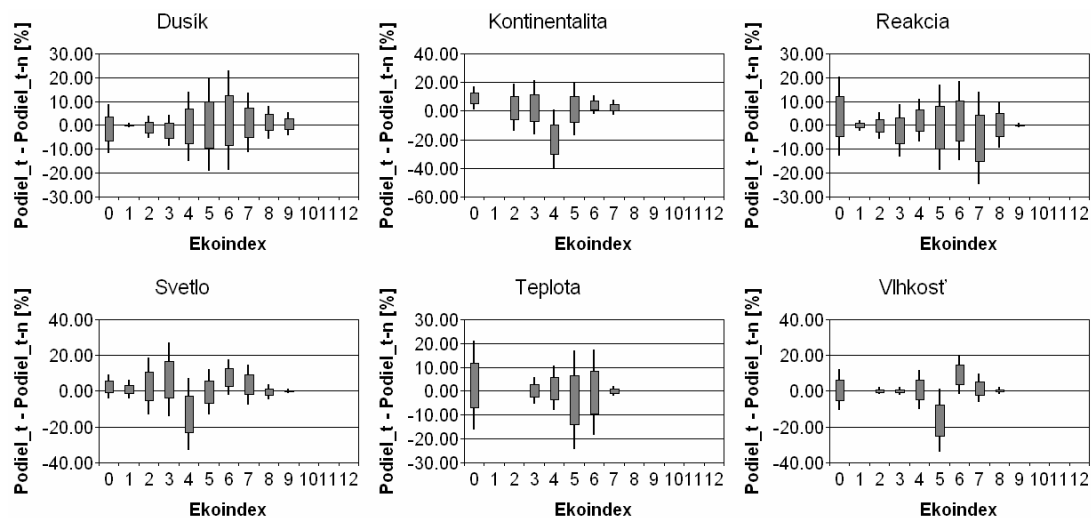
Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	8.32	0.00	0.24	1.52	5.39	43.23	30.27	8.18	2.05	0.80	5.51
	1953-1973	4.01	0.01	0.43	1.77	7.74	48.31	30.33	4.65	2.36	0.38	5.37
	Diferencia	4.31 *	-0.01	-0.20	-0.24	-2.34	-5.08	-0.07	3.53	-0.31	0.42	0.14
Kontinentalita	2005-2007	1.91	0.00	22.95	18.18	21.96	33.74	1.07	0.19	0.00	0.00	3.72
	1953-1973	1.25	0.00	19.62	15.39	28.16	33.86	1.70	0.02	0.00	0.00	3.82
	Diferencia	0.66		3.33	2.79	-6.20 *	-0.12	-0.63	0.17			-0.11
Reakcia	2005-2007	18.07	0.00	0.10	1.52	3.96	25.27	20.62	25.79	4.67	0.00	5.96
	1953-1973	8.97	0.00	0.28	3.36	4.78	27.44	20.55	29.18	5.44	0.01	5.91
	Diferencia	9.10 *		-0.18	-1.84	-0.82	-2.16	0.06	-3.39	-0.77	-0.01	0.05
Svetlo	2005-2007	2.14	1.51	14.63	24.64	40.98	5.43	2.27	8.04	0.36	0.00	3.77
	1953-1973	1.90	1.84	13.90	29.29	40.34	5.85	3.02	3.68	0.17	0.01	3.60
	Diferencia	0.24	-0.33	0.73	-4.65	0.64	-0.43	-0.75	4.36 *	0.20	-0.01	0.16
Teplota	2005-2007	18.43	0.00	0.00	2.17	5.53	38.58	34.95	0.34	0.00	0.00	5.32
	1953-1973	17.24	0.00	0.00	1.14	2.13	42.95	36.36	0.19	0.00	0.00	5.39
	Diferencia	1.20			1.03	3.40 *	-4.37	-1.42	0.16			-0.07
Vlhkosť	2005-2007	4.10	0.00	0.00	0.51	1.59	83.26	7.68	2.85	0.01	0.00	5.11
	1953-1973	2.29	0.00	0.00	0.41	2.33	87.80	5.62	1.54	0.00	0.00	5.06
	Diferencia	1.81		0.00	0.10	-0.74	-4.54	2.06	1.30	0.00		0.06



Obrázok 16 Korigovaná ekoanalýza sít Querceto – Fagetum

Tabuľka 25 Ekoanalýza sít Fagetum pauper nst

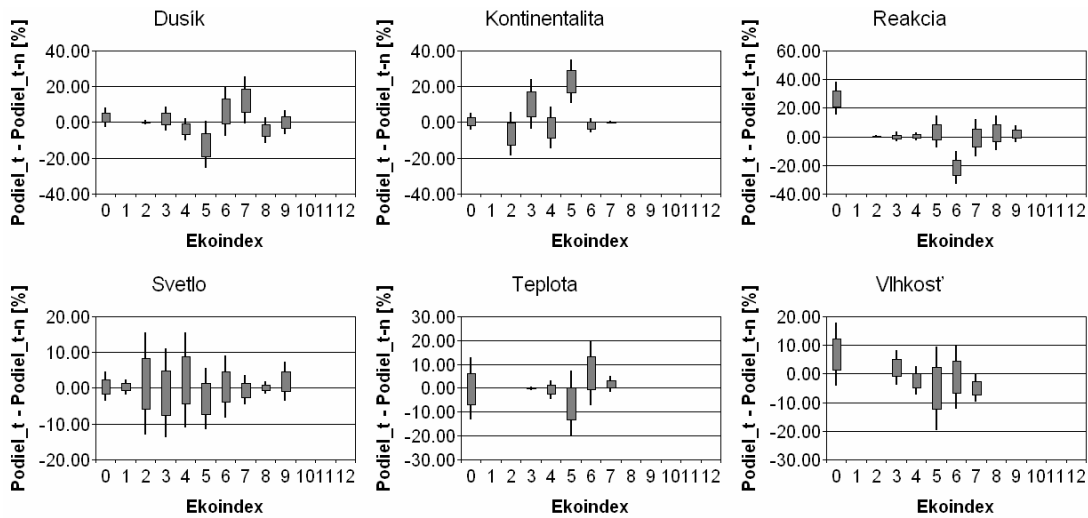
Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusik	2005-2007	6.28	0.00	0.30	1.05	7.30	31.64	39.67	9.11	3.51	1.13	5.67
	1953-1973	3.28	0.01	0.81	0.94	13.44	25.91	46.47	5.01	1.09	3.04	5.56
	Diferencia	3.00	-0.01	-0.51	0.11	-6.13	5.73	-6.81	4.11	2.42	-1.91	0.11
Kontinentalita	2005-2007	2.82	0.00	18.51	26.93	23.60	26.01	0.24	1.90	0.00	0.00	3.67
	1953-1973	3.59	0.00	14.08	16.13	36.95	28.53	0.73	0.00	0.00	0.00	3.85
	Diferencia	-0.77		4.43	10.80	* -13.36	* -2.52	-0.49	1.90			-0.18
Reakcia	2005-2007	20.24	0.00	0.29	2.53	4.68	21.39	18.23	28.08	4.53	0.02	5.97
	1953-1973	11.46	0.01	0.96	3.43	1.98	25.66	13.12	39.64	3.72	0.00	6.04
	Diferencia	8.78	* -0.01	-0.67	-0.90	2.70	-4.28	5.11	-11.56	* 0.81	0.02	-0.07
Svetlo	2005-2007	3.52	1.50	15.03	26.60	37.30	3.91	3.70	8.01	0.43	0.00	3.75
	1953-1973	4.01	0.39	8.80	36.37	33.78	9.21	2.34	4.89	0.18	0.01	3.73
	Diferencia	-0.50	1.11	6.23	-9.77	3.52	-5.30	1.36	3.12	0.25	-0.01	0.02
Teplota	2005-2007	30.14	0.00	0.00	1.75	4.37	39.02	24.60	0.11	0.00	0.00	5.24
	1953-1973	28.28	0.00	0.00	0.84	2.24	45.54	23.09	0.01	0.00	0.00	5.27
	Diferencia	1.86			0.91	2.14	-6.52	1.51	0.10			-0.03
Vlhkosť	2005-2007	5.64	0.00	0.21	0.16	1.80	78.00	7.92	6.13	0.15	0.00	5.19
	1953-1973	3.67	0.00	0.00	0.03	3.13	83.11	6.01	4.06	0.00	0.00	5.11
	Diferencia	1.97		0.21	0.13	-1.33	-5.11	1.90	2.07	0.15		0.08



Obrázok 17 Korigovaná ekoanalýza sít Fagetum pauper nst

Tabuľka 26 Ekoanalýza sít Querceto - Fagetum tiliosum

Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	2.85	0.00	0.02	3.05	2.72	30.49	26.44	29.06	2.41	2.96	5.98
	1953-1973	1.25	0.00	0.12	2.41	7.50	36.47	25.42	16.63	6.12	4.08	5.82
	Diferencia	1.59		-0.09	0.65	-4.79 *	-5.98	1.03	12.43 *	-3.71 *	-1.12	0.16
Kontinentalita	2005-2007	2.15	0.00	20.01	37.25	13.66	26.47	0.46	0.00	0.00	0.00	3.49
	1953-1973	0.43	0.00	25.33	29.32	17.57	24.71	2.64	0.00	0.00	0.00	3.50
	Diferencia	1.73		-5.32	7.93 *	-3.91	1.75	-2.17 *	0.00			-0.01
Reakcia	2005-2007	17.08	0.00	0.02	0.32	0.54	10.15	21.76	27.61	21.59	0.93	6.74
	1953-1973	10.80	0.00	0.02	0.68	0.30	12.85	28.58	31.51	15.24	0.00	6.52
	Diferencia	6.27 *		0.00	-0.36	0.24	-2.71	-6.82 *	-3.91	6.35 *	0.93	0.22
Svetlo	2005-2007	2.66	0.47	28.67	20.15	28.88	8.80	7.50	1.48	0.47	0.93	3.55
	1953-1973	0.79	0.18	23.99	25.44	26.00	14.04	6.99	2.56	0.02	0.00	3.62
	Diferencia	1.87	0.28	4.68	-5.28	2.87	-5.24 *	0.51	-1.08	0.44	0.93	-0.07
Teplota	2005-2007	28.15	0.00	0.00	0.00	0.86	33.70	35.87	1.42	0.00	0.00	5.53
	1953-1973	24.29	0.00	0.00	0.02	2.07	41.04	32.22	0.35	0.00	0.00	5.41
	Diferencia	3.86			-0.02	-1.21	-7.34 *	3.65	1.06			0.12
Vlhkosť	2005-2007	17.68	0.00	0.00	1.54	2.64	60.47	16.11	1.56	0.00	0.00	5.16
	1953-1973	9.29	0.00	0.00	0.13	5.72	67.71	14.82	2.33	0.00	0.00	5.15
	Diferencia	8.39 *			1.41	-3.08 *	-7.24	1.29	-0.77			0.02

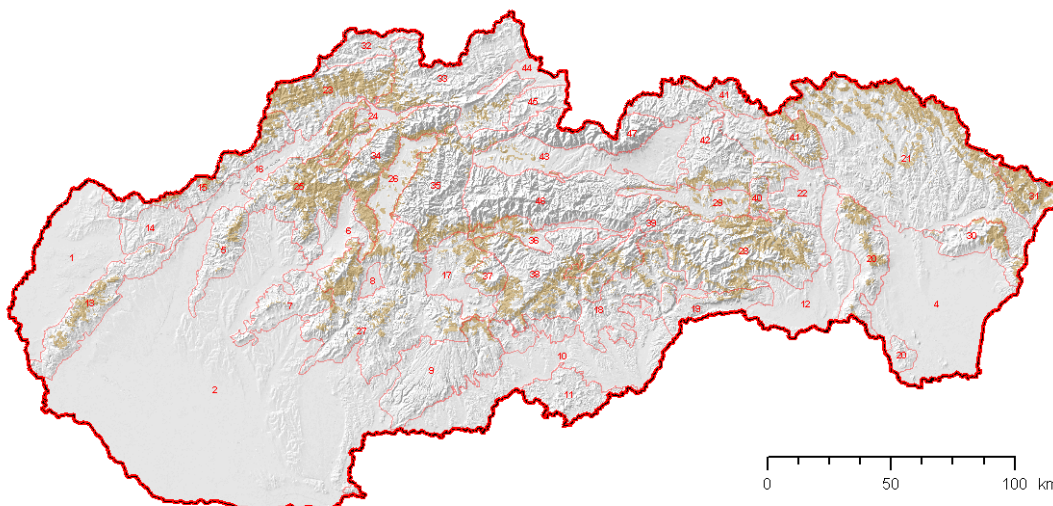


Obrazok 18 Korigovaná ekoanalýza sít Querceto - Fagetum tiliosum



3.4.4 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 4. bukového vegetačného stupňa

Výmera vs 379 355 ha TRP celkom 413 TRP 2. úrovne 27



Obrázok 19 Lokalizácia spoločenstiev 4. vs v lesoch Slovenska

Tabuľka 27 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
QPi vst 318 ha	AQF 2 890 ha 2 / 1 TRP	Fp vst 126 659 ha 120 / 5 TRP	F til 36 939 ha 68 / 5 TRP	TAc vst 10 063 ha 24 / 3 TRP	Fde nst 16 262 ha 47 / 3 TRP
Fqa 9 412 ha 14 TRP		Ft 166 003 ha 124 / 8 TRP			
Fa 4 362 ha 14 / 2 TRP		PPi vst 2 553 ha	AQ til 1 217 ha		
Aq 125 ha		AQ 2 551 ha			

Súhrnná výmera 4. vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 379 355 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): Ft Fagetum typicum, Typická bučina; Fp vst Fagetum pauper, Bučina, vyšší stupeň; Fde n Fagetum dealpinum, Vápencová bučina nižší stupeň (Tabuľka 27).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 4. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha listnáčov s takmer 65% plošným zastúpením (Tabuľka 28). ihličnaté dreviny dosahujú vyše 35% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu 4. vegetačného stupňa 88 % listnáčov a 12 % ihličnanov.

Analýzy empirického materiálu z identických dvojíc zápisov na obnovených TRP signalizujú, že v hlavnej etáži (1,2) je signifikantný ústup pionierskych drevín (*Betula pendula*, *Populus tremula*) a drevín nepôvodných (*Picea abies*), ale ustupuje aj jedľa a borovica, zvyšuje sa podiel buka, čo do stálosti i pokrývnosti. V etáži 3 a 4 klesá stálosť i pokrývnosť jedle a brezy. Z krov vykazuje nárast lieska a baza čierna. V etáži 5 má signifikantne vyššiu stálosť i pokrývnosť buk a cenné listnáče (napr. *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*), ihličnany chýbajú.

V bylinnej etáži výrazne klesla stálosť i pokryvnosť druhov teplomilnejších a druhov pôd neutrálnych. Ako nový pribudol a významne sa šíri podobne ako v nižších vegetačných stupňoch invázny druh *Impatiens parviflora*. Druhy so signifikantne zvýšenou pokryvnosťou i stálosťou sú väčšinou k reakcii pôdy indiferentné, eutrofné až nitrofilné s rôznym vzťahom ku svetlu.

Signifikantné zmeny sú zaznamenané iba vo vzťahu k reakcii, kde je významný nárast zastúpenia indiferentných druhov. Aj keď zmeny nie sú signifikantné, ustupujú druhy pôd menej dusíkom zásobených. Vo vzťahu k ostatným faktorom sú zmeny zanedbateľné.

V porastoch sa prejavuje prirodzené starnutie s nástupom zmladenia drevín, vrátane krov. Celkove pribúda buka, ktorý v zmladení dopĺňajú najmä cenné listnáče. Otázkou je či si v ďalšom vývoji udržia výrazný podiel aj vo vyšších etážach. Čo sa týka bylinnej synúzie, v podmienkach tohto vegetačného stupňa je možné spektrum druhov veľmi široké a zrejme došlo iba k „zámene druhov“ a nie k signifikantnému posunu určitým smerom. Vidno však určitú unifikáciu v druhovom zložení a to vo všetkých vrstvách. V bylinnej synúzii sa vo väčšine sít rozširujú bučínové mezo- až eutrofné aj niektoré nitrofilné a humideštruktívne druhy. Naopak ustupujú špecialisti a to aj acidofyty z radu A aj kalcifyty z radu D. Najdôležitejším „faktorom“ pre bylinnú etáž je vývoj stromovej zložky a predovšetkým jej hlavná drevina buk a jeho konkurenčná schopnosť.

Tabuľka 28 Súčasné a pôvodné zastúpenie drevín 4. vs

Dreviny	Súčasný %	Pôvodný %
Ihličnaté dreviny ▼		
<i>Picea abies</i>	20.85	0.21
<i>Pinus sylvestris</i>	5.77	0.24
<i>Abies alba</i>	5.38	11.25
<i>Larix decidua</i>	3.08	
<i>Pinus nigra</i>	0.24	
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.11	
<i>Taxus baccata</i>		0.09
Ihličnany spolu	35.44	11.78
Listnaté dreviny ▼		
<i>Fagus sylvatica</i>	49.72	74.49
<i>Betula species</i>	5.85	0.01
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2.77	2.01
<i>Carpinus betulus</i>	1.79	0.01
<i>Fraxinus excelsior</i>	1.70	0.08
<i>Quercus species</i>	1.10	3.82
<i>Alnus incana</i>	0.41	
<i>Populus tremula</i>	0.33	0.01
<i>Alnus glutinosa</i>	0.29	
<i>Tilia species</i>	0.29	4.03
<i>Acer platanooides</i>	0.10	2.51
<i>Sorbus aucuparia</i>	0.05	0.06
<i>Ulmus montana</i>	0.05	0.75
<i>Salix species</i>	0.04	
<i>Prunus avium</i>	0.03	0.02
<i>Acer campestre</i>	0.02	0.21
<i>Robinia pseudoacacia</i>	0.02	
<i>Sorbus aria</i>		0.21
Listnáče spolu	64.56	88.22

Tabuľka 29 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

	Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)		85.9	81.8	-4.1 **
	Zakmenenie		8.0	7.8	-0.1 *
	Počet druhov		5.5	6.6	1.1 **
	Shanonov index		0.59	0.61	0.01
	Simpsonov index		0.30	0.30	0.00
	Index E5 (Hill 1973)		0.52	0.50	-0.02 **
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev		5.8	5.8	0.0
	Shanonov index		1.14	1.03	-0.11 **

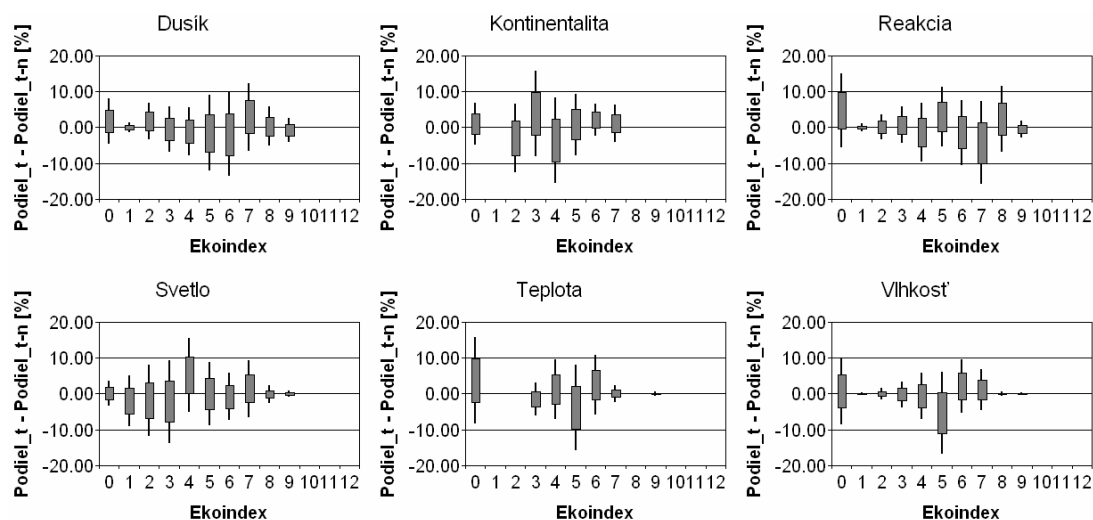


Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Simpsonov index		0.59	0.52	-0.07 **
Index E5 (Hill 1973)		0.71	0.64	-0.07 **
<hr/>				
Nedrevná vegetácia	Celková pokrývnosť (%)	50.3	37.4	-12.9 **
	Počet druhov	18.7	18.7	-0.1
	Shanonov index	1.76	1.76	0.00
	Simpsonov index	0.69	0.71	0.02 *
	Index E5 (Hill 1973)	0.60	0.63	0.03 **

V 4.vegetačnom stupni poklesol zápoj porastov na 95% hladine významnosti a zakmenenie sa znížilo len mierne čo priaznivo vplývalo na dynamiku regeneračných procesov a zvýšenie pokrývnosti a počtu drevín v spodných vrstvách. Hodnoty indexov druhovej bohatosti sa významne nezmenili, dokonca Simpsonov index zostal nezmenený. Vyrovnanosť zastúpenia drevín sa znížila. Počet Zlatníkových vrstiev sa nezmenil, no poklesli hodnoty indexov druhovej bohatosti a vyrovnanosti. To znamená, že počet zostal rovnaký, no zmenil sa ich vzájomný pomer.

Tabuľka 30 Ekoanalýza 4. vs

Faktor	Obdobie	Ekoindex										Priemer
		x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	4.43	0.26	5.60	11.82	5.27	19.80	30.60	16.45	4.68	1.08	5.37
	1953-1973	1.89	0.25	5.29	14.14	7.34	22.27	29.54	14.36	3.82	1.09	5.22
	Diferencia	2.54	0.00	0.32	-2.32	-2.07	-2.46	1.05	2.10	0.85	-0.01	0.15
Kontinentalita	2005-2007	3.61	0.00	13.78	31.66	28.23	14.21	2.70	5.81	0.00	0.00	3.77
	1953-1973	2.85	0.00	16.95	28.31	29.55	15.74	2.41	4.20	0.00	0.00	3.70
	Diferencia	0.76		-3.16	3.35	-1.32	-1.53	0.29	1.61			0.07
Reakcia	2005-2007	18.95	0.22	4.19	2.95	9.20	7.39	12.83	22.73	20.29	1.25	6.18
	1953-1973	12.30	0.10	5.21	2.66	10.21	6.73	15.16	26.21	19.84	1.58	6.16
	Diferencia	6.65 *	0.12	-1.02	0.29	-1.01	0.66	-2.33	-3.48	0.44	-0.33	0.02
Svetlo	2005-2007	1.09	6.42	18.41	20.52	17.63	13.68	6.13	15.51	0.58	0.05	3.98
	1953-1973	1.01	7.11	18.82	21.59	16.96	14.06	7.15	12.50	0.75	0.05	3.88
	Diferencia	0.08	-0.69	-0.41	-1.07	0.66	-0.38	-1.02	3.01	-0.17	0.00	0.10
Teplota	2005-2007	40.87	0.00	0.00	6.18	8.57	35.24	8.60	0.54	0.00	0.00	4.81
	1953-1973	38.15	0.00	0.00	7.50	6.74	37.58	9.54	0.48	0.00	0.00	4.82
	Diferencia	2.72			-1.32	1.82	-2.33	-0.94	0.06		0.00	-0.01
Vlhkosť	2005-2007	15.95	0.01	0.21	1.01	10.21	58.59	10.09	3.92	0.01	0.00	5.06
	1953-1973	14.78	0.00	0.46	1.41	11.10	61.93	7.43	2.85	0.04	0.00	4.98
	Diferencia	1.17	0.01	-0.25	-0.40	-0.88	-3.34	2.66	1.07	-0.03	0.00	0.08



Obrázok 20 Korigovaná ekoanalýza 4. vs

Tabuľka 31 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 4. vs

Druhy	vrstva	S s	N s	S f	N f	S p	N p	S fp	N fp
(S) Betula pendula	2	12	4	13,7	---	0,9	0,2	4,6	---
(S) Abies alba	2	37	28	9,3	---	7,8	5,9	3,9	---
(S) Prunus avium	2	5	1	9,2	---	0,1	0,1	1,4	---
(S) Ulmus glabra	2	6	2	8	---	0,2	0,1	1,8	---
(S) Populus tremula	2	5	2	7,8	---	0,3	0	2,9	---
(S) Picea abies	2	37	31	6,9	---	6,4	5,9	1	---
(S) Pinus sylvestris	2	14	10	6,4	---	2,3	1,7	2,3	---
(S) Fagus sylvatica	2	89	92	---	6,2	45,2	54,5	---	9,2
(S) Abies alba	3	30	20	12	---	1,3	0,7	3,2	---
(S) Betula pendula	3	8	3	11,9	---	0,3	0,1	2,8	---
(S) Picea abies	3	26	17	11,2	---	1,3	0,9	1,9	---
(S) Sambucus nigra	3	2	6	---	10,8	0,1	0,2	---	2,1
(S) Corylus avellana	3	11	15	---	6,5	0,7	1,2	---	2,7
(S) Fagus sylvatica	3	94	97	---	6,3	15,2	13,8	---	---
(S) Fraxinus excelsior	5	21	49	---	29	0,6	1,5	---	4,3
(S) Fagus sylvatica	5	75	94	---	25,4	3,4	8,2	---	10,2
(S) Acer pseudoplatanus	5	47	70	---	23,9	1,5	3,3	---	5,8
(S) Sambucus nigra	5	8	25	---	23	0,2	0,6	---	3,2
(S) Acer platanoides	5	14	34	---	22,7	0,4	0,9	---	3
(S) Corylus avellana	5	14	29	---	18,3	0,4	0,7	---	2,3
(S) Prunus avium	5	7	17	---	15,5	0,2	0,3	---	1,4
(S) Ulmus glabra	5	5	14	---	15,4	0,1	0,3	---	1,8
(S) Tilia cordata	5	1	5	---	10,7	0	0,1	---	1,4
(S) Sorbus aucuparia	5	17	26	---	10,6	0,4	0,6	---	1,2
(S) Acer campestre	5	5	10	---	9,3	0,1	0,2	---	1
(S) Lonicera nigra	5	4	7	---	6,6	0,1	0,1	---	0,8
Cruciata glabra	6	8	3	12,7	---	0,3	0,1	2,5	---
(S) Campanula rapunculoides	6	19	10	12,3	---	0,7	0,3	2,8	---
(S) Orthilia secunda	6	6	1	11,2	---	0,2	0	2,3	---
Polygonatum multiflorum	6	17	11	9,8	---	0,4	0,2	1,6	---
Luzula pilosa	6	5	1	9,7	---	0,1	0	1,7	---
Cardamine impatiens	6	8	3	9,7	---	0,2	0,1	1,4	---
Aegopodium podagraria	6	11	6	9	---	0,4	0,2	2,1	---
Heracleum sphondylium	6	12	7	8,5	---	0,3	0,1	1,8	---
Myosotis sylvatica	6	7	3	8,4	---	0,2	0	2	---
(S) Pulmonaria officinalis agg.	6	32	25	7,5	---	0,8	0,5	1,7	---
Ajuga reptans	6	22	16	7,4	---	0,7	0,4	1,7	---
(S) Solidago virgaurea	6	13	8	7,1	---	0,3	0,2	1,3	---
Hieracium lachenalii	6	5	2	6,7	---	0,2	0	1,9	---
(S) Epipactis helleborine s. l.	6	6	3	6,3	---	0,1	0,1	0,9	---
Dentaria bulbifera	6	64	58	6,2	---	6	3,2	6,7	---
Hordelymus europaeus	6	1	8	---	16,9	0,1	0,2	---	1,9

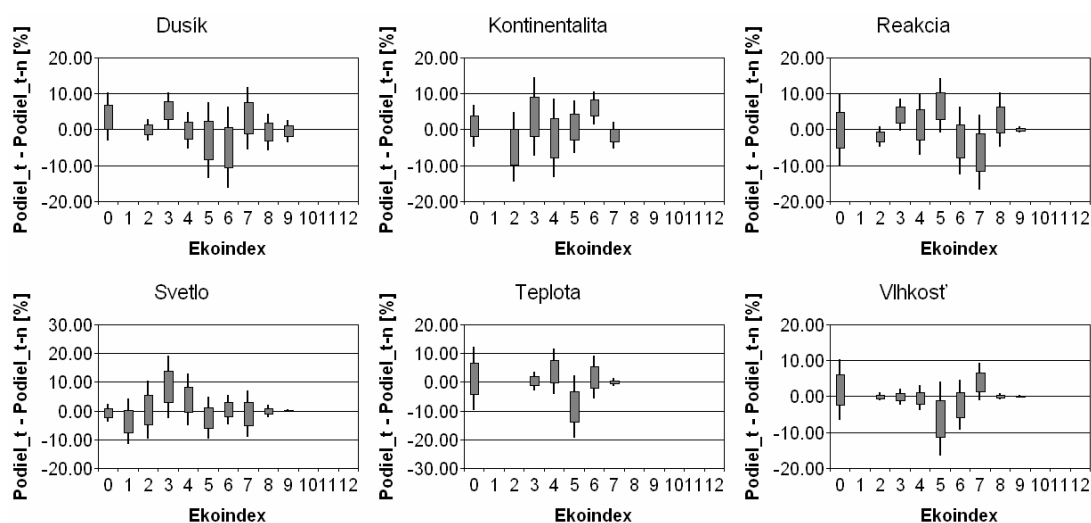


Druhy	vrstva	S	N	S	N	S	N	S	N
		s	s	f	f	p	p	fp	fp
Rubus hirtus s.lat.	6	20	34	---	15,5	0,8	2,2	---	5,9
Athyrium filix-femina	6	31	45	---	14,2	0,9	1,6	---	3,1
Circaea lutetiana	6	11	21	---	13,9	0,4	0,7	---	2
Brachypodium sylvaticum	6	8	16	---	13,2	0,3	0,5	---	1,7
Rubus idaeus	6	20	31	---	13	0,8	1,4	---	2,7
(S) Mycelis muralis	6	45	57	---	12,4	1,6	1,3	---	---
(S) Dryopteris carthusiana agg.	6	10	17	---	11,3	0,2	0,3	---	0,9
Atropa bella-donna	6	3	7	---	9	0,1	0,1	---	0,6
Polygonatum odoratum	6	3	7	---	8,6	0,1	0,1	---	1
(S) Glechoma hederacea s.l.	6	14	20	---	8,1	0,7	1,1	---	2
Mercurialis perennis	6	48	55	---	7	6	5,1	---	---
Petasites albus	6	4	7	---	6,9	0,1	0,1	---	1,1
Dryopteris filix-mas	6	55	62	---	6,6	2,3	2,5	---	0,5
Carex sylvatica	6	12	17	---	6,5	0,4	0,4	---	---
Stachys sylvatica	6	15	19	---	6,1	0,4	0,5	---	0,9

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou zohľadnenosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Tabuľka 32 Ekoanalýza sít Fagetum typicum

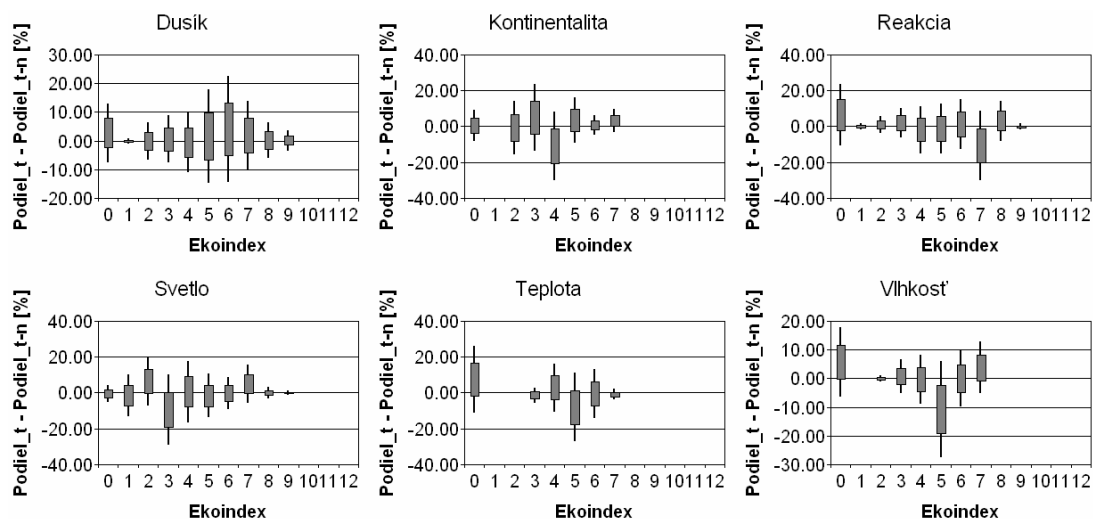
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	6.89	0.00	0.64	3.51	3.30	27.50	41.19	14.22	2.14	0.62	5.71
	1953-1973	2.89	0.00	1.19	3.05	4.05	33.25	42.25	9.74	2.75	0.84	5.61
	Diferencia	4.00 *		-0.55	0.46	-0.75	-5.76 *	-1.06	4.48 *	-0.61	-0.22	0.10
Kontinentalita	2005-2007	4.09	0.00	17.99	35.82	28.34	10.06	2.98	0.71	0.00	0.00	3.44
	1953-1973	3.02	0.00	23.55	31.57	27.29	12.07	1.52	0.97	0.00	0.00	3.37
	Diferencia	1.07		-5.56 *	4.25	1.05	-2.01	1.45	-0.25			0.07
Reakcia	2005-2007	22.66	0.00	0.39	3.11	14.00	9.77	17.79	24.32	7.95	0.01	5.89
	1953-1973	14.31	0.00	1.21	1.21	16.98	9.54	21.53	28.57	6.60	0.05	5.88
	Diferencia	8.35 *		-0.82	1.90	-2.98	0.23	-3.74	-4.25	1.35	-0.04	0.01
Svetlo	2005-2007	0.71	11.17	19.99	28.53	19.59	5.01	3.56	11.10	0.35	0.00	3.44
	1953-1973	0.93	13.37	21.77	28.27	19.18	7.02	2.83	6.33	0.28	0.01	3.20
	Diferencia	-0.23	-2.21	-1.79	0.25	0.41	-2.01	0.73	4.78 *	0.07	-0.01	0.24
Teplota	2005-2007	39.20	0.00	0.00	0.84	9.92	39.03	10.93	0.07	0.00	0.00	4.99
	1953-1973	35.04	0.00	0.00	1.38	5.50	46.12	11.83	0.14	0.00	0.00	5.06
	Diferencia	4.16			-0.54	4.42 *	-7.08 *	-0.89	-0.07			-0.07
Vlhkosť	2005-2007	9.71	0.00	0.00	0.33	1.59	75.06	9.28	4.03	0.00	0.00	5.17
	1953-1973	7.10	0.00	0.10	0.44	2.25	81.06	6.62	2.33	0.09	0.00	5.09
	Diferencia	2.61		-0.10	-0.12	-0.66	-6.00 *	2.66	1.71	-0.09	0.00	0.08



Obrázok 21 Korigovaná ekoanalýza sít Fagetum typicum

Tabuľka 33 Ekoanalýza sít Fagetum pauper vst

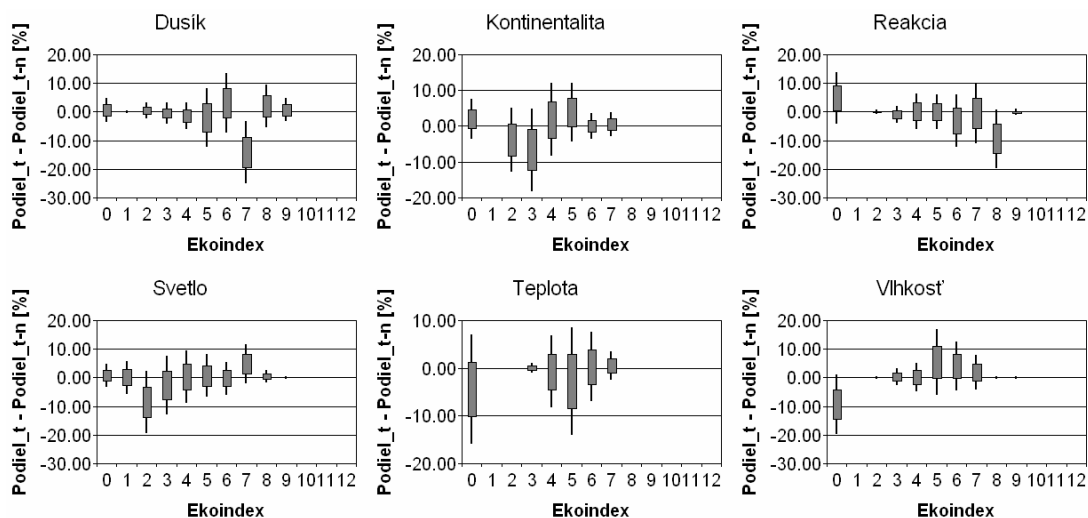
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	11.46	0.00	1.01	3.69	3.93	20.12	48.40	8.56	2.51	0.31	5.68
	1953-1973	4.19	0.05	1.35	3.88	7.07	21.09	49.71	9.92	1.92	0.82	5.62
	Diferencia	7.27 *	-0.05	-0.34	-0.20	-3.14	-0.97	-1.31	-1.36	0.60	-0.51	0.06
Kontinentalita	2005-2007	2.94	0.00	11.89	33.29	28.69	13.00	1.40	8.79	0.00	0.00	3.85
	1953-1973	4.40	0.00	14.09	25.03	45.31	9.18	0.98	1.02	0.00	0.00	3.59
	Diferencia	-1.46		-2.20	8.26	-16.62 *	3.82	0.42	7.77 **			0.25
Reakcia	2005-2007	34.84	0.00	1.62	3.37	8.81	7.13	10.89	25.81	7.52	0.01	5.99
	1953-1973	14.81	0.02	0.23	1.97	10.97	6.25	13.49	43.35	8.76	0.14	6.31
	Diferencia	20.03 **	-0.02	1.39	1.40	-2.16	0.88	-2.60	-17.54 *	-1.24	-0.13	-0.31
Svetlo	2005-2007	0.30	7.69	17.35	25.97	19.39	3.57	3.47	21.66	0.61	0.00	3.94
	1953-1973	1.34	7.38	11.54	41.46	17.86	6.31	6.87	5.87	1.30	0.05	3.56
	Diferencia	-1.05	0.30	5.81	-15.49 *	1.52	-2.74	-3.40	15.78 **	-0.69	-0.05	0.38
Teplota	2005-2007	37.66	0.00	0.00	0.09	15.09	39.48	7.60	0.09	0.00	0.00	4.88
	1953-1973	30.66	0.00	0.00	2.36	8.89	48.35	9.36	0.38	0.00	0.00	4.95
	Diferencia	7.00			-2.27 *	6.20	-8.88	-1.76	-0.29			-0.07
Vlhkosť	2005-2007	16.27	0.00	0.17	0.57	2.69	66.12	4.50	9.69	0.00	0.00	5.23
	1953-1973	4.99	0.00	0.00	0.55	5.58	80.56	6.93	1.39	0.00	0.00	5.03
	Diferencia	11.27 *		0.17	0.02	-2.89	-14.44 *	-2.42	8.30 *			0.20



Obrazok 22 Korigovaná ekoanalýza sít Fagetum pauper vst

Tabuľka 34 Ekoanalýza sít Fagetum tiliosum

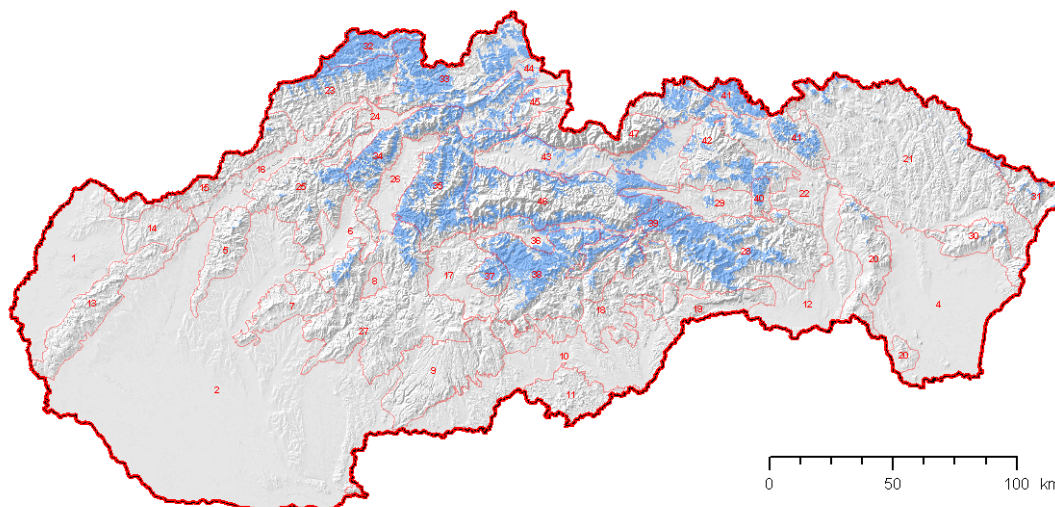
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	1.94	0.00	0.72	1.01	1.01	22.68	27.13	30.98	12.67	1.85	6.32
	1953-1973	0.81	0.00	0.91	1.66	2.75	23.87	30.00	29.73	8.72	1.54	6.14
	Diferencia	1.14	0.00	-0.19	-0.64	-1.75	-1.19	-2.87	1.26	3.94 *	0.31	0.18
Kontinentalita	2005-2007	4.16	0.00	14.51	41.21	27.72	10.58	0.53	1.29	0.00	0.00	3.43
	1953-1973	2.76	0.00	16.94	38.36	25.76	13.88	1.56	0.74	0.00	0.00	3.45
	Diferencia	1.40		-2.43	2.85	1.97	-3.30	-1.03	0.54			-0.03
Reakcia	2005-2007	17.59	0.00	0.00	0.29	6.87	4.51	16.38	32.27	22.08	0.01	6.70
	1953-1973	12.27	0.00	0.02	1.02	6.10	4.22	18.90	34.53	22.86	0.09	6.69
	Diferencia	5.32 *		-0.02	-0.73	0.77	0.29	-2.52	-2.26	-0.78	-0.08	0.00
Svetlo	2005-2007	1.61	5.45	31.32	22.00	20.77	7.59	3.36	7.56	0.34	0.00	3.36
	1953-1973	1.07	5.28	33.23	25.33	20.21	6.73	3.15	4.93	0.07	0.00	3.20
	Diferencia	0.54	0.17	-1.91	-3.33	0.56	0.86	0.21	2.63	0.27	0.00	0.17
Teplota	2005-2007	44.65	0.00	0.00	0.06	6.85	38.23	9.08	1.12	0.00	0.00	5.08
	1953-1973	41.01	0.00	0.00	0.05	8.50	40.69	8.98	0.77	0.00	0.00	5.03
	Diferencia	3.65			0.01	-1.65	-2.47	0.10	0.36			0.05
Vlhkosť	2005-2007	23.53	0.00	0.00	0.61	2.04	49.71	18.92	5.18	0.00	0.00	5.34
	1953-1973	22.59	0.00	0.00	0.80	2.94	54.11	12.45	7.10	0.00	0.00	5.29
	Diferencia	0.94		0.00	-0.19	-0.90	-4.40	6.47 *	-1.93	0.00	0.00	0.05



Obrázok 23 Korigovaná ekoanalýza

3.4.5 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 5. jedľovo-bukového vegetačného stupňa

Výmera vs 397 875 ha TRP celkom 445 TRP 2. úrovne 37



Obrázok 24 Lokalizácia spoločenstiev 5. vs v lesoch Slovenska

Tabuľka 35 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
Fap nst 23 786 ha 22 / 3 TRP	FA nst 125 495 ha 79 / 5 TRP	AF nst 156 648 ha 139 / 13 TRP	FAC nst 40 552 ha 90 / 12 TRP	FrAc nst 5 687 ha 21 / 2 TRP	Fde vst 27 159 ha 83 / 2 TRP
PiP nst 5 828 ha	PA nst 6 619 ha		AAc nst 288 ha		Ppide 960 ha

A	A/B	B	B/C	C	D
Pa nst 3 180 ha 9 TRP	F hum nst 477 ha	AcA nst 1 033 ha	FAc hum nst 1 970 ha		Pade 89 ha
F acid nst 136 ha					PAC 72 ha

Súhrnná výmera vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 397 875 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): AF nst Abieto – Fagetum, Jedľová bučina nižší stupeň; FA n Fageto – Abietum, Buková jedlina nižší stupeň; FAc n Fageto – Aceretum, Buková javorina nižší stupeň (Tabuľka 35).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 5. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha ihličnanov so 69% plošným zastúpením (Tabuľka 36). Listnaté dreviny dosahujú takmer 31% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu vegetačného stupňa 47 % ihličnanov a 53 % listnáčov.

Tabuľka 36 Súčasná a pôvodná zastúpenie drevín 5. vs

Dreviny	Súčasná %	Pôvodná %
Ihličnaté dreviny ▼		
<i>Picea abies</i>	52,86	3,00
<i>Abies alba</i>	10,04	43,18
<i>Pinus sylvestris</i>	3,44	0,34
<i>Larix decidua</i>	2,66	0,24
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,04	
<i>Pinus nigra</i>	0,02	
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,01	
<i>Taxus baccata</i>		0,20
Ihličnany spolu	69,08	46,96
Listnaté dreviny ▼		
<i>Fagus sylvatica</i>	25,33	46,79
<i>Acer pseudoplatanus</i>	2,90	3,29
<i>Fraxinus excelsior</i>	1,01	0,19
<i>Betula sp.</i>	0,89	0,05
<i>Alnus incana</i>	0,25	0,03
<i>Sorbus aucuparia</i>	0,18	0,14
<i>Alnus glutinosa</i>	0,11	0,09
<i>Populus tremula</i>	0,07	0,02
<i>Ulmus montana</i>		1,07
syn. <i>Ulmus glabra</i>	0,06	
<i>Tilia sp.</i>	0,05	0,06
<i>Carpinus betulus</i>	0,03	
<i>Acer platanoides</i>	0,02	0,95
<i>Salix caprea</i>	0,02	0,02
<i>Quercus sp.</i>	0,01	
<i>Sorbus aria</i>		0,35
Listnáče spolu	30,92	53,04

Analýzy empirického materiálu z identických dvojíc zápisov na obnovených TRP ukazujú, že v drevinovej skladbe fytoocenóz 5. vs bol zaznamenaný ústup *Abies alba*, a to nielen z hlavnej úrovne, ale i podúrovne. Ústup *Abies alba* bol zrejme podmienený prirodzenou dynamikou porastov, pričom na uvoľnenie korunovej klenby (štatisticky významné zníženie zápoja) pozitívne zareagovali dreviny formou výrazného zmladenia, vyjadreného nárastom hodnôt ich prítomnosti a pokryvnosti v etáži 5. Najvýznamnejšie pribudlo zmladenie drevín stromových etáží *Fagus sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Fraxinus excelsior*. Z krov bol zaznamenaný najmä nárast v prípade *Corylus avellana* a to aj v podúrovni.

Ústup *Abies alba* nebol v celom 5 vs. rovnomerný, viaže sa predovšetkým na porasty jedľových bučín, bukových jedlín a bukových javorín. Toto uvoľnenie zápoja spôsobilo zvýšenie podielu svetlomilnejších druhov práve v týchto spoločenstvách, kým vo fytoocenózach bez signifikantného ústupu *Abies alba* získali prevahu skôr tieňomilné druhy. V priemere pre celý 5 vs. vyplýva z výsledkov ekoanalýzy len mierny pokles druhov plnotieňomilných a tieňomilných až polotieňomilných. Významnejšie zmeny v 5 vs. ako celku nastali len pri faktore reakcia, a to poklesom druhov neutrálnych pôd (napr. *Dentaria enneaphyllos*, *Cardamine impatiens*, *Primula elatior*). Ich úbytok a naopak mierny nárast pri druhoch kyslých pôd môže byť podmienený aj prípadnou acidifikáciou hlavnej rizosféry bylín. Nárast

kyslomilných druhov bol zaznamenaný najmä v spoločenstvách edaficko-trofických radov A, A/B a B, kým v spoločenstvách sutinových lesov a dealpínskych bučinách to bol posun skôr k druhom neutrálnych pôd.

Tabuľka 37 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)	82.9	76.8	-6.1 **
	Zakmenenie	7.7	7.7	0.0
	Počet druhov	6.0	7.1	1.1 **
	Shanonov index	0.79	0.86	0.07 **
	Simpsonov index	0.41	0.45	0.03 **
	Index E5 (Hill 1973)	0.61	0.63	0.01 *

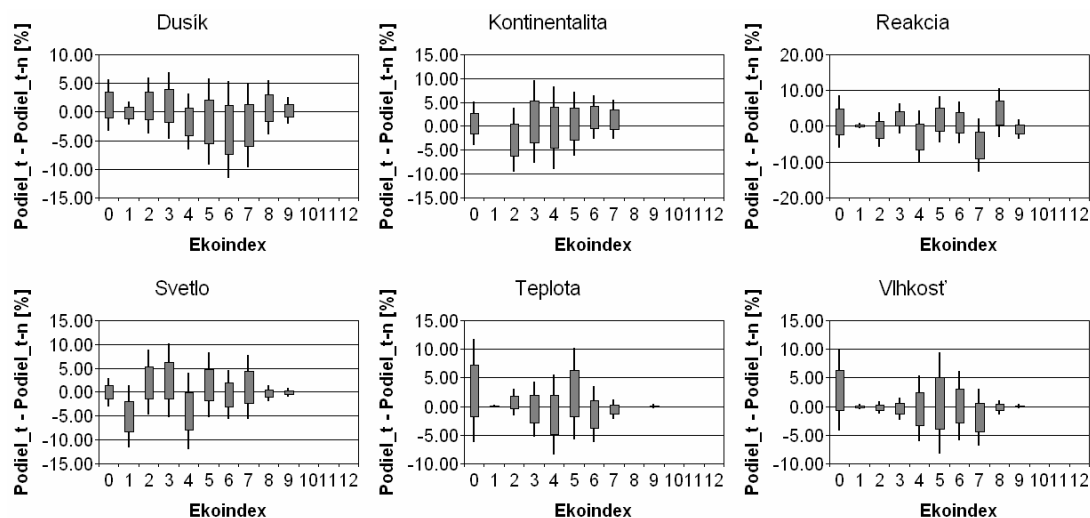


Parametre štruktúry		Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev		5.7	6.1	0.3 **
	Shanonov index		1.13	1.12	-0.01
	Simpsonov index		0.57	0.56	-0.02 **
	Index E5 (Hill 1973)		0.69	0.65	-0.04 **
Nedrewná vegetácia	Celková pokryvnosť (%)		74.9	60.6	-14.3 **
	Počet druhov		28.0	26.2	-1.8 **
	Shanonov index		2.16	2.15	0.00
	Simpsonov index		0.79	0.80	0.01 **
	Index E5 (Hill 1973)		0.58	0.62	0.04 **

S dospievajúcimi porastami v 5.vegetačnom stupni sa významne zmenil aj ich zápoj a teda aj pokryvnosť drevín. Zakmenenie sa nezmenilo. S postupným uvoľňovaním zápoja sa vytvárajú optimálne podmienky obnovy aj drevín náročnejších na prístup svetla. Zaznamenal sa pokles zastúpenia jedle v úrovni a zvýšila sa pokryvnosť buka, javora, jaseňa a smreka v spodných vrstvách a v obnove. Počet vrstiev stúpol no na druhej strane poklesli hodnoty indexov druhovej vyrovnanosti. Možno povedať, že vertikálna štruktúra sa vplyvom postupného uvoľňovania zápoja dospievajúcich porastov diferencuje, no prirodzene sa znižuje ich vzájomná vyrovnanosť. Je to prirodzený jav prírodných lesov v počiatočnom štádiu rozpadu a fáze obnovy.

Tabuľka 38 Výsledky ekoanalýzy 5. vs

Faktor	Obdobie	Ekoindex										Priemer
		x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	3.08	0.22	7.45	14.71	4.75	16.91	30.90	15.50	5.32	1.16	5.26
	1953-1973	2.31	0.99	6.42	13.51	5.55	18.19	30.22	16.94	5.07	0.81	5.27
	Diferencia	0.77	-0.77	1.03	1.20	-0.80	-1.28	0.68	-1.44	0.26	0.35	-0.01
Kontinentalita	2005-2007	4.08	0.00	10.95	33.19	28.10	13.71	4.94	5.03	0.00	0.00	3.83
	1953-1973	2.50	0.00	13.54	33.45	28.36	13.90	4.62	3.62	0.00	0.00	3.73
	Diferencia	1.58		-2.60	-0.25	-0.25	-0.19	0.31	1.41			0.10
Reakcia	2005-2007	17.90	0.10	8.09	2.73	14.57	10.14	8.57	16.02	20.23	1.64	5.77
	1953-1973	15.31	0.05	7.91	2.02	16.36	8.60	9.43	20.22	17.84	2.25	5.80
	Diferencia	2.59	0.05	0.18	0.71	-1.79	1.54	-0.86	-4.20 *	2.39	-0.61	-0.03
Svetlo	2005-2007	1.29	9.51	13.73	17.62	18.69	14.52	7.73	16.68	0.20	0.02	4.07
	1953-1973	1.31	12.04	14.33	15.88	20.32	13.76	7.67	14.11	0.47	0.11	3.93
	Diferencia	-0.01	-2.53	-0.61	1.75	-1.63	0.76	0.06	2.57	-0.27	-0.09	0.14
Teplota	2005-2007	48.84	0.00	0.67	9.92	10.38	26.06	3.89	0.24	0.00	0.00	4.46
	1953-1973	47.35	0.00	0.29	10.05	10.96	26.18	4.74	0.40	0.00	0.01	4.50
	Diferencia	1.49	0.00	0.38	-0.12	-0.58	-0.13	-0.86	-0.17		-0.01	-0.04
Vlhkosť	2005-2007	16.02	0.00	0.08	0.38	12.77	54.39	10.57	5.74	0.06	0.00	5.10
	1953-1973	13.85	0.04	0.18	0.58	12.77	56.93	10.15	5.23	0.27	0.01	5.08
	Diferencia	2.17	-0.04	-0.11	-0.20	0.00	-2.54	0.42	0.51	-0.21	0.00	0.02



Obrázok 25 Výsledky korigovanej ekoanalýzy 5. vs

Tabuľka 39 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 5. vs

Druhy	vrstva	S s	N s	S f	N f	S p	N p	S fp	N fp
Abies alba	2	58	47	11,5	---	10,2	7,8	4,2	---
Abies alba	3	46	28	19,1	---	2,5	1,4	3,9	---
Corylus avellana	3	8	15	---	10,3	0,3	0,8	---	3
Fagus sylvatica	5	60	85	---	28	2,4	7,4	---	11,6
Acer pseudoplatanus	5	54	78	---	24,9	1,7	3,5	---	5,8
Fraxinus excelsior	5	14	32	---	21,2	0,4	0,9	---	3,3
Corylus avellana	5	11	26	---	19,5	0,3	0,7	---	3,1
Sorbus aucuparia	5	40	54	---	14,4	1	1,4	---	1,8
Acer platanoides	5	8	16	---	11,8	0,2	0,4	---	1,5
Ribes uva-crispa	5	5	11	---	11	0,1	0,2	---	1,1
Sorbus aria	5	14	20	---	8,4	0,5	0,4	---	---
Ribes alpinum	5	4	7	---	8,4	0,1	0,1	---	1,1
Picea abies	5	34	42	---	8,1	1,2	1,5	---	1,4
Rosa pendulina	5	3	6	---	7,6	0,1	0,1	---	0,6
Sambucus nigra	5	9	13	---	7,2	0,2	0,4	---	1,7
Sambucus racemosa	5	4	7	---	7	0,1	0,1	---	0,8
Ulmus glabra	5	8	11	---	6,1	0,2	0,3	---	1,1
Dentaria enneaphyllos	6	29	16	15,8	---	3,8	0,9	9,5	---
Epilobium montanum	6	28	17	13,5	---	0,6	0,3	2,1	---
Dentaria bulbifera	6	51	40	11	---	3,6	1,9	5,3	---
Myosotis sylvatica	6	15	8	10,7	---	0,5	0,2	2,6	---
Cardamine impatiens	6	10	4	10,4	---	0,3	0,1	2,5	---
Chrysosplenium alternifolium	6	7	3	10,4	---	0,3	0,1	3,1	---
Polystichum aculeatum	6	13	7	9,9	---	0,4	0,1	2,9	---
Luzula pilosa	6	10	5	9,3	---	0,3	0,1	2	---
Galeobdolon luteum agg.	6	57	48	9	---	5,2	2,7	6,3	---
Tanacetum corymbosum agg.	6	15	9	8,9	---	0,5	0,2	2,5	---
Orthilia secunda	6	15	9	8,9	---	0,4	0,2	2,1	---
Primula elatior	6	14	9	8,8	---	0,3	0,1	1,6	---
Epipactis helleborine s. l.	6	6	3	8,2	---	0,1	0	1,6	---
Melampyrum sylvaticum	6	19	13	8,2	---	2,3	1,2	4,3	---
Hieracium lachenalii	6	8	4	8,1	---	0,2	0,1	1,2	---
Dentaria glandulosa	6	12	7	7,9	---	0,9	0,2	4,5	---
Ajuga reptans	6	29	22	7,5	---	0,7	0,5	1,4	---
Petasites albus	6	30	24	7,3	---	1,8	1,2	2,4	---
Polygonatum multiflorum	6	10	6	7,3	---	0,2	0,1	1,4	---
Campanula persicifolia	6	11	7	7,2	---	0,2	0,1	1,2	---
Scrophularia nodosa	6	13	9	7,2	---	0,3	0,2	1,1	---
Senecio umbrosus	6	7	4	7	---	0,3	0,1	2,5	---
Solidago virgaurea	6	24	19	6,8	---	0,5	0,4	1,3	---
Ranunculus lanuginosus	6	13	9	6,7	---	0,3	0,2	1,7	---



Druh	vrstva	S	N	S	N	S	N	S	N
		s	s	f	f	p	p	fp	fp
<i>Epilobium angustifolium</i>	6	6	3	6,7	---	0,1	0	1,1	---
<i>Aegopodium podagraria</i>	6	15	11	6,4	---	0,4	0,2	1,9	---
<i>Valeriana tripteris</i>	6	24	18	6,3	---	1,1	0,7	2,4	---
<i>Impatiens noli-tangere</i>	6	19	15	6,3	---	2,3	1	5,4	---
<i>Pulmonaria officinalis</i> agg.	6	36	31	6	---	1,1	0,7	1,9	---
<i>Hordelymus europaeus</i>	6	5	16	---	19	0,2	0,5	---	3
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	6	7	14	---	11,9	0,2	0,7	---	3,4
<i>Sanicula europaea</i>	6	25	33	---	8,4	1,1	1,4	---	1,1
<i>Rubus hirtus</i> s.lat.	6	24	31	---	7,5	1,4	2,6	---	4,1
<i>Prenanthes purpurea</i>	6	63	70	---	7,4	2,1	2,3	---	0,7
<i>Polygonatum odoratum</i>	6	5	8	---	6,5	0,1	0,1	---	0,4
<i>Melittis melissophyllum</i>	6	10	15	---	6,5	0,2	0,3	---	0,2
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	6	11	16	---	6,3	0,6	0,8	---	1,6

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou stálosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Fagetum abietino-piceosum nst

V spoločenstvách kyslomilných bučín nedošlo k ustúpeniu *Abies alba*, ani ku výraznému nástupu zmladenia, s výnimkou *Sorbus aucuparia*, ako tomu bolo vo väčšine fytoocenóz jedľovo-bukového vegetačného stupňa.

V skladbe bylinnej synúzie signifikantne nastal len ústup svetlomilných druhov (*Rubus idaeus*, *Epilobium angustifolium*), čo sa prejavilo aj miernym posunom spoločenstiev v zastúpení druhov podľa ich svetelných nárokov ku tieňomilnejším, zároveň chladnomilnejším. Došlo aj k zníženiu účasti druhov čerstvo vlhkých pôd, k odklonu od oceanity v prospech intermediárnych druhov a zvýšeniu podielu druhov chudobných pôd. Vzťah bylín ku pôdnej reakcii indikuje acidifikáciu rizosféry bylín, ktorá bola potvrdená aj porovnaním pôdných rozborov.

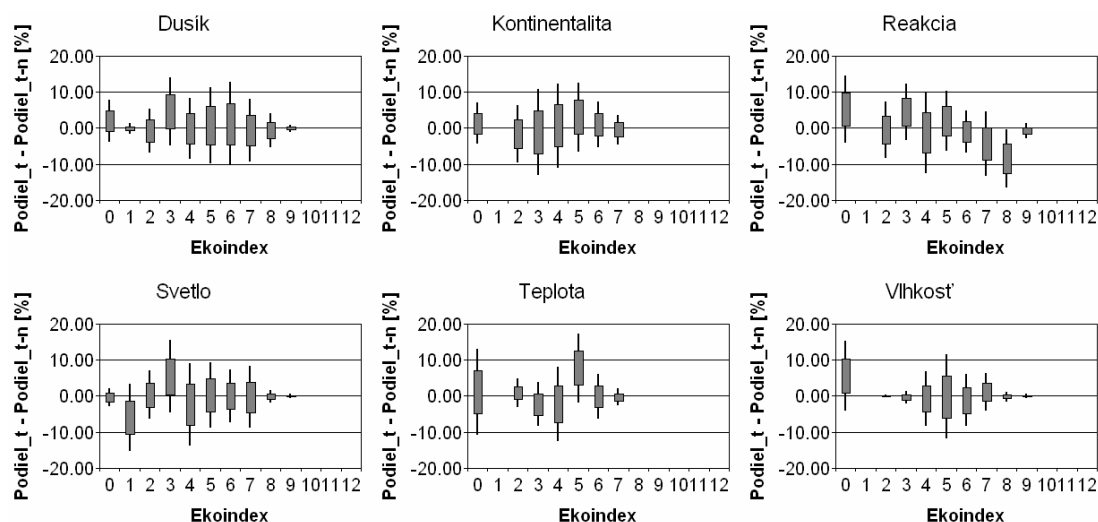
Fageto-Abietum nst

Zmeny v bukových jedlinách sú príbuzné zmenám v jedľových bučinách. Opäť sa preukázal ústup *Abies alba* ako významný aj v úrovni aj pod úrovni a nástup zmladenia drevín, pričom významne tu pribudol aj *Picea abies*.

Rovnako príbuzné zmeny nastali v druhovej skladbe bylín. Na uvoľnený zápoj reagovali plnotieňomilné druhy výrazným poklesom. Ústup druhov neutrálnych pôd a zvýšenie podielu druhov kyslých pôd znovu indikuje pokles pôdnej reakcie.

Tabuľka 40 Ekoanalýza sít FA nst

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	5.08	0.02	3.93	13.91	9.33	21.70	37.76	6.02	2.19	0.05	5.08
	1953-1973	2.03	0.40	4.78	10.26	10.91	20.23	40.76	8.43	2.10	0.11	5.17
	Diferencia	3.06 *	-0.38	-0.84	3.64	-1.58	1.47	-2.99	-2.41	0.10	-0.06	-0.09
Kontinentalita	2005-2007	6.54	0.00	5.33	34.60	32.87	15.19	3.77	1.71	0.00	0.00	3.81
	1953-1973	2.68	0.00	7.81	40.10	28.34	15.31	3.69	2.07	0.00	0.00	3.72
	Diferencia	3.86 *		-2.48	-5.50	4.53	-0.12	0.08	-0.36			0.09
Reakcia	2005-2007	22.44	0.00	9.75	7.52	30.28	12.44	3.48	5.83	8.09	0.16	4.55
	1953-1973	15.60	0.00	7.88	6.08	35.30	9.75	5.58	10.84	8.08	0.89	4.81
	Diferencia	6.84 *		1.87	1.44	-5.02	2.70	-2.10	-5.00 *	0.02	-0.74	-0.26
Svetlo	2005-2007	0.37	14.71	3.90	17.41	20.47	12.87	14.83	15.28	0.15	0.01	4.20
	1953-1973	0.52	23.59	5.18	14.19	20.61	14.33	11.54	9.84	0.19	0.01	3.72
	Diferencia	-0.15	-8.88 *	-1.28	3.22	-0.14	-1.47	3.29	5.44 *	-0.03	0.00	0.47
Teplota	2005-2007	57.14	0.00	1.04	4.22	14.00	21.09	2.44	0.06	0.00	0.00	4.46
	1953-1973	57.92	0.00	0.46	4.98	12.69	19.54	4.07	0.35	0.00	0.00	4.54
	Diferencia	-0.78		0.58	-0.76	1.31	1.55	-1.62	-0.28			-0.08
Vlhkosť	2005-2007	14.94	0.00	0.00	0.05	6.31	66.25	6.66	5.76	0.02	0.00	5.14
	1953-1973	9.63	0.00	0.00	0.08	8.12	70.37	8.98	2.63	0.17	0.02	5.07
	Diferencia	5.31 *		0.00	-0.03	-1.81	-4.11	-2.32	3.14 *	-0.15	-0.02	0.07



Obrázok 26 Výsledky korigovanej ekoanalýzy pre sít FA nst

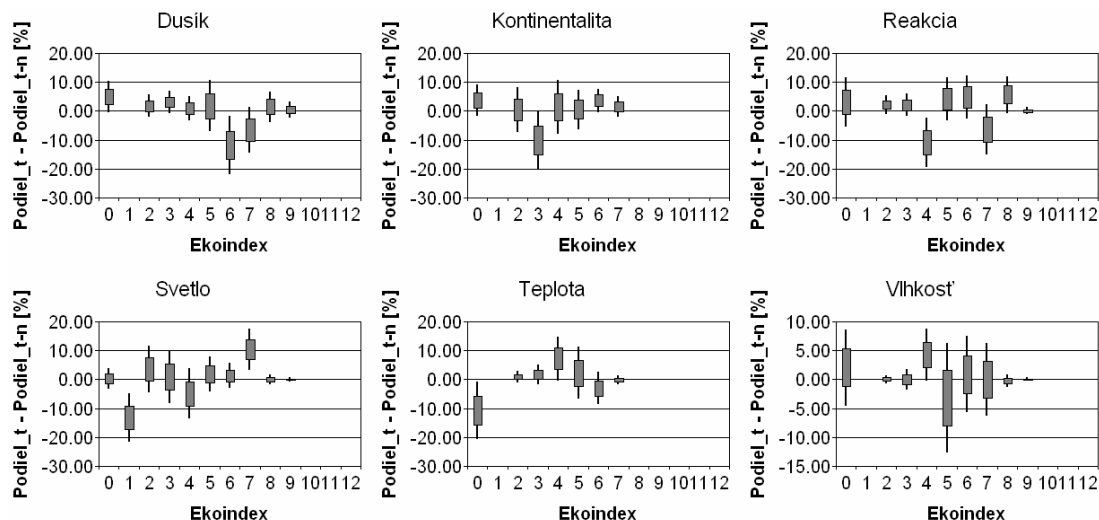
Abieto – Fagetum nst

V jedľových bučinách 5.v.s boli zaznamenané príbuzné zmeny drevinovej skladby ako v celom 5.v.s. Signifikantný ústup *Abies alba* v úrovni, ale aj v podúrovni. Nárast *Corylus avellana* v podúrovni a v etáži 5 spolu s viacerými ďalšími drevinami, pričom najvýznamnejšie sa prejavilo zmladenie drevín. V hlavnej etáži ešte pribudol *Acer pseudoplatanus*.

Zmeny bylinnej etáže boli pomerne dynamické. Významne pribudli druhy chudobných pôd. Vo vzťahu ku kontinentalite pribudli indiferentné druhy a druhy subkontinentálne a poklesli oceánické až suboceánické (*Myosotis sylvatica*, *Epilobium montanum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Aegopodium podagraria*), teda nastal posun ku kontinentalite. Tento trend potvrdzujú aj zmeny pre faktory teplota a vlhkosť, kde nastal posun spoločenstiev ku chladnomilnejším a suchomilnejším. Signifikantný pokles nastal v prípade druhov kyslých až mierne kyslých pôd a v prípade druhov neutrálnych pôd. Naopak druhy s inými ekočíslami faktora reakcia prevažne vzrástli. Táto duálnosť poklesu je pravdepodobne spôsobená zaradovaním jedľových bučín aj na kyslých aj na bázických horninách do tejto SLT a pokles druhov obidvoch uvedených skupín môže byť prejavom acidifikácie rizosféry bylín v prípade stanovišť obidvoch typov podložia. V prípade reakcie na svetelné pomery, je jasný trend k zvýšeniu svetelného pôžitku preukázaný signifikantným nárastom druhov polosvetlomilných a ústupom druhov plnotieňomilných.

Tabuľka 41 Ekoanalýza sít AF nst

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	4.66	0.00	2.25	3.44	2.63	21.42	47.90	12.83	3.99	0.88	5.76
	1953-1973	2.42	0.00	0.84	1.21	2.56	26.61	46.31	16.47	3.11	0.47	5.85
	Diferencia	2.24		1.41	2.23 *	0.07	-5.20 *	1.59	-3.64	0.88	0.42	-0.09
Kontinentalita	2005-2007	5.48	0.00	12.46	43.48	25.19	7.92	3.79	1.67	0.00	0.00	3.49
	1953-1973	2.86	0.00	18.94	44.49	24.15	6.86	2.24	0.44	0.00	0.00	3.28
	Diferencia	2.62 *		-6.48 *	-1.01	1.04	1.06	1.55	1.23			0.21
Reakcia	2005-2007	23.35	0.00	1.72	3.03	23.04	13.34	11.34	15.25	8.77	0.15	5.45
	1953-1973	19.75	0.00	0.62	1.15	24.58	9.20	16.12	21.39	7.12	0.08	5.65
	Diferencia	3.61		1.10	1.89 *	-1.54	4.14 *	-4.78 *	-6.14 *	1.65	0.08	-0.20
Svetlo	2005-2007	1.18	17.65	14.35	26.54	18.26	5.95	3.02	12.93	0.11	0.00	3.42
	1953-1973	1.09	22.01	19.23	22.38	20.68	6.05	2.56	5.75	0.23	0.02	3.01
	Diferencia	0.09	-4.36 *	-4.88 *	4.16	-2.42	-0.10	0.47	7.19 **	-0.12	-0.02	0.41
Teplota	2005-2007	55.46	0.00	0.58	2.05	12.69	24.69	4.34	0.21	0.00	0.00	4.69
	1953-1973	52.29	0.00	0.12	1.21	9.49	30.50	6.32	0.06	0.00	0.00	4.88
	Diferencia	3.16		0.45	0.84	3.20	-5.81 *	-1.99	0.15			-0.19
Vlhkosť	2005-2007	10.29	0.00	0.02	0.12	4.26	67.45	9.62	8.21	0.02	0.00	5.24
	1953-1973	8.38	0.00	0.00	0.22	1.79	73.99	8.01	7.44	0.17	0.00	5.23
	Diferencia	1.91		0.02	-0.10	2.48 *	-6.53 *	1.61	0.76	-0.15	0.00	0.01



Obrázok 27 Výsledky korigovanej ekoanalýzy pre sít AF nst

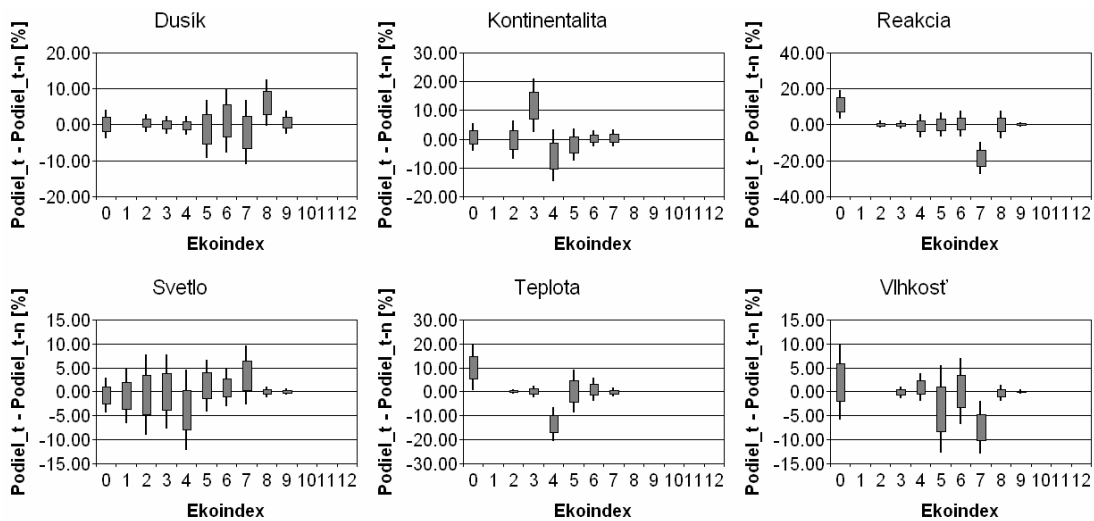
Fageto-Aceretum nst

Ústup *Abies alba* z úrovne a podúrovne bol zaznamenaný aj v bukových javorinách. V etaži 5 výrazne nastúpilo zmladenie hlavných porastotvorných drevín.

Významne vzrástol podiel druhov bohatých až veľmi bohatých pôd, významne sa zvýšila účasť polosvetlomilných a znížila sa pri tieňomilných až polotieňomilných, zároveň sa znížil podiel indikátorov chladu až mierneho tepla a zvýšil sa pri idiferentných druhoch voči teplote. Tieto zmeny zodpovedajú procesom uvoľnenia zápoja, následnému zvýšeniu svetelného pôžitku, mikrobiálnej pôdnej aktivity a zlepšeniu humifikačných procesov. Signifikantne klesla účasť druhov neutrálnych pôd a zvýšila sa pri indiferentných ku reakcii. Mierne sa tu prejavuje acidifikácia rizosféry bylín, kde môžu svoju úlohu zohrávať aj produkty humifikácie, ktorých tvorba je podporená už zmienými prejavmi uvoľnenia zápoja. Znížil sa aj podiel druhov vlhkých pôd.

Tabuľka 42 Ekoanalýza sít FAc nst

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusik	2005-2007	1.82	0.00	0.56	0.61	0.92	20.56	33.50	28.72	10.85	2.46	6.32
	1953-1973	1.99	0.00	0.32	0.56	0.72	22.11	32.10	30.04	10.66	1.50	6.30
	Diferencia	-0.17		0.25	0.06	0.20	-1.56	1.40	-1.32	0.19	0.96	0.02
Kontinentalita	2005-2007	5.30	0.00	13.38	42.91	29.77	6.62	1.00	1.02	0.00	0.00	3.39
	1953-1973	2.91	0.00	13.66	40.85	33.40	7.64	0.83	0.70	0.00	0.00	3.42
	Diferencia	2.39	*	-0.28	2.06	-3.64	-1.02	0.17	0.32			-0.03
Reakcia	2005-2007	22.83	0.00	0.17	0.39	9.10	9.59	13.66	27.20	16.99	0.08	6.41
	1953-1973	17.00	0.00	0.10	0.34	9.56	10.02	12.96	32.27	17.66	0.08	6.45
	Diferencia	5.82	*	0.06	0.04	-0.47	-0.43	0.70	-5.06	*	-0.66	0.00
Svetlo	2005-2007	2.45	8.12	24.79	20.66	24.80	6.40	3.09	9.61	0.07	0.00	3.46
	1953-1973	2.51	8.67	26.02	22.24	27.84	5.56	2.11	4.94	0.08	0.03	3.23
	Diferencia	-0.06	-0.55	-1.23	-1.58	-3.04	0.84	0.99	4.67	*	-0.02	-0.02
Teplota	2005-2007	52.12	0.00	0.09	0.52	8.65	32.76	5.66	0.20	0.00	0.00	4.92
	1953-1973	48.84	0.00	0.00	0.33	12.26	33.11	4.99	0.47	0.00	0.00	4.86
	Diferencia	3.28		0.09	0.19	-3.60	*	-0.35	0.66	-0.27		0.06
Vlhkosť	2005-2007	20.65	0.00	0.00	0.08	1.23	51.86	17.99	8.08	0.10	0.00	5.42
	1953-1973	18.78	0.00	0.00	0.14	0.56	53.52	16.98	9.58	0.43	0.01	5.45
	Diferencia	1.88			-0.06	0.67	-1.66	1.01	-1.50	-0.33	0.00	-0.03



Obrázok 28 Výsledky korigovanej ekoanalýzy pre sít FAc nst

Fraxineto-Aceretum nst

V jaseňovo-javorových sutinových lesoch bol zaznamenaný len silný nárast zmladenia *Fagus sylvatica*. Dynamika bylinnej vrstvy nebola výrazná. Poklesol podiel druhov bohatých pôd a indiferentných voči pôdnej reakcii, pričom vzrástol podiel druhov neutrálnych až bázických pôd.

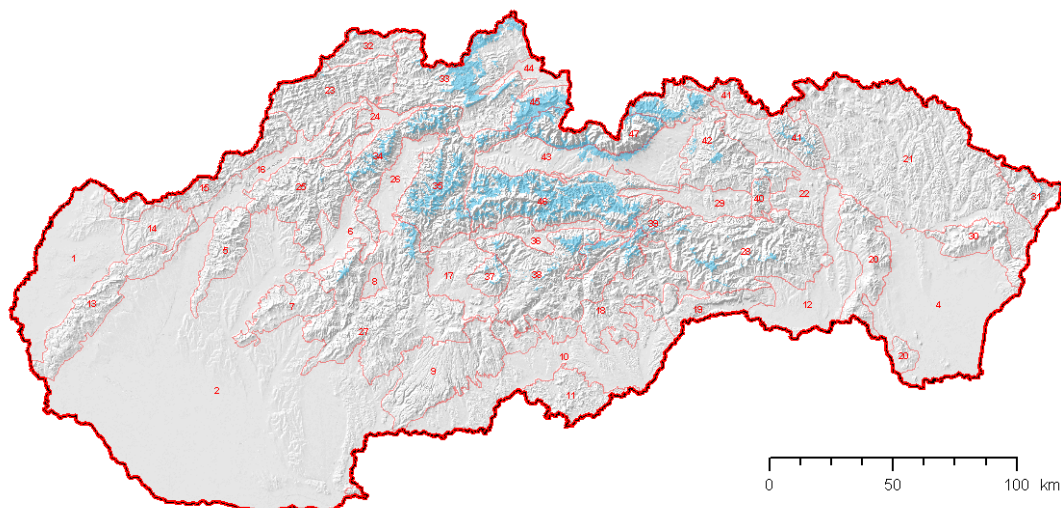
Fagetum dealpinum vst

Drevinová skladba bez výraznejších zmien, pribudlo len zmladenie v etáži 5.

Ubudli druhy najchudobnejších pôd, nastal pomerne výrazný posun ku kontinentalite a tieňomilnosti, zároveň ubudli suchomilné druhy a pribudli k vlhkosti indiferentné. Vzrástol podiel druhov neutrálnych až bázických pôd a indikátorov mierneho tepla

3.4.6 Diverzita a dynamika fytoocenóz 6. smrekovo-bukovo-jedľového vegetačného stupňa

Výmera vs 176 594 ha TRP celkom 355 TRP 2. úroveň 41



Obrázok 29 Lokalizácia spoločností 6. vs v lesoch Slovenska



Tabuľka 43 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
Fap vst 25 039 ha 54 / 9 TRP	FA vst 62 554 ha 65 / 6 TRP	AF vst 23 416 ha 61 / 13 TRP	FAc vst 19 056 ha 61 / 6 TRP	FrAc vst 2 282 ha 8 TRP	FP nst 12 203 ha 32 / 1 TRP
Fap hum 2 969 ha 4 TRP			FAc hum vst 5 116 ha 22 / 3 TRP		
PIp vst 81 ha 1 TRP	PA vst 9 441 ha 7 TRP	AcA vst 382 ha	AAc vst 428 ha		Pac 2 113 ha 2 / 1 TRP
Pa vst 9 311 ha 21 / 2 TRP			AcP nst 31 ha		
F acid vst 97 ha	F hum vst 2 204 ha 15 TRP				PiL nst 1 386 ha 6 TRP
LP nst 2 116 ha					

Súhrnná výmera 6. vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 176 594 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): FA vst Fageto – Abietum, Buková jedlina vyšší stupeň; AF vst Abieto – Fagetum, Jedľová bučina vyšší stupeň; FAc v Fageto-Aceretum, Buková javorina vyšší stupeň (Tabuľka 43).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 6. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha ihličnanov so 79% plošným zastúpením (Tabuľka 44). Listnaté dreviny dosahujú 21% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu 6. vegetačného stupňa 57 % ihličnanov a 43 % listnáčov.

Analýzy empirického materiálu z identických dvojíc zápisov na obnovených TRP ukazujú, že v 6. vs bol zaznamenaný signifikantný ústup *Abies alba* v hlavnej úrovni aj podúrovni, pričom najvýznamnejšou mierou k tomu prispeli jedľové bučiny. Signifikantne pribudol *Fagus sylvatica* v podúrovni, čo sa významne prejavilo najmä v acidofilných fytoocenózach slt Fagetum abietino-piceosum vst. V bezbukovom variante tejto skupiny lesných typov, v slt Piceetum abietinum signifikantne pribudol *Picea abies* aj v úrovni, aj podúrovni. V 6. vs signifikantne poklesol aj zápoj porastov, čo sa prejavilo výrazným zmladením drevín vo vrstve 5. Najväčší nástup zmladenia nastal pri drevinách *Picea abies*, *Fagus sylvatica* a *Sorbus aucuparia*, pričom *Picea abies* výrazne pribudol takmer vo všetkých slt tohto vegetačného stupňa, kým ešte v jedľovo-bukovom vegetačnom stupni bolo zmladenie *Picea abies* len ojedinelé a oproti ostatným drevinám nevýrazné.

Zmeny v bylinnej skladbe boli z hľadiska ekologických faktorov veľmi príbuzné v acidofilných spoločenstvách radov A a A/B (Fagetum abietion-piceosum vst, Fageto-Abietum vst), v ostatných radoch sa líšili. V kyslomilných spoločenstvách nastal výrazný posun v prospech druhov nenáročných na živiny, ktorý indikuje ochudobnenie stanovišť. V mezofilných fytoocenózach neboli pre tento faktor sledované žiadne významné zmeny, avšak v nitrofilnom a kalcifilnom rade to bol posun skôr ku obohateniu stanovišť. V prípade kontinentality bol zaznamenaný takmer vo všetkých spoločenstvách odklon od oceanity. Výrazný posun ku kyslomilnejšej skladbe indikuje acidifikáciu rizosféry bylín opäť v spoločenstvách kyslých radov, v ostatných radoch nebol tento posun taký jednoznačný. Acidifikácia je reprezentovaná najmä nástupom druhov *Vaccinium myrthyllus*, *Calamagrostis villosa*, *Carex pilulifera*, *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*. Presvetlenie porastov sa prejavilo v spoločenstvách všetkých radov, s výnimkou radov C a D, ústupom tieňomilných druhov a zvýšením účasti svetlomilnejších druhov. Vo fytoocenózach na živiny bohatších stanovišť radov B/C, C a D významne vzrástol podiel indiferentných druhov voči teplote, spoločenstvá ostatných radov boli bez signifikantných zmien. Takmer rovnaká tendencia zmien vo faktore vlhkosti bola sledovaná vo

všetkých sít tohto stupňa, a to v nástupe indiferentných druhov a poklese druhov čerstvo vlhkých až vlhkých pôd (*Adenostyles alliariae*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Myosotis sylvatica*, *Cicerbita alpina*).

Tabuľka 44 Súčasné a pôvodné zastúpenie drevín 6. vs

Dreviny	Súčasný %	Pôvodný %
Ihličnaté dreviny ▼		
<i>Picea abies</i>	69.69	30.18
<i>Abies alba</i>	4.92	24.31
<i>Larix decidua</i>	2.78	1.54
<i>Pinus sylvestris</i>	1.52	0.48
<i>Pinus mugo</i>	0.09	
<i>Pinus cembra</i>	0.01	0.01
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.01	
<i>Taxus baccata</i>		0.07
Ihličnany spolu	79.01	56.60
Listnaté dreviny ▼		
<i>Fagus sylvatica</i>	18.31	36.06
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1.73	3.21
<i>Sorbus aucuparia</i>	0.55	1.89
<i>Alnus incana</i>	0.15	0.02
<i>Fraxinus excelsior</i>	0.13	0.17
<i>Betula species</i>	0.09	0.20
<i>Ulmus montana</i>	0.03	0.99
<i>Alnus glutinosa</i>	0.01	0.02
<i>Sorbus aria</i>		0.47
<i>Acer platanoides</i>		0.19
<i>Tilia species</i>		0.12
<i>Populus tremula</i>		0.04
<i>Salix caprea</i>		0.02
Listnáče spolu	20.99	43.40

Tabuľka 45 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

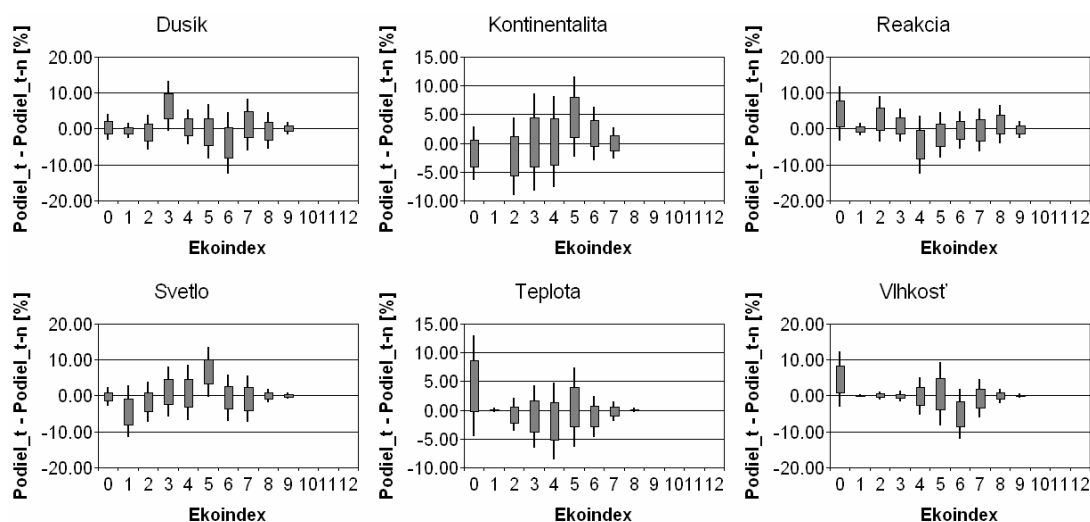
Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)	82.7	73.3	-9.3 **
	Zakmenenie	7.6	7.1	-0.5 **
	Počet druhov	4.5	5.2	0.7 **
	Shanonov index	0.53	0.63	0.10 **
	Simpsonov index	0.28	0.33	0.05 **
	Index E5 (Hill 1973)	0.53	0.57	0.05 **
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev	5.5	5.9	0.4 **
	Shanonov index	0.97	1.03	0.06 **
	Simpsonov index	0.50	0.52	0.02 *
	Index E5 (Hill 1973)	0.63	0.64	0.00
Nedrevná vegetácia	Celková pokryvnosť (%)	81.6	71.1	-10.5 **
	Počet druhov	27.0	25.6	-1.4 **
	Shanonov index	2.09	2.03	-0.05 **
	Simpsonov index	0.77	0.77	0.00
	Index E5 (Hill 1973)	0.57	0.61	0.04 **

V 6.vs sa s 98% hladinou významnosti znížil zápoj o približne 10% a zakmenenie o 0,5. Zastúpenie jedle v 2.a 3.vrstve pokleslo a stúpilo zastúpenie buka. V spodných vrstvách sa celkovo zvýšila pokryvnosť jednotlivých drevín. Indexy ukazujú zvýšenie druhovej bohatosti aj vyrovnanosti. Počet Zlatníkových vrstiev stúpol, čo sa prejavilo na zvýšení hodnôt Shannonovho a Simpsonovho indexu. Index vyrovnanosti E5 sa nezmenil.



Tabuľka 46 Ekoanalýza 6. vs

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	1.35	0.30	4.67	22.13	4.13	17.46	27.21	14.34	7.95	0.47	5.18
	1953-1973	1.14	1.04	5.41	16.65	3.83	17.90	28.82	15.68	9.15	0.36	5.32
	Diferencia	0.20	-0.74	-0.74	5.48 *	0.30	-0.44	-1.62	-1.34	-1.20	0.10	-0.14
Kontinentalita	2005-2007	3.96	0.00	13.04	27.68	25.66	23.51	4.95	1.19	0.00	0.00	3.83
	1953-1973	2.00	0.00	16.63	31.16	25.60	17.82	5.27	1.51	0.00	0.00	3.68
	Diferencia	1.96		-3.59 *	-3.49	0.06	5.69 *	-0.32	-0.31			0.15
Reakcia	2005-2007	18.60	0.53	19.67	2.52	21.52	11.21	5.73	8.77	10.10	1.35	4.65
	1953-1973	15.21	0.82	14.10	2.57	23.94	10.57	7.75	12.32	10.97	1.76	4.97
	Diferencia	3.39	-0.29	5.57 *	-0.05	-2.42	0.65	-2.02	-3.55 *	-0.87	-0.41	-0.33
Svetlo	2005-2007	0.68	9.76	7.62	12.62	19.15	21.82	14.96	13.15	0.20	0.04	4.35
	1953-1973	0.87	14.71	9.76	13.57	19.60	16.84	13.69	10.62	0.27	0.07	4.00
	Diferencia	-0.19	-4.95 *	-2.14	-0.95	-0.45	4.98 *	1.27	2.53	-0.07	-0.03	0.35
Teplota	2005-2007	57.84	0.00	1.55	11.20	11.84	15.22	2.05	0.29	0.00	0.00	4.14
	1953-1973	53.95	0.00	1.78	12.76	12.44	16.03	2.56	0.48	0.00	0.00	4.14
	Diferencia	3.89	0.00	-0.23	-1.56	-0.59	-0.81	-0.51	-0.19	0.00		0.00
Vlhkosť	2005-2007	22.87	0.00	0.10	0.08	9.89	42.68	15.86	7.74	0.77	0.01	5.30
	1953-1973	15.33	0.00	0.08	0.17	10.26	46.96	19.43	6.96	0.79	0.02	5.29
	Diferencia	7.54 **	0.00	0.02	-0.08	-0.37	-4.28	-3.56 *	0.78	-0.03	-0.01	0.01



Obrázok 30 Korigovaná ekoanalýza 6. vs

Tabuľka 47 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 6. vs

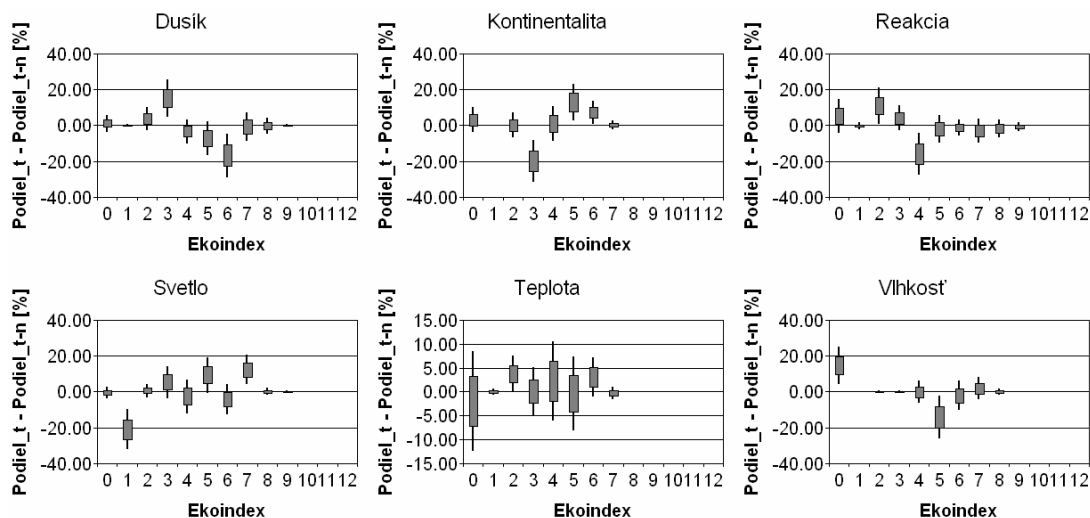
Druhy	vrstva	S	N	S	N	S	N	S	N
		s	s	f	f	p	p	fp	fp
Abies alba	2	45	35	9,9	---	5,6	4,3	3,1	---
Abies alba	3	35	24	12,5	---	1,9	1	3,7	---
Fagus sylvatica	3	73	78	---	6,6	9	8,8	---	---
Picea abies	5	35	65	---	29,3	0,9	2,3	---	5,5
Fagus sylvatica	5	56	77	---	22	2,1	6,5	---	10,8
Sorbus aucuparia	5	54	74	---	21,1	1,4	2,7	---	4,8
Acer pseudoplatanus	5	40	56	---	15,7	1,2	1,9	---	2,7
Acer platanoides	5	1	5	---	11,4	0	0,2	---	2,7
Corylus avellana	5	3	8	---	11,1	0,1	0,1	---	0,6
Rosa pendulina	5	1	5	---	10,4	0	0,1	---	1,9
Fraxinus excelsior	5	3	7	---	8,7	0,1	0,2	---	1,6
Abies alba	5	33	41	---	8	0,9	1	---	0,9
Corydalis cava	6	5	0	15,8	---	0,5	0	5,2	---
Hieracium lachenalii	6	10	3	15	---	0,3	0,1	2,7	---
Paris quadrifolia	6	34	21	14,4	---	0,7	0,4	2,5	---
Dentaria bulbifera	6	34	22	13,4	---	1,9	0,7	5,1	---

Druhy	vrstva	S	N	S	N	S	N	S	N
		s	s	f	f	p	p	fp	fp
Cicerbita alpina	6	37	25	12,9	---	1,7	0,6	5,1	---
Myosotis sylvatica	6	17	9	12	---	0,6	0,3	2,4	---
Ranunculus platanifolius	6	30	20	11,8	---	0,9	0,5	2,5	---
Galeobdolon luteum agg.	6	60	49	11,7	---	4,5	2,5	5,6	---
Polygonatum verticillatum	6	65	53	11,6	---	2,3	1,6	2,5	---
Leucanthemum vulgare agg.	6	5	1	11,4	---	0,1	0	1,9	---
Dentaria enneaphylos	6	28	19	11,4	---	2,4	0,8	6,3	---
Geranium sylvaticum	6	10	5	9,6	---	0,4	0,1	2,5	---
Phyteuma spicatum	6	22	15	9,5	---	0,6	0,4	1,9	---
Ranunculus lanuginosus	6	21	14	9	---	0,7	0,4	2,5	---
Mycelis muralis	6	38	30	8,4	---	1,2	0,7	2,7	---
Valeriana tripteris	6	26	20	8,1	---	1	0,8	1,5	---
Doronicum austriacum	6	7	3	8	---	0,2	0,1	1,3	---
Aruncus dioicus	6	9	5	7,9	---	0,3	0,1	2,1	---
Scrophularia nodosa	6	8	4	7,9	---	0,1	0,1	1,4	---
Galium odoratum	6	43	36	7,6	---	7,6	4,1	7,4	---
Adenostyles alliariae	6	32	25	7,6	---	4,7	3	4,4	---
Chrysosplenium alternifolium	6	5	2	7,5	---	0,2	0,1	1,7	---
Dryopteris filix-mas	6	70	63	7,5	---	6,6	5,4	2,4	---
Solidago virgaurea	6	30	24	7,4	---	0,7	0,4	1,6	---
Poa chaixii	6	7	3	7,2	---	0,3	0,1	2	---
Rumex alpestris	6	16	11	7,1	---	0,6	0,5	0,8	---
Primula elatior	6	23	17	7,1	---	0,6	0,4	1,3	---
Hordelymus europaeus	6	2	11	---	16,9	0,1	0,3	---	2,4
Rubus idaeus	6	48	63	---	14,9	2,2	4,4	---	6,1
Vaccinium myrtillus	6	54	64	---	10,7	12,8	15,9	---	4,5
Calamagrostis villosa	6	11	17	---	9,9	0,8	1,3	---	2,1
Carex pilulifera	6	2	5	---	8,5	0	0,1	---	0,7
Rubus hirtus s.lat.	6	12	18	---	8,5	0,6	1	---	2
Deschampsia cespitosa	6	3	6	---	7,9	0	0,1	---	1,6
Melittis melissophyllum	6	3	7	---	7,7	0,1	0,1	---	0,3
Avenella flexuosa	6	26	33	---	7,5	2	2,2	---	0,7
Glechoma hederacea s.l.	6	3	7	---	7,2	0,2	0,4	---	1,9
Luzula luzuloides	6	32	39	---	6,8	1,7	1,7	---	0

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou stálosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Tabuľka 48 Ekoanalýza sít Fageto – Abietum vst

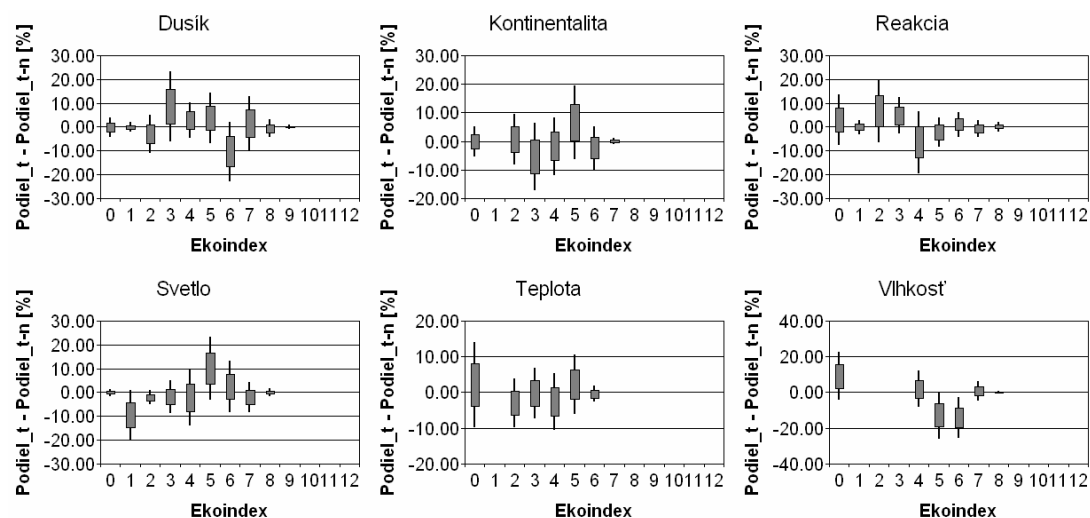
Faktor	Obdobie	Ekoindex										Priemer		
		x	1	2	3	4	5	6	7	8				
Dusík	2005-2007	2.53	0.01	5.58	22.39	5.05	16.95	39.58	6.30	1.62	0.00	4.90		
	1953-1973	1.09	0.00	5.35	7.74	3.48	16.23	54.98	8.59	2.52	0.01	5.45		
	Diferencia	1.44	0.01	0.22	14.65	**	1.56	0.72	-15.40	**	-2.29	-0.90	-0.01	-0.55
Kontinentalita	2005-2007	7.20	0.00	6.53	35.32	22.05	23.77	4.78	0.35	0.00	0.00	3.85		
	1953-1973	2.64	0.00	6.92	55.40	21.46	9.50	3.64	0.44	0.00	0.00	3.47		
	Diferencia	4.55	*	-0.38	-20.08	**	0.59	14.27	**	1.14	-0.09	0.00	0.37	
Reakcia	2005-2007	19.50	0.07	21.21	6.59	37.55	9.98	1.05	2.69	0.89	0.47	3.71		
	1953-1973	11.78	0.13	7.67	4.41	53.59	9.69	2.36	6.74	3.51	0.12	4.33		
	Diferencia	7.72	*	-0.06	13.54	**	2.18	-16.03	**	0.29	-1.32	-4.05	* -2.62	* 0.35
Svetlo	2005-2007	0.32	20.51	0.43	14.39	16.43	20.73	15.26	11.73	0.21	0.00	4.11		
	1953-1973	0.64	41.43	0.97	16.74	15.06	9.89	10.33	4.80	0.14	0.00	3.02		
	Diferencia	-0.32	-20.93	**	-0.54	-2.35	1.37	10.84	**	4.93	* 6.93	* 0.07	0.00	1.09
Teplota	2005-2007	69.16	0.02	2.51	2.68	14.04	11.02	0.56	0.00	0.00	0.00	4.14		
	1953-1973	70.23	0.00	0.77	3.36	12.66	11.12	1.81	0.05	0.00	0.00	4.34		
	Diferencia	-1.07	0.02	1.74	-0.68	1.38	-0.10	-1.25	-0.05	0.00	0.00	0.00	-0.19	
Vlhkosť	2005-2007	23.36	0.00	0.01	0.00	4.39	53.32	11.12	7.70	0.09	0.00	5.29		
	1953-1973	6.31	0.00	0.00	0.00	4.52	71.95	12.88	4.19	0.15	0.00	5.18		
	Diferencia	17.05	**	0.01	0.00	-0.12	-18.62	**	-1.76	3.52	* -0.06	0.00	0.11	



Obrázok 31 Korigovaná ekoanalýza sít Fageto – Abietum vst

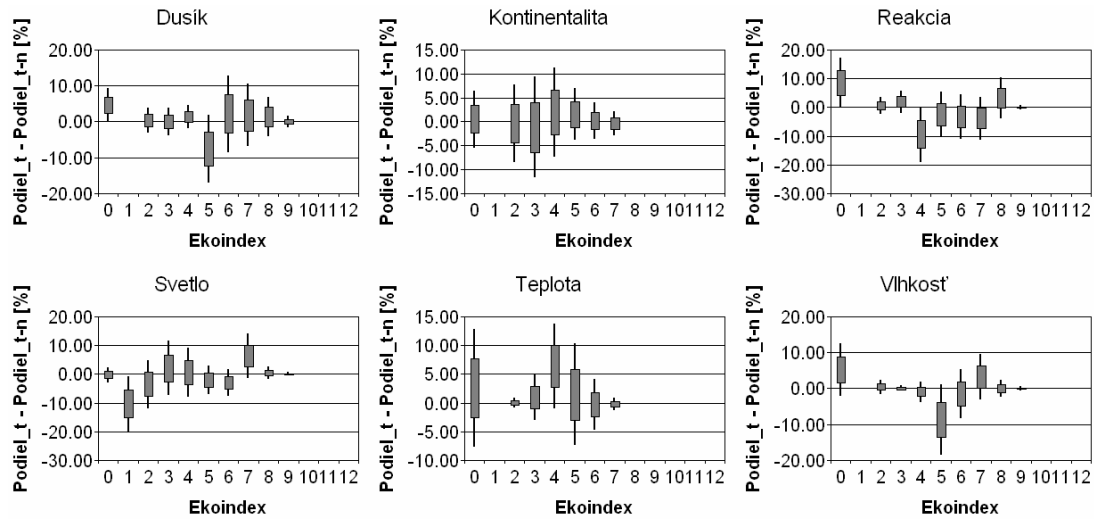
Tabuľka 49 Ekoanalýza sít Fageto – Abietum vst

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Dusik	2005-2007	0.25	0.18	4.06	63.17	3.63	10.29	10.85	7.22	0.32	0.02	3.83		
	1953-1973	0.31	0.28	6.97	48.30	7.02	5.76	17.41	13.16	0.79	0.00	4.20		
	Diferencia	-0.05	-0.10	-2.91	14.86	**	-3.39	4.53	-6.56	*	-5.93	*	-0.47	0.02
Kontinentalita	2005-2007	1.65	0.00	10.05	12.62	11.90	58.70	5.03	0.05	0.00	0.00	4.37		
	1953-1973	1.64	0.00	10.39	22.45	10.99	47.65	6.85	0.04	0.00	0.00	4.19		
	Diferencia	0.01		-0.34	-9.83	*	0.91	11.05	*	-1.82	0.01		0.18	
Reakcia	2005-2007	7.77	1.08	56.82	2.85	26.65	2.44	1.85	0.46	0.07	0.00	2.79		
	1953-1973	11.36	0.97	44.05	6.47	30.40	4.39	1.45	0.78	0.14	0.00	3.02		
	Diferencia	-3.58	0.11	12.77	*	-3.63	-3.75	-1.95	0.40	-0.32	-0.06		-0.23	
Svetlo	2005-2007	0.02	5.68	0.79	2.16	12.96	56.28	19.78	2.29	0.04	0.00	4.82		
	1953-1973	0.11	11.37	0.14	3.18	22.62	42.97	16.93	2.61	0.07	0.00	4.47		
	Diferencia	-0.09	-5.69	*	0.65	-1.03	-9.66	*	13.31	**	2.84	-0.31	-0.03	
Teplota	2005-2007	77.49	0.00	3.87	5.78	5.04	7.64	0.17	0.00	0.00	0.00	3.75		
	1953-1973	76.40	0.00	6.41	5.90	7.44	3.80	0.06	0.00	0.00	0.00	3.37		
	Diferencia	1.09		-2.53	-0.12	-2.39	3.85	0.11					0.38	
Vlhkosť	2005-2007	51.17	0.00	0.00	0.00	15.49	18.29	12.71	2.33	0.00	0.00	5.04		
	1953-1973	36.44	0.00	0.00	0.00	15.22	25.20	21.43	1.70	0.01	0.00	5.15		
	Diferencia	14.73	**			0.26	-6.90	*	-8.72	*	0.63	-0.01		-0.11



Obrázok 32 Korigovaná ekoanalýza sít Abieto – Fageto vst

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	3.32	0.00	1.18	1.41	1.00	21.41	50.13	15.63	5.65	0.25	5.95
	1953-1973	1.90	0.00	0.88	1.57	1.00	29.97	47.06	12.38	5.05	0.19	5.82
	Diferencia	1.42		0.30	-0.17	0.00	-8.56 *	3.07	3.26	0.60	0.06	0.13
Kontinentalita	2005-2007	7.77	0.00	13.03	44.69	26.62	5.95	1.48	0.46	0.00	0.00	3.34
	1953-1973	2.90	0.00	19.16	47.66	23.72	4.17	1.50	0.90	0.00	0.00	3.22
	Diferencia	4.87 *		-6.13 *	-2.97	2.90	1.79	-0.02	-0.44			0.13
Reakcia	2005-2007	23.94	0.00	0.74	1.41	24.94	19.27	10.84	10.91	7.96	0.01	5.35
	1953-1973	15.62	0.00	0.43	1.31	34.95	11.78	16.52	14.68	4.69	0.02	5.25
	Diferencia	8.32 *		0.31	0.09	-10.01 **	7.48 *	-5.68 *	-3.77 *	3.27	-0.01	0.10
Svetlo	2005-2007	0.65	19.23	11.59	25.33	20.99	2.92	3.05	15.92	0.30	0.02	3.52
	1953-1973	0.91	29.84	15.85	23.65	14.44	5.05	4.37	5.79	0.09	0.00	2.86
	Diferencia	-0.26	-10.61 **	-4.26 *	1.68	6.54 *	-2.12	-1.32	10.13 **	0.21	0.02	0.66
Teplota	2005-2007	60.89	0.00	0.04	2.17	13.25	20.75	2.83	0.07	0.00	0.00	4.62
	1953-1973	57.67	0.00	0.03	1.33	11.40	26.14	3.33	0.09	0.00	0.00	4.75
	Diferencia	3.22		0.01	0.84	1.85	-5.39 *	-0.50	-0.03			-0.13
Vlhkosť	2005-2007	11.09	0.00	0.19	0.02	0.45	65.17	11.11	11.52	0.46	0.00	5.39
	1953-1973	4.93	0.00	0.00	0.02	0.85	75.96	11.00	6.90	0.33	0.02	5.26
	Diferencia	6.16 *		0.19	0.00	-0.41	-10.79 **	0.11	4.62 *	0.13	-0.02	0.13

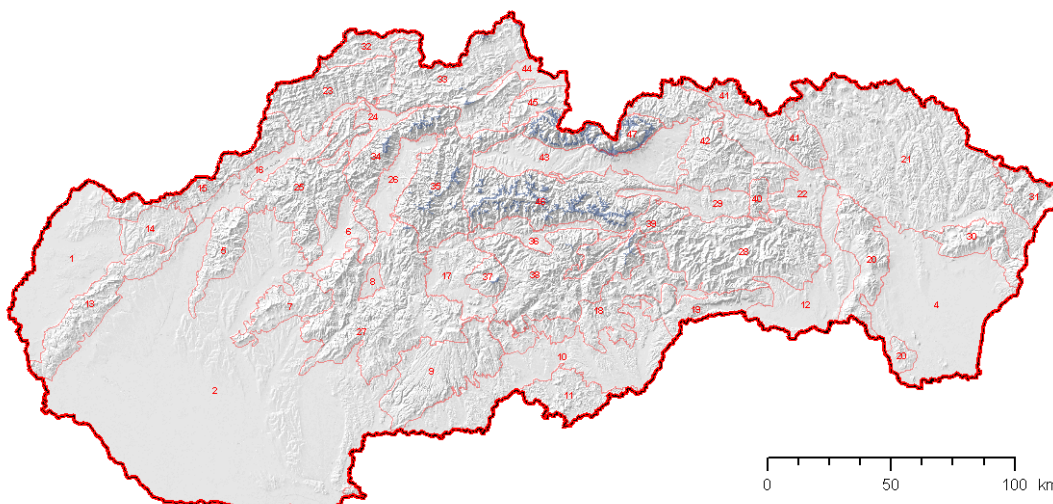


Obrazok 33 Korigovaná ekoanalýza sit Abieto – Fagetum vst



3.4.7 Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz 7. smrekového vegetačného stupňa

Výmera vs 30 419 ha TRP celkom 140 TRP 2. úrovne 18



Obrázok 34 Lokalizácia spoločenstiev 7. vs v lesoch Slovenska

Tabuľka 50 Skupiny lesných typov v edaficko-trofických radoch a medziradoch

A	A/B	B	B/C	C	D
SP 14 285 ha 89 / 11 TRP					FP vst 2 509 ha
LP vst 3702 ha 12 / 2 TRP			AcP vst 8 561 ha 24 / 4 TRP		7 TRP
CP 1 079 ha 8 / 1 TRP					PiL vst 283 ha

Súhrnná výmera 7. vs je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 30 419 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (slt): SPSorbeto–Piceetum, Jarabinová smrečina; AcP vst Acereto – Piceetum, Javorová smrečina vyšší stupeň; LP vst Lariceto–Piceetum Smrekovcová smrečina vyšší stupeň (Tabuľka 50).

Aktuálne - súčasné zastúpenie drevín 6. vegetačného stupňa charakterizuje prevaha ihličnanov s 95% plošným zastúpením (Tabuľka 51). Listnaté dreviny dosahujú 5% podiel. V pôvodnom rekonštruovanom zastúpení bolo na výmere a lokalitách súčasného výskytu 7. vegetačného stupňa 80 % ihličnanov a 20 % listnáčov.

Porasty smrekového vegetačného stupňa tvoria hornú hranicu lesa a v minulosti boli výrazne atakované činnosťou človeka spojenou s pasením dobytky. Aj v tomto vegetačnom stupni sa štatisticky významne znížil zápoj porastov, reprezentovaný ústupom *Sorbus aucuparia*, čo malo za následok nástup zmladenia drevín *Picea abies*, *Pinus mugo* a *Sorbus aucuparia*. Vo vrstve 5 bol zaznamenaný pokles účasti *Lonicera nigra*.

V bylinnej vrstve sa významne zvýšil podiel *Athyrium filix-femina*, naopak ústup bol zaznamenaný pri viacerých druhoch. Z hľadiska ekologickej analýzy je hodnotenie spoločenstiev týchto slt náročné, pretože sa tu vyskytujú druhy rôznych nárokov k niektorým stanovištným charakteristikám. Vysoké úhny zrážok a nízke teploty podporujú tvorbu nadloženého surového humusu a výskyt acidofilných druhov, naopak častá skeletnosť, prevzdušnosť pôdneho prosfilu a uvoľnený zápoj podporuje

výskyt nitrofilnejších druhov. Táto heterogenita podporuje nejasné trendy v zmenách bylinnej skladby z hľadiska ekofaktorov dusík a reakcia. Pre faktor kontinentalita bol pozorovaný mierny až výrazný posun ku oceanite. V jarabinových smrečinách pribudli polotieňomilné druhy, naopak v bukových smrečinách nastal posun k svetlomilnejším druhom.

Tabuľka 51 Súčasné a pôvodné zastúpenie drevín 7. vs

Dreviny	Súčasný %	Pôvodný %
Ihličnaté dreviny ▼		
Picea abies	87.40	75.13
Pinus mugo	3.15	1.25
Larix decidua	2.78	2.09
Abies alba	0.62	0.50
Pinus cembra	0.60	1.32
Pinus sylvestris	0.18	0.01
Ihličnany spolu	94.72	80.29
Listnaté dreviny ▼		
Sorbus aucuparia	2.54	15.31
Fagus sylvatica	2.04	0.79
Acer pseudoplatanus	0.44	1.64
Betula species	0.18	0.48
Salix caprea	0.06	0.48
Alnus incana	0.02	
Alnus viridis	0.01	
Sorbus aria		1.02
Listnáče spolu	5.28	19.71

Tabuľka 52 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

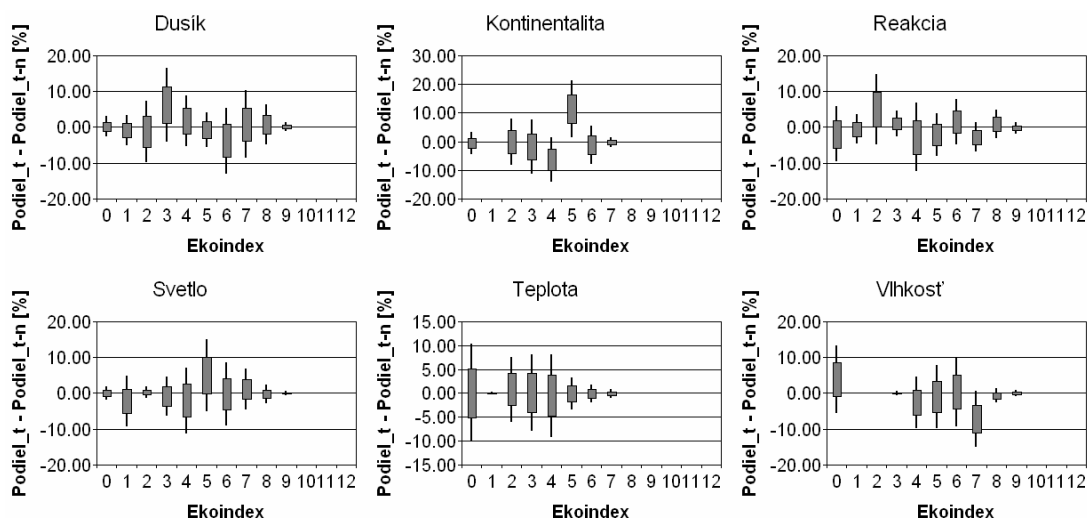
Parametre štruktúry		Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)		68.0	60.3	-7.7 **
	Zakmenenie		6.5	6.2	-0.3 **
	Počet druhov		2.7	2.9	0.3 **
	Shanonov index		0.22	0.28	0.06 **
	Simpsonov index		0.11	0.15	0.04 **
	Index E5 (Hill 1973)		0.40	0.45	0.06 **
Zlatníkové vrstvy	Počet vrstiev		5.0	5.4	0.5 **
	Shanonov index		0.94	0.88	-0.06 *
	Simpsonov index		0.50	0.44	-0.06 **
	Index E5 (Hill 1973)		0.68	0.60	-0.08 **
Nedrevná vegetácia	Celková pokrývnosť (%)		85.0	84.9	0.0
	Počet druhov		20.9	18.9	-1.9 **
	Shanonov index		2.00	1.91	-0.09 **
	Simpsonov index		0.79	0.77	-0.02 **
	Index E5 (Hill 1973)		0.63	0.64	0.01 *

V porastoch 7. vegetačného stupňa sa významne znížil zápoj aj zakmenenie. Na túto zmenu zareagovala následná generácia zvýšením pokrývnosti aj primiešaných druhov drevín, čo sa následne prejavilo v zvýšení hodnôt jednotlivých indexov druhovej bohatosti. Podobne sa zvýšila hodnota indexu druhovej vyrovnanosti E5. V hornej vrstve sa výrazne znížil zápoj jarabiny vtácej, čo podporilo nástup a rast smreka, ktorý zvýšil svoju pokrývnosť. Aj počet Zlatníkových vrstiev mierne stúpol, no hodnoty indexov poklesli, čo je výsledkom významného zvýšenia pokrývnosti smreka v spodnej vrstve a nízkou pokrývnosťou jarabiny v hornej vrstve.



Tabuľka 53 Ekoanalýza 7. vs

Faktor	Obdobie	x	Ekoindex									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	0.54	1.00	14.47	35.59	6.08	2.78	14.53	20.97	3.84	0.21	4.44
	1953-1973	0.40	1.90	15.87	32.52	4.48	3.23	16.53	20.85	4.17	0.06	4.46
	Diferencia	0.14	-0.90	-1.41	3.07	1.60	-0.45	-2.00	0.12	-0.33	0.16	-0.02
Kontinentalita	2005-2007	1.79	0.00	13.81	24.65	14.27	40.23	5.15	0.10	0.00	0.00	3.99
	1953-1973	1.30	0.00	14.30	23.28	15.10	37.81	7.94	0.27	0.00	0.00	4.03
	Diferencia	0.49		-0.49	1.38	-0.83	2.43	-2.79	-0.17			-0.04
Reakcia	2005-2007	10.50	1.82	43.29	1.04	22.98	4.16	11.11	2.18	2.60	0.32	3.46
	1953-1973	11.07	2.77	39.74	1.27	24.39	6.02	8.06	3.61	2.65	0.43	3.51
	Diferencia	-0.57	-0.95	3.55	-0.23	-1.42	-1.86	3.05	-1.42	-0.05	-0.10	-0.05
Svetlo	2005-2007	0.14	7.59	0.53	2.69	18.75	44.95	19.50	5.31	0.53	0.00	4.76
	1953-1973	0.20	8.62	0.44	2.88	20.30	40.40	21.30	5.08	0.76	0.01	4.72
	Diferencia	-0.06	-1.03	0.08	-0.19	-1.56	4.55	-1.79	0.24	-0.23	-0.01	0.04
Teplota	2005-2007	55.57	0.00	7.61	17.57	17.19	1.58	0.38	0.09	0.00	0.00	3.32
	1953-1973	54.79	0.00	7.10	18.48	17.54	1.46	0.41	0.22	0.00	0.00	3.34
	Diferencia	0.78	0.00	0.51	-0.91	-0.35	0.12	-0.02	-0.13			-0.02
Vlhkosť	2005-2007	31.46	0.00	0.00	0.01	8.18	17.87	31.17	11.04	0.26	0.01	5.67
	1953-1973	27.43	0.00	0.00	0.01	11.96	17.80	32.53	9.91	0.33	0.03	5.57
	Diferencia	4.03			0.00	-3.78	0.07	-1.35	1.12	-0.07	-0.02	0.10



Obrázok 35 korigovaná ekoanalýza 7. vs

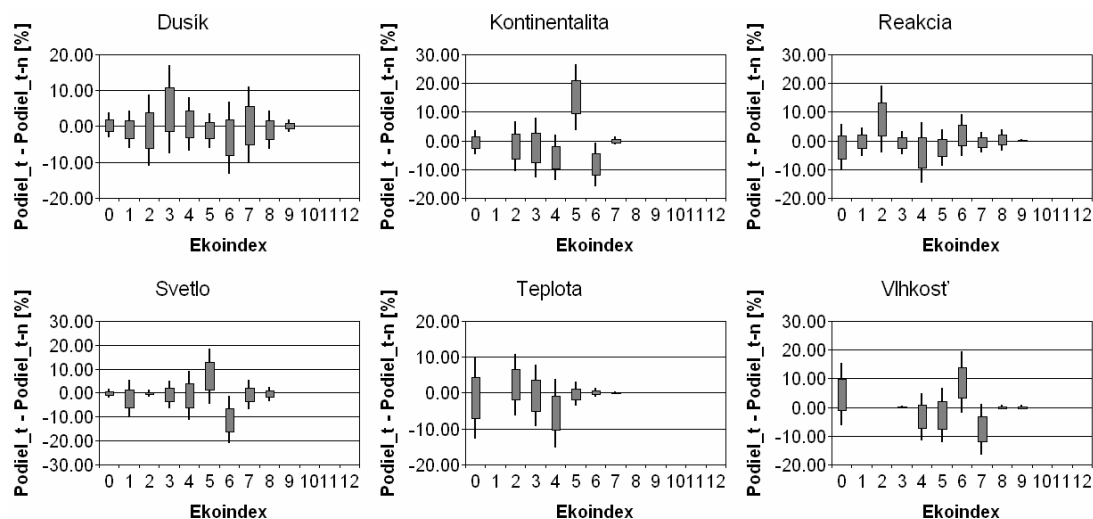
Tabuľka 54 Zmeny v druhovej skladbe fytoocenóz 7. vs

Druhy	vrstva	S	N	S	N	S	N	S	N
		s	S	f	f	p	p	fp	fp
Sorbus aucuparia	2	9	2	14,3	---	0,6	0,1	4,8	---
Lonicera nigra	5	18	7	16,3	---	0,4	0,2	2	---
Picea abies	5	60	91	---	35,8	1,3	3,3	---	6,6
Pinus mugo	5	1	6	---	15,5	0	0,4	---	4,2
Sorbus aucuparia	5	81	90	---	13,2	2,8	4,2	---	3,8
Cicerbita alpina	6	22	11	15,5	---	0,8	0,6	1,7	---
Rumex alpestris	6	35	21	15,3	---	2	1,1	3,4	---
Paris quadrifolia	6	9	2	14,3	---	0,2	0	2	---
Dryopteris carthusiana agg.	6	85	73	14,2	---	8,9	5,8	5,9	---
Ranunculus platanifolius	6	9	3	13,5	---	0,2	0,1	1,3	---
Hieracium lachenalii	6	6	1	12,9	---	0,1	0	1,6	---
Valeriana sambucifolia	6	5	1	12,9	---	0,1	0	2	---
Veratrum album	6	22	14	11,2	---	0,4	0,3	1,5	---
Gentiana asclepiadea	6	52	41	10,8	---	1,5	0,9	2,5	---
Rumex species	6	1	5	---	12,9	0,1	0,2	---	1,2
Athyrium filix-femina	6	25	35	---	11	2,2	2,5	---	1,1

Uvedené sú len taxóny so signifikantnou zmenou stálosti a pokryvnosti; S - staré, N - nové plochy, s - stálosť v %, f - fidelita, pp - priemerná pokryvnosť, fp - fidelita zohľadňujúca pokryvnosť.

Tabuľka 55 Ekoanalýza sít Sorbeto - Piceetum

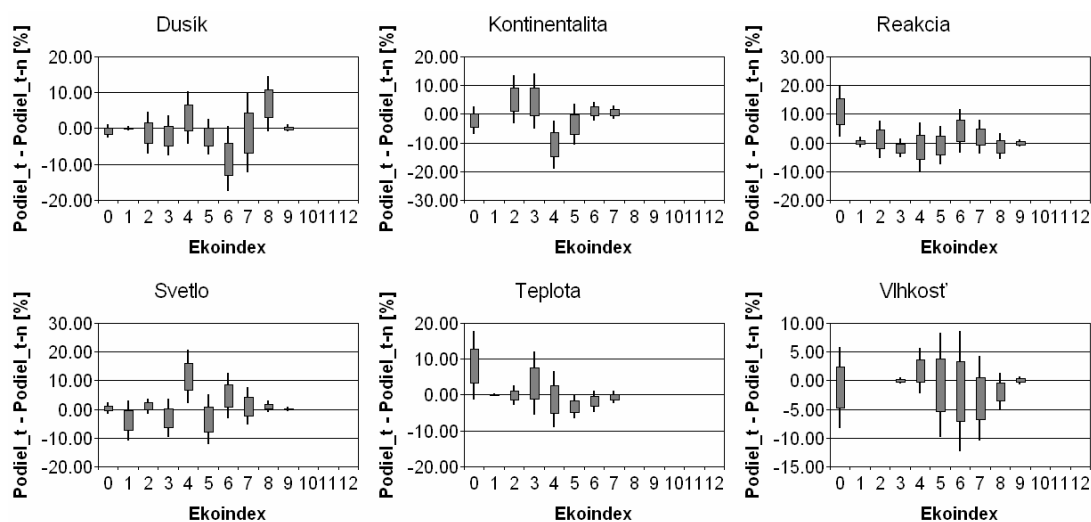
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	0.56	0.65	18.05	43.14	4.73	1.55	12.71	17.40	0.96	0.24	4.03
	1953-1973	0.31	1.27	19.23	40.44	4.27	2.13	13.39	16.59	2.34	0.02	4.05
	Diferencia	0.26	-0.62	-1.17	2.70	0.45	-0.58	-0.68	0.80	-1.39	0.22	-0.02
Kontinentalita	2005-2007	1.21	0.00	12.52	23.36	10.58	46.81	5.51	0.01	0.00	0.00	4.10
	1953-1973	0.95	0.00	14.23	21.97	10.53	44.18	8.11	0.03	0.00	0.00	4.10
	Diferencia	0.26		-1.71	1.39	0.05	2.63	-2.60	-0.01			-0.01
Reakcia	2005-2007	7.74	2.63	52.26	0.72	23.80	2.43	9.00	0.64	0.78	0.00	3.05
	1953-1973	9.60	3.21	48.31	1.29	26.31	4.06	5.44	1.19	0.58	0.00	3.04
	Diferencia	-1.86	-0.58	3.95	-0.57	-2.52	-1.63	3.56	-0.55	0.21	0.00	0.01
Svetlo	2005-2007	0.00	7.27	0.01	1.84	19.24	48.75	19.63	2.62	0.64	0.00	4.75
	1953-1973	0.20	8.26	0.10	1.73	20.99	43.76	21.59	2.39	0.98	0.00	4.71
	Diferencia	-0.20	-0.99	-0.09	0.10	-1.74	4.99	-1.96	0.24	-0.34		0.03
Teplota	2005-2007	57.55	0.00	10.88	12.54	18.21	0.79	0.03	0.00	0.00	0.00	3.21
	1953-1973	58.92	0.00	9.49	12.65	18.09	0.80	0.06	0.00	0.00	0.00	3.25
	Diferencia	-1.37		1.39	-0.11	0.12	-0.01	-0.03	0.00			-0.04
Vlhkosť	2005-2007	36.39	0.00	0.00	0.00	7.89	13.32	30.29	12.10	0.00	0.00	5.73
	1953-1973	33.27	0.00	0.00	0.00	11.75	14.16	30.60	10.16	0.03	0.03	5.59
	Diferencia	3.12			0.00	-3.86	-0.85	-0.32	1.94	-0.03	-0.02	0.14



Obrázok 36 korigovaná ekoanalýza sít Sorbeto - Piceetum

Tabuľka 56 Ekoanalýza sít Acereto - Abietum vst

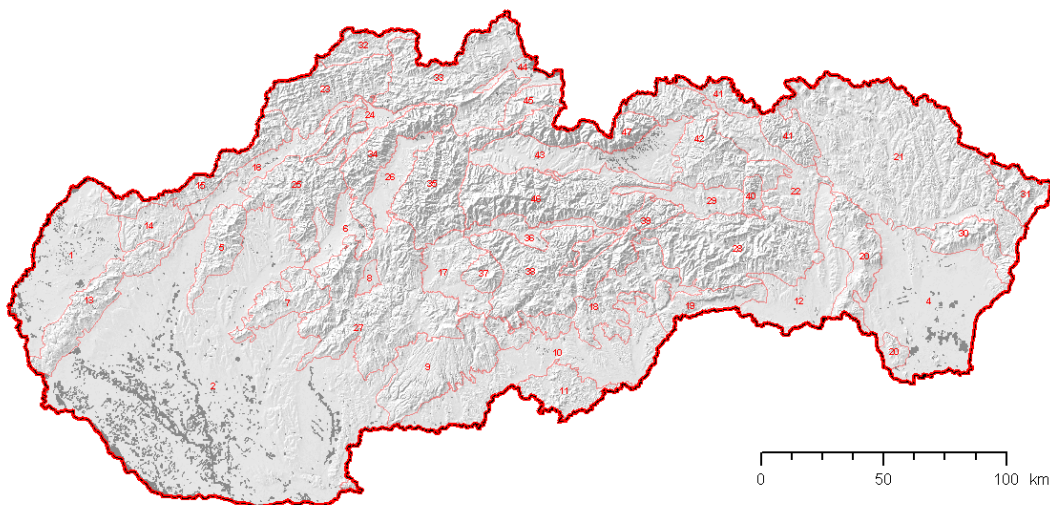
Faktor	Obdobie	x	Ekoindexy									Priemer
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Dusík	2005-2007	0.35	0.01	5.69	7.93	7.94	5.18	21.09	39.22	12.31	0.28	5.97
	1953-1973	0.45	0.00	7.01	4.12	4.12	4.49	29.44	40.15	10.04	0.17	6.08
	Diferencia	-0.11	0.01	-1.32	3.81 *	3.82 *	0.69	-8.35 *	-0.93	2.26	0.11	-0.11
Kontinentalita	2005-2007	4.33	0.00	18.77	35.77	23.96	15.80	1.07	0.30	0.00	0.00	3.43
	1953-1973	3.12	0.00	15.48	38.94	26.67	14.13	0.88	0.79	0.00	0.00	3.47
	Diferencia	1.21		3.29	-3.16	-2.70	1.66	0.19	-0.49			-0.04
Reakcia	2005-2007	20.58	0.66	10.30	2.13	21.00	9.84	23.86	7.11	4.32	0.18	4.91
	1953-1973	20.39	0.22	6.61	1.22	21.17	11.04	20.46	11.33	7.29	0.27	5.27
	Diferencia	0.19	0.44	3.69 *	0.91	-0.17	-1.19	3.40	-4.22 *	-2.97 *	-0.08	-0.36
Svetlo	2005-2007	0.52	9.87	2.00	4.34	23.21	31.80	18.17	9.67	0.40	0.01	4.61
	1953-1973	0.26	12.77	1.57	7.03	23.70	27.63	17.35	9.33	0.36	0.00	4.43
	Diferencia	0.26	-2.90	0.43	-2.69	-0.49	4.17	0.82	0.34	0.04	0.01	0.18
Teplota	2005-2007	45.01	0.01	1.93	33.81	14.02	3.36	1.54	0.34	0.00	0.00	3.45
	1953-1973	44.83	0.00	1.76	33.22	15.42	2.38	1.45	0.95	0.00	0.00	3.48
	Diferencia	0.18	0.01	0.17	0.59	-1.40	0.97	0.09	-0.62			-0.03
Vlhkosť	2005-2007	13.12	0.00	0.00	0.04	2.09	29.52	45.02	9.22	0.97	0.02	5.74
	1953-1973	7.64	0.00	0.00	0.05	1.20	28.66	49.48	11.66	1.29	0.02	5.82
	Diferencia	5.47 *			-0.01	0.89	0.85	-4.46	-2.44	-0.31	0.00	-0.08



Obrázok 37 Korigovaná ekoanalýza sít Acereto – Abietum vst

3.4.8 Diverzita a dynamika fytoocenóz spoločenstiev edaficko-hydrických súborov

Výmera 44 785 ha TRP celkom 58 TRP 2. úrovne 2



Obrázok 38 Lokalizácia azonálnych spoločenstiev hydrických súborov sít v lesoch Slovenska

Súhrnná výmera azonálnych spoločenstiev hydrických súborov „a“ a „c“ je podľa údajov z digitálnej typologickej mapy Slovenska 44 785 ha. Plošne prevažujú nasledovné skupiny lesných typov (sít): UFrc Ulmeto-Fraxinetum carpineum, Brestová jaseňina s hrabom; FrAl Fraxineto-Alnetum Jaseňová jelšina; UFRp Ulmeto-Fraxinetum populeum, Brestová jaseňina s topoľom; QFr Querceto-Fraxinetum, Dubová jaseňina (Tabuľka 2).

Tabuľka 57 Zmeny parametrov štruktúry drevnej a nedrevnej vegetácie

Parametre štruktúry		Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Dreviny	Zápoj (%)		77.1	74.1	-3.1 *
	Zakmenenie		7.4	6.8	-0.6 **
	Počet druhov		5.3	7.1	1.8 **
	Shanonov index		0.63	0.92	0.30 **

Parametre štruktúry	Obdobie	1953-1973	2005-2007	Diferencia
Simpsonov index		0.31	0.47	0.16 **
Index E5 (Hill 1973)		0.52	0.64	0.12 **
Počet vrstiev		5.3	5.8	0.5 **
Zlatníkové vrstvy				
Shanonov index		1.00	1.11	0.11 **
Simpsonov index		0.50	0.56	0.06 **
Index E5 (Hill 1973)		0.63	0.69	0.06 **
Nedrevná vegetácia				
Celková pokryvnosť (%)		91.0	86.5	-4.6 **
Počet druhov		24.2	24.3	0.1
Shanonov index		2.19	2.14	-0.04
Simpsonov index		0.80	0.81	0.01
Index E5 (Hill 1973)		0.63	0.67	0.04 **

V hydrických súboroch „a“ a „c“ sa za obdobie 30 – 50 rokov pokryvnosť drevín významne zvýšila cca o 3% na 68% úrovni štatistickej významnosti. Podobne aj zakmenenie porastu významne kleslo zo 7,4 na 6,8 na 95% hladine významnosti. Je to výsledkom dospievania porastov a ich prirodzeného rozvoľňovania zápoja a znižovania počtu jedincov na plošnú jednotku.

Edaficko-hydrický rad „a“

Špecifické podmienky edaficko-hydrického radu umožňujú výskyt iba obmedzenému počtu drevín (i bylín). Signifikantné zmeny v drevinovej zložke sú iba vo vrstve 5 a to pri stálosti a pokryvnosti *Sorbus aucuparia*, menej *Carpinus betulus*.

Obdobne je tomu aj v bylinnej synúzii, signifikantne poklesla stálosť i pokryvnosť druhov *Potentilla erecta* a *Clinopodium vulgare*. Zvýšenie stálosti i pokryvnosti je veľmi významné pri *Oxalis acetosella*, *Dryopteris carthusiana* agg. a *Rubus idaeus*.

Signifikantné zmeny sú zaznamenané vo vzťahu k faktorom dusík a vlhkosť.

Vo vzťahu k dusíku badať signifikantný nárast druhov indiferentných, ustúpili druhy pôd chudobných a naopak, zvýšila sa účasť druhov pôd stredne bohatých. Vzhľadom k charakteru spoločenstiev sú rozdiely v spektre „kontinentalita“ zanedbateľné. K reakcii je vysoký podiel druhov indiferentných, mierny pokles druhov pôd veľmi kyslých až kyslých, nárast pri druhoch mierne kyslých až neutrálnych pôd. Aj keď zmeny vo vzťahu ku svetlu nie sú signifikantné, je tendencia nástupu svetlomilnejších druhov. Pri teplote badať signifikantný nárast pri druhoch indiferentných (najviac zastúpené) a ústup indikátorov chladu, ale i mierneho tepla. Čo do vlhkosti, signifikantne pribudlo druhov indiferentných a druhov čerstvo vlhkých pôd, ale ustúpili druhy suchých až čerstvo vlhkých pôd.

Výsledky zo súboru 39 plôch, z veľmi rozdielných sít majú malú výpovednú hodnotu. Rozdiely vo vzťahu k dusíku zrejme ovplyvnili plochy zo sít *Betuleto-Alnetum*.

Edaficko-hydrický rad „c“

Súbor 19 plôch je veľmi malý na to, aby výsledky boli dostatočne reprezentatívne. V drevinovej zložke sa ako signifikantné ukazujú iba zmeny zastúpení *Sambucus nigra*, nárastom hodnôt stálosti i pokryvnosti. V bylinnej etáži signifikantne pokleslo zastúpenie *Lysimachia nummularia* ako významného indikátora striedania stupňa vlhkosti. Za negatívny jav považujeme šírenie *Impatiens parviflora*. Ďalším novým druhom je *Polygonatum odoratum* (teplomilný druh suchých pôd) a rozšírilo sa *Galium aparine*, druh nitrofilný.

Signifikantné zmeny sú zaznamenané vo vzťahu ku všetkým faktorom, s výnimkou kontinentality. Pri dusíku je výrazný nárast druhov indiferentných, ústup druhov pôd na dusík bohatých. Aj keď nie významný, ale predsa značný ústup oceanických až suboceanických druhov. Vo vzťahu k reakcii je evidentný nárast druhov indiferentných, ustupujú druhy pôd neutrálnych až bázických, tzn. tendencia k acidifikácii. Signifikantné zmeny sú pri druhoch tieňomilných i polosvetlomilných (ústup), ale celková zmena predstavuje minimálny posun v priemernom ekočíslu. K faktoru teplota je väčšina druhov je indiferentných, signifikantne ustúpili druhy chladnomilné. Bylinná synúzia indikuje pokles vlhkosti a to v celej pravej strane spektra, indikátorov vlhkých až mokrych pôd (ekoindexy 6-9). Naopak, signifikantne stúpla účasť druhov pôd čerstvo vlhkých.



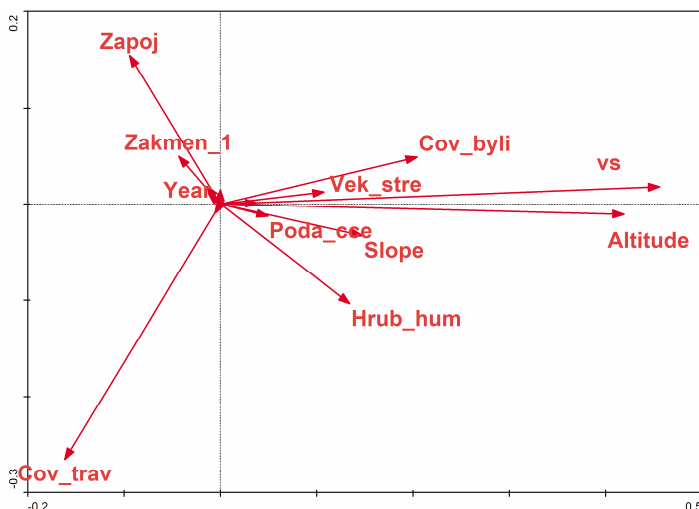
3.5 Gradientová analýza odozvy fytoocenóz vo vegetačnej stupňovitosti

Na overenie hypotézy celkového posunu fytoocenóz následkom klimatických zmien sme použili nepriamu gradientovú analýzu (DCA). Zo súboru pôvodných aj opakovaných zápisov, sme vylúčili azonálne spoločenstvá (boriny a lužné lesy). Po premietnutí pasívnych premenných do ordinačného priestoru sa ukázalo, že prvá os najväčšej variability fytoocenóz zodpovedá veľmi presne gradientu vegetačných stupňov a nadmorskej výšky (Obrázok 39, Obrázok 40). Rok zápisu na ploche (časový posun) sa neukázal ako významný faktor. Na obr. 40 vidno, že druhové zloženie (premenlivosť vegetácie) je viac podmienená (ovplyvnená) stredným vekom porastu ako rokom zápisu. Smerovanie vektora stredného veku porastu súhlasne s prvou osou možno jednoducho interpretovať tak, že plochy vo vyšších nadmorských výškach sa v priemere nachádzajú v starších porastoch. Toto odpovedá skutočnosti, nakoľko zápisy z vyšších vegetačných stupňov boli v prevažnej väčšine situované alebo v prírodných a prirodzených lesoch (PR, NPR), alebo v lesoch ochranných s absenciou (resp. minimom) hospodárskych zásahov.

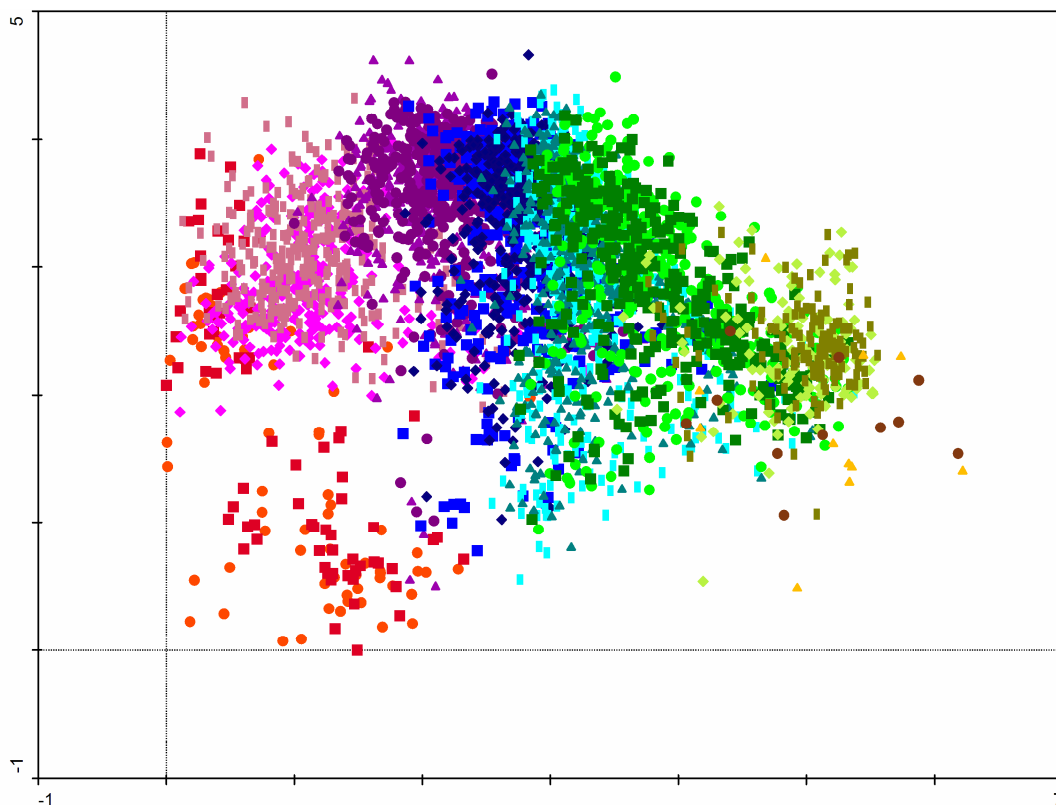
Ak by sa za zhruba 45 rokov následkom klimatickej zmeny zmenila druhová skladba lesných ekosystémov, muselo by sa to prejavíť posunom nových (opakovaných) zápisov na prvej osi. Tento predpoklad sa však nepotvrdil. Priemerná súradnica nových zápisov vyšla iba o 0.006 vyššia (čo znamená zanedbateľný posun smerom hore vo vegetačnej stupňovitosti). Ani v rámci jednotlivých vegetačných stupňov nedošlo k výraznejšej zmene (Tabuľka 58). Relatívne najviac sa posunuli fytoocenózy 2. a 7. vs smerom hore a naopak 8. vs smerom dole. Hoci ide o zanedbateľný rozdiel, mohlo by to naznačovať „zblížovanie“ 2.–5. vs a 7. s 8. vs, resp. unifikáciu spoločenstiev súvisiacu s expanziou buka a vyrovnávanie podmienok nad a pod hornou hranicou lesa.

Naše výsledky tak zrejme potvrdili predpoklad, že väčšina bežných lesných rastlín je schopných regulovať svoje životné funkcie v širšom pôsobení faktorov prostredia. Ďalším faktorom je skutočnosť, že reakcia bylinnej etáže má vždy určitý „oneskorený posun“ za zmenou edifikátorovej zložky.

Ako z výsledkov vyplýva, faktormi ktoré významne ovplyvňujú bylinnú etáž sú: porastová mikroklima a konkurencia v pôdnom prostredí. Určujúca zložka lesných ekosystémov (drevinová zložka) „tlmí“ dopad klimatických extrémov, resp. zmien a tieto sa zrejme zatiaľ neprejavili.



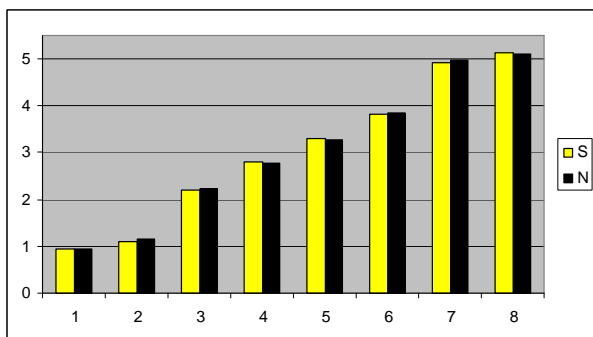
Obrázok 39 Interpretácia ordinačného priestoru pomocou pasívnych premenných (dĺžka šípky naznačuje na význam daného faktora pre analyzovanú vegetáciu).



Obrázok 40 Ordinačný diagram nepriamej gradientovej analýzy (DCA) s označením zápisov podľa vegetačných stupňov (1: červená; 2: ružová; 3: fialová; 4: modrá; 5: tyrkysová; 6: zelená; 7: khaki; 8: hnedá/oranžová). Tmavší odtieň rovnakej farby znamená staršie zápisy; 8 vs okrová a hnedá

Tabuľka 58 Posuny vegetačných stupňov podľa prvej osi DCA (S – zápisy do roku 1976, N – zápisy 2005-7; dĺžka gradientu 1. osi je približne 6, takže na jeden vs pripadá zhruba 0,8).

vs	1	2	3	4	5	6	7	8	celkom
S	0.96	1.10	2.19	2.80	3.30	3.84	4.93	5.14	2.78
N	0.93	1.16	2.22	2.78	3.28	3.84	4.98	5.10	2.78
rozdiel	-0.03	0.05	0.02	-0.02	-0.02	0.00	0.05	-0.04	0.01



Obrázok 41 Porovnanie priemerných pozícií pôvodných (S) a opakovaných (N) zápisov po vegetačných stupňoch na 1. osi DCA, ktorá zodpovedá nadmorskej výške a vegetačnej stupňovitosti



3.6 Zmeny v diverzite bylinnej vrstvy vo vzťahu k vegetačnej stupňovitosti

V bylinnej vrstve nastal vo všetkých vegetačných stupňoch vrátane azonálnych spoločenstiev edaficko-hydrických súborov, s výnimkou 1. a 7. vs (aj 8. vs ale ten má nereprezentatívne nízku početnosť plôch), signifikantný pokles celkovej pokryvnosti a to pomerne výrazný, až nad hranicu 10 %. Táto zmena bola zrejme spôsobená intenzívnym nástupom zmladenia drevín vo vrstve 5, ktoré konkurenčne ovládlo tento „prízemný“ priestor a potlačilo pokryvnosť bylín. Tento trend ale nebol jednoznačne doprevádzaný aj zmenou v prítomnosti druhov. Počet druhov poklesol približne o jeden druh a to najmä (signifikantne) vo vyšších vegetačných stupňoch. V tých istých vegetačných stupňoch sa najvýraznejšie znížil aj zápoj porastov a teda zmladenie a bylinná vrstva mala vplyvom intenzívnych zmien svetelných pomerov silné podnety pre dynamické premeny. Shannon-Wienerov index a Simpsonov index sú vyjadrením kombinácie početnosti a pokryvnosti druhov. Hoci Simpsonov index je citlivejší na pokryvnosť druhov, pri významnejšie sa meniacej pokryvnosti ako početnosti sa jeho hodnoty menili menej výrazne ako hodnoty Shannon-Wienerovho indexu, ktorý je na obe veličiny rovnako citlivý. Vyrovnanosť, teda rovnomernosť zastúpenia druhov sa mierne, takmer rovnomerne a signifikantne zvýšila vo všetkých vegetačných stupňoch vrátane spoločenstiev edaficko-hydrických radov.

Tabuľka 59 Zmeny v diverzite a štruktúre bylinnej zložky po vegetačných stupňoch

Vegetačné stupne	Celková pokryvnosť	Počet druhov	Shannon-Wienerov ind.	Simpsonov index	Vyrovnanosť
1	4,3*	-0,3	0,11*	0,04*	0,05**
2	-15,8**	-0,8*	-0,12**	-0,02*	0,02**
3	-13,6**	0,6*	0,04*	0,03*	0,03**
4	-12,9**	-0,1	0,0	0,02*	0,03**
5	-14,3**	-1,8**	0,0	0,01**	0,04**
6	-10,5**	-1,4**	-0,05**	0,00	0,04**
7	0,0	-1,9**	-0,09**	-0,02**	0,01*
8	-2,0	-3,0*	-0,14*	-0,04*	0,00
súbory	-4,6**	0,1	-0,04	0,01	0,04**

V drevinovej zložke, v hlavnej etáži ustupujú pionierske dreviny (krátkoveké, so slabou konkurenčnou schopnosťou): *Populus tremula*, *Betula pendula*, *Salix caprea*, *Prunus avium*, *Sorbus aucuparia*. Ústup jedle je možné pripísať ako klimatickým zmenám (aj keď o hynutí jedle sa hovorí už 50 rokov), ale aj (pravdepodobnejšie) vplyvu hospodárenia v minulosti, predovšetkým bývalej pastve v lese (Vrška et al. 2000). Okrem toho je jedľa ustúpila predovšetkým z nadúrovne a hlavnej úrovne a rýchlosťou rastu zaostáva za bukom a smrekom (Korpeľ 1989). Na absencii prirodzeného zmladenia sa zrejme podieľajú vysoké stavy jelenej zvere.

Obdobne je tomu aj v etáži 3 (stromy vrastavé), kde rovnako ustupuje breza i jedľa. Naopak, význam sa zvýšila prítomnosť drevín tolerantných k zatieneniu a to: *Sambucus nigra*, *Fagus sylvatica*, *Acer campestre* (v nižších vs).

V etáži 5 je logický je ústup posledných pozostatkov bývalej pastvy (*Juniperus communis*), ktorý nemá prirodzených konzumentov a hynie pri nedostatku svetla. Určitou „zárukou“ diverzity drevinového zloženia následných porastov je bohaté prirodzené zmladenie buka a mnohých cenných listnáčov predovšetkým javora horského a jaseňa. Tu ale treba počítať so značným úhynom v dôsledku konkurencie buka. Platí i pre jarabinu vtáčiu.

Zmeny drevinového zloženia možno prisúdiť skôr prirodzenému vývoju porastov ako klimatickým zmenám. Tieto zmeny zrejme zatiaľ nepresiahli „hranicu únosnosti“ našich klimaxových drevín, zrejme sa ešte uplatňuje geneticky zakódovaná odolnosť, ktorá im umožnila prežiť všetky zmeny od postglaciálu, resp. začiatku neolitu. Zvyšujúce sa zastúpenie buka v širokom rozpätí 2.- 6. vs, potvrdzuje, že i pri postupujúcich klimatických zmenách bude drevinou „budúcnosti“ – predurčuje ho k tomu jeho široká ekologická amplitúda, konkurencie schopnosť (kompetičná sila), dlhovekosť a relatívne malé množstvo biotických škodcov. Buk je drevinou s veľkým ekologickým potenciálom (Otto, 1998).

V bylinnej vrstve bol zaznamenaný ústup niektorých jarných efemeroidov (*Dentaria bulbifera*, *Dentaria enneaphylos*), ktorý môže byť spôsobený aj rozdielnosťou periódy kedy boli realizované fytoocenologické zápisy v rámci vegetačného obdobia, napriek tomu, že na základe pracovných postupov projektu, bola snaha obnovovať plochy v rovnakej perióde. Tak ako v drevinovej zložke, i tu medzi druhy ustupujúce patria mnohé svetlo- a teplomilné druhy (napr. *Clinopodium vulgare*, *Campanula persicifolia*, *Lotus corniculatus*, a. i.). Významnú skupinu tvoria aj mezotrofné mezofyty (*Galeobdolon luteum*, *Carex pilosa*, *Ajuga reptans*), z acidofilných druhov napr. *Vaccinium vitis-idaea*, *Orthilia secunda*, *Moneses uniflora*, a i.). Relatívne početná je i skupina druhov subalpínskych: *Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Ranunculus platanifolius*.

Spomedzi druhov ktorých stálosť a pokryvnosť sa významne zvýšila je za alarmujúce možno považovať rozšírenie invázneho druhu *Impatiens parviflora* – tento druh (tieňo- až polotieňomilný, čerstvo vlhkých až vlhkých pôd, k reakcii pôdy indiferentný, na dusík stredne náročný) sa šíri celým spektrom vegetačných stupňov od 1. až do 6. vs. a edaficko-trofických radov a to i v chránených územiach. Ďalšie najviac sa rozširujúce sú druhy rodu *Rubus*, so širokou ekologickou amplitúdou, predovšetkým *Rubus hirtus* s.lat., *R. idaeus* a *R. fruticosus* agg.

Ak porovnáme druhy ustupujúce s druhmi, ktorých stálosť a pokryvnosť sa významne zvýšila, nájdeme zástupcov rovnakých ekologických skupín, resp. druhy podobnej ekologickej konštitúcie. Zrejme došlo iba k „zámene druhov“ a nie k významnému posunu určitým smerom. Vidno však určitú unifikáciu, a to najmä vo vzťahu k teplote, reakcii pôdy a obsahu živín: spomedzi druhov prístupujúcich je väčšina k týmto faktorom indiferentných. Táto skutočnosť môže byť ovplyvnená prevahou spoločenstiev mezotrofného radu B, čím sa stierajú rozdiely medzi spoločenstvami „hraničných“ radov A a D. V takýchto podmienkach prostredia nachádza možnosti existencie celý rad druhov, zatiaľ čo stenoekné majú len veľmi obmedzené možnosti uplatnenia.

3.7 Vzťah medzi diverzitou v štruktúre stromovej a bylinnej zložky

Vzťah medzi diverzitou stromovej a bylinnej zložky lesných ekosystémov je pomerne komplikovaný, pretože ho ovplyvňuje viacero faktorov. Faktorovou analýzou sme zo súboru meraných a odvodených veličín stromovej etáže a ekologických charakteristík odlišili 4 faktory (Tabuľka 60).

Prvý faktor vykazuje vysokú pozitívnu koreláciu so strednou hrúbkou, priemernou kruhovou základňou a priemernou výškou, strednú pozitívnu koreláciu so sumou objemov korún a silnú negatívnu koreláciu s variačnými koeficientmi jednotlivých biometrických charakteristík, taktiež s počtom stromov a štíhlostným koeficientom. Vysoké negatívne a pozitívne korelácie vyplývajú z toho, že so zväčšovaním strednej hrúbky, výšky a kruhovej základne klesá počet stromov a porasty prechádzajú do homogénnejšej štruktúry a ich štruktúrna diverzita je nižšia. Tento faktor sme nazvali ako faktor vospelosti porastu. Druhý faktor stredne koreluje s lesným vegetačným stupňom a silne s celkovým dusíkom a uhlíkom a uhlíkom organickým. Uvedené premenné sú charakteristikami prostredia a vlastnosti pôd, tento faktor sme nazvali stanovištné ukazovatele. Tretí faktor vykazuje vysokú koreláciu s kumulatívnou výškou, kumulatívnou hrúbkou a kumulatívnou kruhovou základňou. Všetky tieto premenné sú súčtovými charakteristikami biometrických veličín a preto sa nazvali faktorom hustoty porastu (do určitej miery odrážajú aj diferencovanosť porastu). Štvrtý faktor vysoko koreluje s priemerným vekom a stredne s horným vekom a preto sa nazvali faktorom veku porastu.

Tabuľka 60 Výsledky faktorovej analýzy veličín stromovej etáže (PC metóda, rot. Varimax norm.)

Premenná	Vospelosť porastu	Stanovištné ukazovatele	Hustota porastu	Vek porastu
dg	0,9328	0,1203	-0,1022	0,1744
PS	-0,8447	-0,1034	0,271	0,1636
— g	0,8963	0,0977	-0,1045	0,205
Sx%(dg)	-0,8747	0,1122	-0,0446	0,3185
SK	-0,8814	-0,045	-0,0127	0,0805
Sx%(g)	-0,846	0,024	0,0572	0,4457
SOK	0,7467	-0,5029	0,0292	0,1788
h	0,9422	0,0014	0,1262	-0,1292
Sx%(v)	-0,8901	0,019	-0,0538	0,3514



Premenná	Vypelost' porastu	Stanovištné ukazovatele	Hustota porastu	Vek porastu
VDP	0,731	-0,5347	0,0204	0,0725
LVS	-0,041	0,7135	0,1163	0,547
NT	-0,0082	0,8969	-0,1492	0,1134
CT	0,0112	0,9185	-0,135	0,1018
Corg	0,0075	0,9168	-0,1418	0,1083
KV	-0,2623	-0,1493	0,8897	-0,2394
G	0,233	0,0574	0,8024	0,3403
DBH(k)	-0,0291	-0,0865	0,9394	-0,1851
Vs	0,1194	0,0719	-0,0298	0,8463
Vh	-0,189	0,0628	-0,0403	0,795

dg-stredná hrúbka, PS-počet stromov, \bar{g} -priem.kruh.základňa, Sx%(dg)-variačný koef. hrúbkok, SK-štiehlostný koeficient, Sx%(g)-variačný koef.kruhovej základne, SOK-suma objemov korún, \bar{h} -priemerná výška, Sx%(v)-variačný koef.výšok, VDP-využitie disponibilného priestoru, LVS-vegetačný stupeň, NT,CT,Corg-celkový dusík, celkový uhlík, uhlík organický, KV-kumulatívna výška, G-kumulatívna kruhová základňa, DBH(k)-kumulatívna hrúbka, Vs-priemerný vek, Vh-horný vek

Tabuľka 61 uvádza podiel faktorov na celkovej variabilite. Všetky faktory spolu vysvetlili skoro 70% celkovej variability. Tieto faktory boli ďalej použité ako vstupné premenné do viacnásobnej regresnej analýzy.

Tabuľka 61 Podiel faktorov na celkovej variabilite

	vl. číslo	% celk.rozptylu	Kumulativ.vlastné číslo	Kumulativ.%
Vypelost' porastu	8,57	30,62	8,57	30,62
Stanovištné ukazovatele	4,80	17,14	13,37	47,76
Hustota porastu	3,24	11,56	16,61	59,32
Vek porastu	2,71	9,68	19,32	69,00

Výsledky viacnásobnej regresnej analýzy ukazujú štatisticky významný spoločný vplyv extrahovaných faktorov na index E5 (Tabuľka 62). Parciálne korelácie poukazujú na významný vplyv stanovištných ukazovateľov a veku porastu. Z tohto možno usúdiť, že so zvyšujúcim sa vegetačným stupňom, zvyšovaním podielu celkového uhlíka a dusíka a dospievaním porastov (homogénnejšou štruktúrou) sa jednotlivé druhy bylinnej etáže približujú k vyrovnanému zastúpeniu. Analýzou sa vplyv týchto faktorov na Shannonov index druhovej diverzity nepotvrdil.

Tabuľka 62 Výsledky viacnásobnej regresnej analýzy (závislá premenná: E5)

	R	R ²	Úroveň p
Viacnásobná korelácia	0,569	0,324	0,000***
Vypelost' porastu	0,2	0,04	0,185
Stanovištné ukazovatele	0,363	0,132	0,020*
Hustota porastu	0,03	0,001	0,841
Vek porastu	0,388	0,151	0,013*

Viacnásobnou regresnou analýzou sa skúmal vplyv extrahovaných faktorov na index N₀. Spoločný vplyv faktorov vysvetlil 32% variability tohto indexu (Tabuľka 63). Parciálne korelácie ukazujú, že so

zvyšujúcou sa nadmorskou výškou, stúpajúcim množstvom celkového uhlíka a dusíka, s dospievaním porastov a so zvyšujúcou sa vyspelosťou porastu stúpa počet druhov bylinnej synúzie.

Tabuľka 63 Výsledky viacnásobnej regresnej analýzy (závislá premenná: N0)

	R	R ²	Úroveň p
Viacnásobná korelácia	0,563	0,317	0,000***
Štruktúrna diverzita	0,196	0,038	0,196
Stanovištné ukazovatele	-0,471	0,222	0,003**
Hustota porastu	0,236	0,056	0,122
Vyspelosť	0,025	0,001	0,865

Súhrne možno konštatovať, že výsledky regresnej analýzy ukázali významný vplyv stanovištných ukazovateľov a veku porastu na hodnoty indexu E5. Spoločný vplyv faktorov je signifikantný pri korelácii 0,569, čo znamená, že faktory spoločne objasnili 32% variability hodnôt tohto indexu. Pri indexe E5 je viacnásobná korelácia 0,563, no parciálne korelácie poukazujú na významný vplyv najmä stanovištných ukazovateľov. Faktory spolu objasnili 32% variability hodnôt indexu E5. PITKANEN (1997) zistil silnú koreláciu medzi zmenou v bylinnej synúzii a vekom porastu a úrodnosťou stanovišťa. Ďalšie dôležité faktory boli kruhová základňa, druhové zloženie porastu a korunový zápoj. Najvyšší index druhovej diverzity zistil v mladých porastoch a na úrodných stanovištiach. BORCHSENIUS, NIELSEN, LAWESSON, (2004) zistili signifikantný vplyv pôdnej vlhkosti na distribúciu druhov bylinnej synúzie. Takisto pH gradient vykazoval úzky vzťah s druhovou bohatosťou. Štruktúra porastu mala malý vplyv na bohatosť prízemnej vegetácie.

3.8 Pedologické analýzy a vyhodnotenia – Edafické faktory a vegetácia

Pre rastlinné spoločenstvo sú určujúcimi dve základné skupiny faktorov prostredia: klimatické a edafické. Odráža sa to aj v lesníckej typológii používanej na Slovensku, kde vegetačné stupne predstavujú vertikálnu diferenciaciu spoločenstiev určených súborom klimatických faktorov a edafické rady predstavujú horizontálnu diferenciaciu spoločenstiev určených súborom edafických faktorov (vlastností pôd). Aj zo samotnej ekologickej mriežky a názvov typologických jednotiek je zrejmé, že pri vertikálnej členitosti Slovenska má vo všeobecnosti na diverzitu drevinovej skladby podstatne väčší vplyv klimatická diferenciacia než edafická diferenciacia.

V kontexte riešeného projektu a v súlade s jeho cieľmi je možné pri analyzovaní získaných údajov o pôdach a hodnotení stavu pôd na obnovených typologických reprezentatívnych plochách dať dôraz na rôzne aspekty vzťahu pôda - rastlinné (lesné) spoločenstvo a jeho dynamiku.

Hodnotenie vzťahu medzi pôdou a rastlinným (lesným) spoločenstvom, resp. indikátormi biodiverzity je čiastočne zahrnuté vo vyššie uvedenom hodnotení podľa typologických jednotiek. Tento aspekt bol čiastočne (na menších modelových územiach) aj na Slovensku hodnotený v rámci riešenia viacerých výskumných projektov (napr. MINĎÁŠ, PAVLENDÁ, JANKOVIČ, IŠTOŇA 2000, PAVLENDÁ 2002). V súčasnosti sa tieto témy riešia aj na celoeurópskej úrovni na reprezentatívnych sieťach monitorovacích plôch.

Zmeny vlastností pôd sú ďalším aspektom hodnotenia. Zmeny niektorých vlastností lesných pôd, najmä v druhej polovici 20. storočia, sú v podmienkach strednej Európy nespochybniteľné. Najmä acidifikácii pôd a stratám zásob báz v dôsledku priemyselných emisií a zvýšenej depozície zakysľujúcich iónov sa venovala značná pozornosť. Vo výsledkoch inventarizácie stavu lesných pôd v Nemecku sa ako jeden z hlavných záverov konštatoval fakt, že pôdy sú vo všeobecnosti značne zakyslené a zvyšuje podobnosť chemických vlastností pripovrchových vrstiev lesných pôd, a to na nízkej úrovni z hľadiska pH a zásob báz - prejavilo sa teda isté vyrovnávanie, pričom iba pôdy s vysokým obsahom karbonátov zatiaľ nie sú postihnuté (GULDER, KÖLBEL 1993, WOLFF, RIEK 1997, 1999). Zmenám prostredia, najmä zakysleniu lesných pôd sa venovala značná pozornosť aj na Slovensku a existuje tiež početná literatúra dokumentujúca túto problematiku (napr. ŠÁLY 1998, PAVLENDÁ, IŠTOŇA 2004, PAVLENDÁ, MINĎÁŠ, PAVLENDOVÁ, IŠTOŇA 2003, PAVLENDÁ et al. 2007). Zaujímavé výsledky o výraznom poklese koncentrácií ťažkých kovov vo vrchnej vrstve pokryvného humusu v dôsledku výrazného poklesu ich emisií, ale ich postupnom transfere a zvyšovaní koncentrácií v hlbších subhorizontoch uvádzajú ŠÁLY, MINĎÁŠ A PAVLENDÁ (1999).



Efekt zmien prostredia na stav stromovej a bylinnej zložky a ich diverzitu je však podstatne zložitejšou problematikou a citlivejšou témou. Interpretácie výsledkov tohto typu sú aj pre veľmi početné súbory monitorovacích plôch a rozsiahle súbory parametrov prostredia len veľmi opatrené (SEIDLING 2001, UN/ECE-EC 2000, 2005, 2006, 2007, FERRETTI 2005, FISCHER 2008).

Už pri tvorbe návrhu tohto projektu (Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok) sa podrobne analyzovali možné obmedzenia a riziká pri opakovanom hodnotení pôd (značná priestorová variabilita mnohých pôdnych vlastností, obťažnosť identifikácie sondy, obmedzený rozsah veličín v pôvodných rozborových listoch, vývoj chemickej analytickej techniky a metód a pod.). Čiastočne tieto obmedzenia mali efekt na možnosti hodnotenia výsledkov. Napriek tomu je možné odvodiť cenné závery aj v tejto časti riešenia projektu.

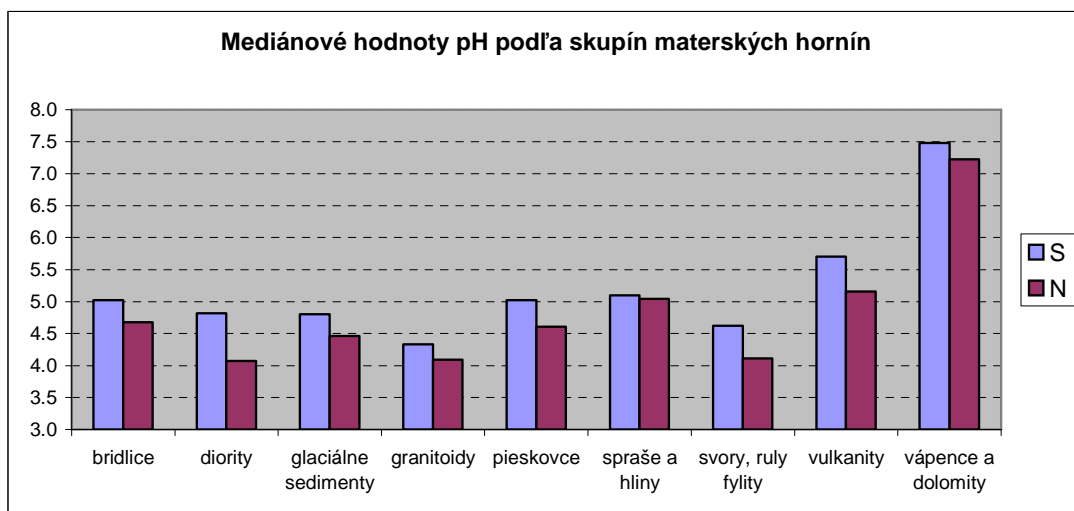
Získané nové údaje boli porovnávané s údajmi z pôvodných rozborových listoch zo vzorkovania počas zakladania TRP. Vzhľadom na stav rozborových listov sa hodnotenia zamerali najmä na pôdnu reakciu (pH v hydrosuspenzii), obsah organického uhlíka a celkového dusíka. Z hľadiska predpokladaných zmien pôdneho prostredia sa za kľúčovú veličinu považovala pôdna reakcia. Dátový súbor sa pre účely testovania významnosti rozdielov stredných hodnôt rozdelil na homogénnejšie časti – podľa materského substrátu, pôdnych typov a subtypov, vegetačných stupňov, porastových typov a pod.

Základom testovania zmien bol dvojvýberový párový t-test na strednú hodnotu, keďže hodnotené boli tie TRP, kde boli k dispozícii pôvodné údaje aj výsledky laboratórnych analýz vzoriek odobratých pri obnove TRP.

V nasledovných grafoch sú znázornené miery polohy za príslušné súbory plôch pre najvrchnejšiu odberovú hĺbku minerálnej pôdy (t.j. pod pokrývkovým humusom). Uprednostnili sme medián oproti aritmetickému priemeru, miery variability v tomto prípade nie sú graficky znázornené. „S“ znamená pôvodné hodnoty zo 60-tych až 70-tych rokov minulého storočia, „N“ znamená nové údaje získané zo vzoriek odobratých pri obnove plôch.

Obrázok 42 poukazuje na výrazný rozdiel medzi stavom reakcie v pôdach vyvinutých zo zvetralín karbonátových hornín (vápencov, dolomitov, vápnitých pieskovcov, vápnitých slieňov a pod.) a stavom reakcie v pôdach zo zvetralín všetkých ostatných skupín hornín (vyvretých, sedimentárnych aj metamorfovaných silikátových hornín). Zrejmý je tiež trend poklesu hodnôt pH pre všetky hodnotené skupiny materských hornín. Podľa t-testu je však rozdiel stredných hodnôt štatisticky významný len pre diority a glaciálne sedimenty.

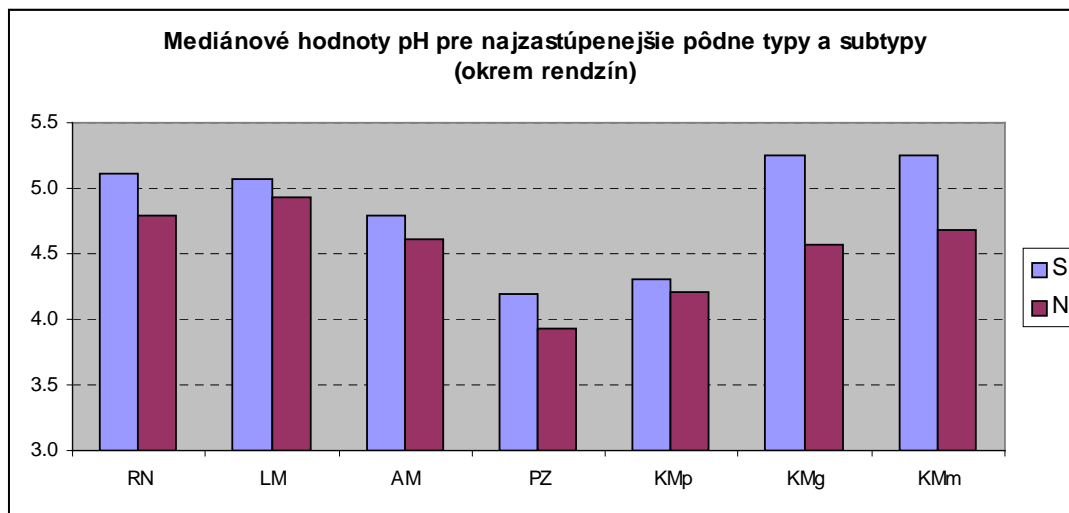
V ďalších hodnoteniach už nie sú zahrnuté výsledky analýz pôdnych vzoriek z TRP na karbonátových horninách.



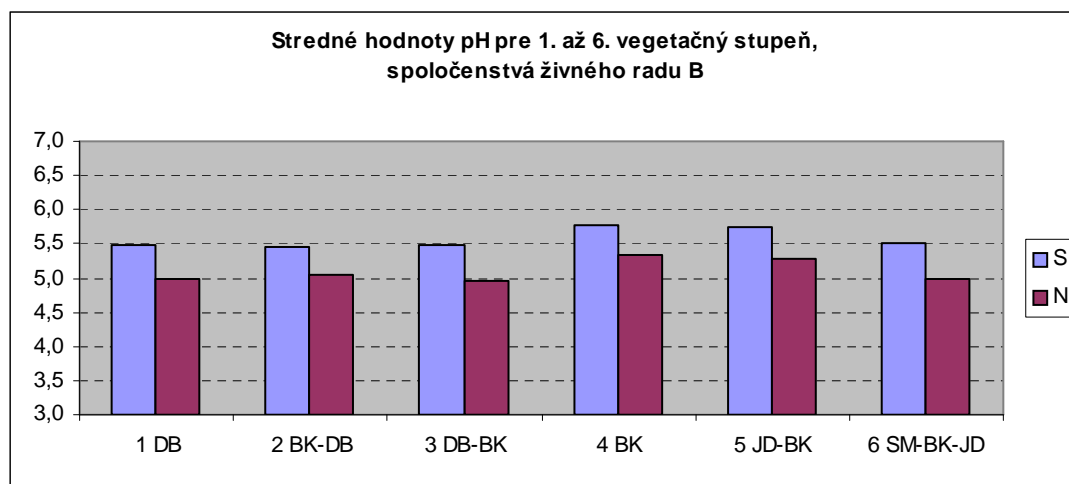
Obrázok 42 Mediánové hodnoty pH podľa skupín materských hornín

Obrázok 43 podobným spôsobom znázorňuje stav pôdnej reakcie pri pôvodnom zakladaní TRP a pri ich obnove podľa najvýznamnejšie zastúpených pôdnych typov, v prípade kambizemí aj subtypov. Opäť možno konštatovať nižšie namerané hodnoty pH pri novom vzorkovaní než pri pôvodnom, pričom podľa stredných hodnôt menšie rozdiely sú zistené jednak pre skupiny pôd, ktorých východiskový stav sa vyznačoval silnejšou aciditou (podzoly, kambizeme podzolové) jednak

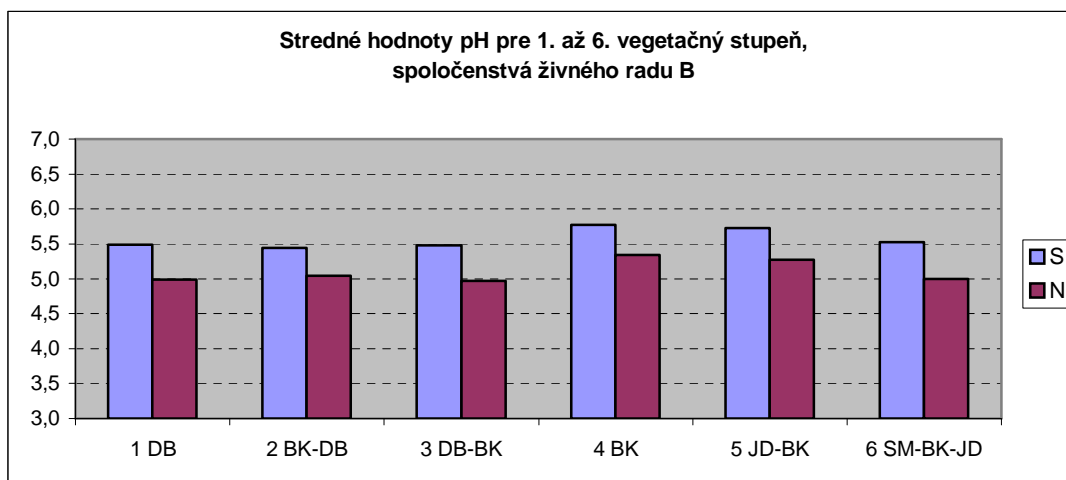
pre pôdy so silnejšou pufráčnou schopnosťou. Naopak významnejší je rozdiel (štatisticky významný) je pre kambizeme modálne a kambizeme pseudoglejové. V grafoch použité skratky sú podľa označenia Morfogenetického klasifikačného systému pôd 2000 (RN – ranker, LM – luvizem, AM – andozem, KM – kambizem, PZ – podzol, na úrovni subtypov kambizeme: p – podzolová, g – pseudoglejová, m – modálna).



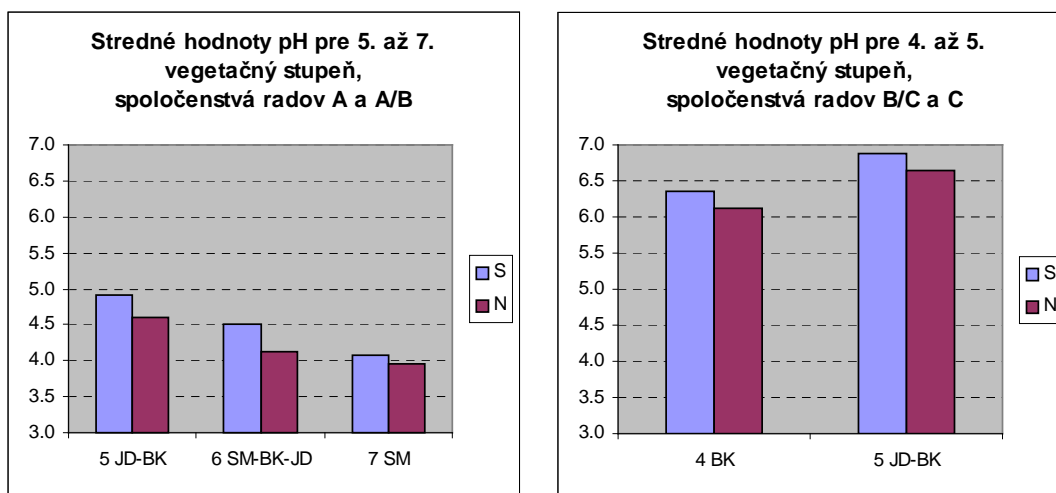
Obrázok 43 Mediánové hodnoty pH pre najzastúpenejšie pôdne typy (okrem rendzín)



Obrázok 44-45 znázorňuje porovnanie pôvodného a aktuálneho stavu pH podľa vegetačných stupňov a edafických radov. V záujme zníženia celkovej heterogenity údajov a zabezpečenia dostatočne početných výberových súborov boli združené TRP za rad A a A/B, podobne TRP za rad B/C a C. Samostatne sú prezentované výsledky iba za najviac zastúpený rad B. Neuvádzame tu hodnotenia tých kombinácií vegetačného stupňa a edafického radu, kde boli veľmi nízke početnosti TRP ani vápencového radu D. Z obrázkov je opäť zrejмый posun stredných hodnôt smerom k silnejšej acidite. Významnosť zistených rozdielov bol testovaná párovým t-testom. Štatisticky významné rozdiely boli potvrdené pre živný rad vo všetkých lesných vegetačných stupňoch, pre rad A a A/B v 5. a 6. vegetačnom stupni a pre rady B/C a C vo 4. lvs.



Obrázok 44 Stredné hodnoty pH pre 1. až 6. vs v spoločenstvách edaficko-trofického radu B

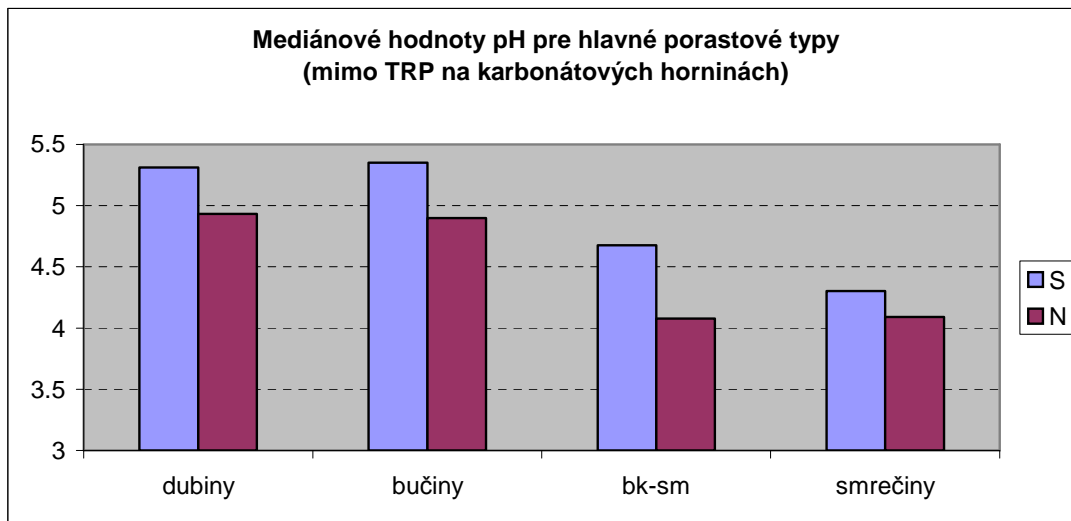


Obrázok 45 Stredné hodnoty pH pôdy pri jej povrchu podľa vegetačných stupňov a edaficko-trofických radov

Pre názornosť tu uvádzame aj mediánové hodnoty pre najvýznamnejšie porastové typy: dubiny, bučiny, zmiešané porasty smreka s listnáčmi (prípadne aj s jedľou) a smrečiny (Obrázok 46).

Namerané hodnoty obsahu organického uhlíka, celkového dusíka a pomeru C/N vo všeobecnosti zodpovedali údajom z iných dátových báz za lesné pôdy Slovenska (monitoring stavu lesov v sieti 16x16 km, národná inventarizácia lesov). Taktiež zistené trendy sú podobné (vzostup obsahu pôdneho organického uhlíka s nadmorskou výškou, resp. so stúpajúcim vegetačným stupňom, podobne aj miernejší vzostup celkového dusíka a pomeru C/N a pod.).

Pri porovnaní starých a nových údajov sa ukazuje istý trend vzostupu zásob uhlíka, a dusíka a poklesu C/N. Vzhľadom na nízke početnosti a čiastočné metodické problémy v porovnaní stanovenia je potrebné tieto údaje analyzovať podrobnejšie a nemožno zatiaľ konštatovať signifikantnosť nameraných rozdielov.



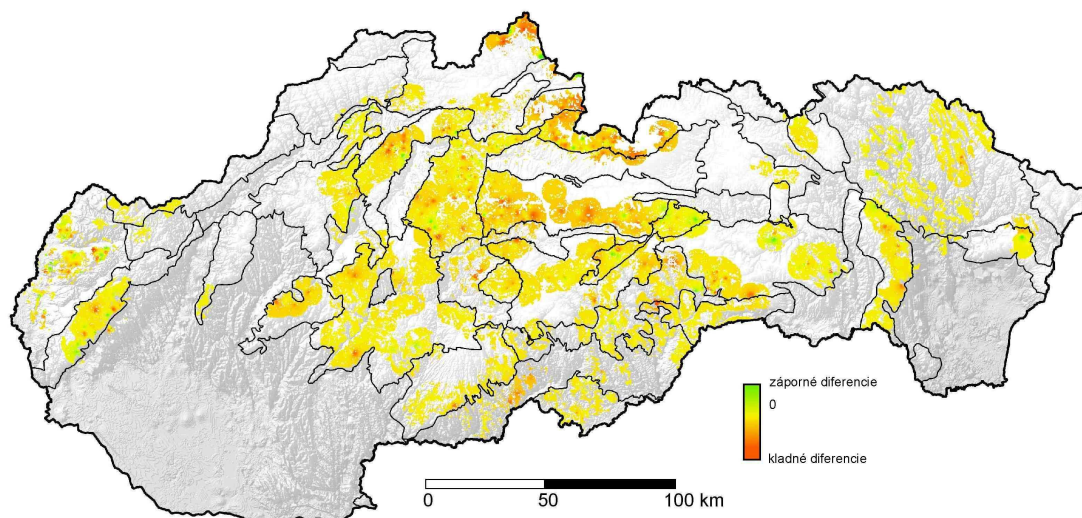
Obrázok 46 Mediánové hodnoty pH pre hlavné súbory porastových typov

3.9 Regionálne trendy v zmenách fytoocenóz – Geoštatistické modelovanie

Geoštatistická analýza získaných údajov poskytuje informácie o ich priestorovej variabilite a za predpokladu priestorovo pozitívne autokorelovaných údajov umožňuje vytvoriť mapy priestorovej distribúcie študovaného javu. Demonštračne sme niektoré analytické postupy aplikovali na údaje korigovaných hodnôt (korigovaná ekoanalýza) podielov ekoindexov 2 faktora Reakcia. Analýzu sme realizovali s využitím údajov zhromaždených v rámci celej SR. Pre analýzu bol použitý geoštatistický softvér ISATIS v.6.

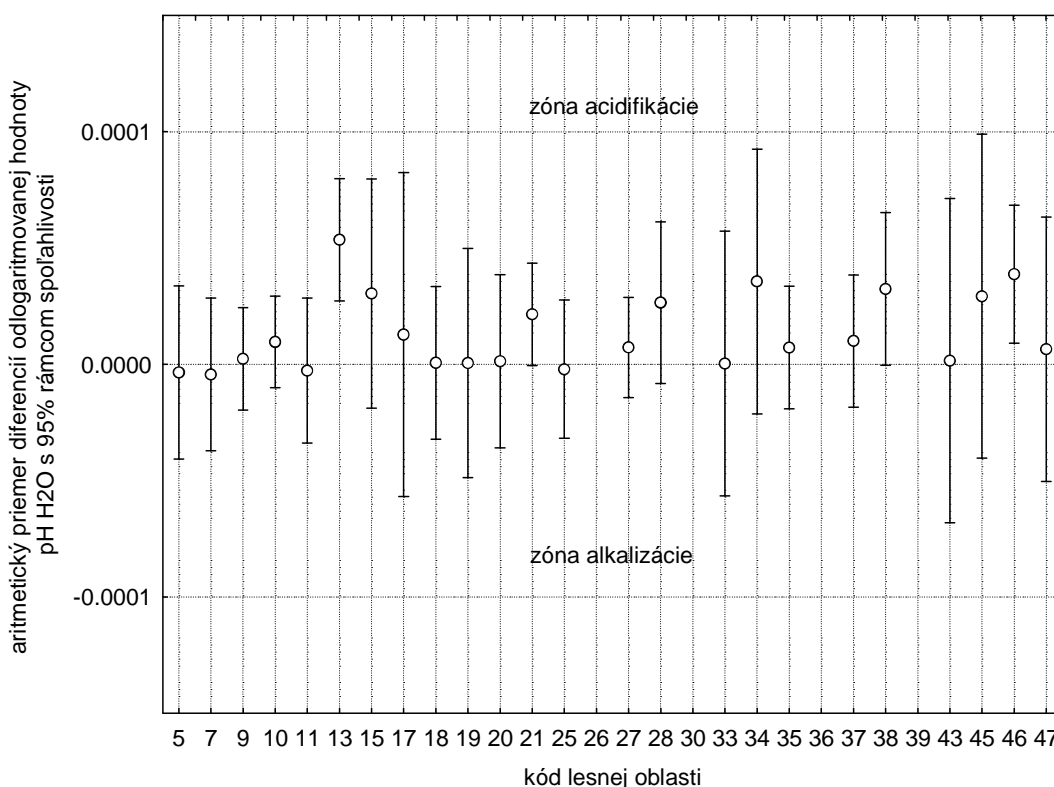
V prvom kroku boli grafickou metódou detekcie nekonzistentných hodnôt (HASSLET et al. 1991) odstránené vybočujúce údaje. Tento krok bolo potrebné vykonať pred konštruovaním variogramu, keďže jeho priebeh je nekonzistentnými údajmi značne narušený. Taktiež transformácia údajov do normálneho priestoru prebehne s využitím konzistentných údajov efektívnejšie. Pre vytvorenie priestorového modelu diferencí bola použitá metóda ordinálneho krigingu. Keďže metóda predpokladá normálne rozdelenie početností, bola vykonaná transformácia údajov použitím tzv. Gaussovej anamorfózy (RIVOIRARD 1994). Tento krok sa prejavil aj znížením celkovej priestorovej variability údajov a odvodený variogram mal "štandardnejšie" správanie ako variogram odvodený z pôvodných netransformovaných údajov. Empirický variogram bol preložený sférickým variogramom s nugetovým efektom. Pre určenie hodnoty prahu variogramu bola použitá automatizovaná metóda, zohľadňujúca počty párov hodnôt použitých pre výpočet príslušnej hodnoty variancie. Variogram sa stabilizoval vo vzdialenosti približne 4 000 metrov. Túto vzdialenosť je možné považovať za mimoriadne nízku, keďže je spracovávaná doména celej SR. Spolu s vysokou hodnotou nugetového efektu indikuje vysokú priestorovú variabilitu analyzovaných údajov. Napriek predpokladanému vzťahu hodnôt diferencí k makroreliéfu, nárast hodnôt variogramu neindikuje prítomnosť trendu na väčších vzdialenostiach.

Priestorový model diferencí ekoindexu 2 faktora Reakcia odvodený metódou ordinálneho krigingu je uvádza Obrázok 47. Miesta s červenou farbou vyznačujú lokality s kladnou diferenciou, t.j. v daných lokalitách sa rozšírila pokrývnosť druhov veľmi kyslých až kyslých pôd. Ide prevažne o horské lokality vyšších polôh a polohy predhorí so zakyslenými pôdnymi zvrškami.



Obrázok 47 Priestorový model diferencií ekofaktora reakcia (ekoindex 2) odvodený metódou ordinálneho krigingu

3.10 Regionálne rozdiely v zmenách pH hodnôt pôd



Obrázok 48 Porovnanie aritmetického priemeru rozdielov hodnôt aktívnej pôdnej reakcie povrchových pôdnych horizontov fytoocenóz edaficko-trofického radu B v lesných oblastiach Slovenska

Zmeny pôdnej reakcie v jednotlivých regiónoch sú porovnané nielen prostredníctvom fytoindikačných vlastností rastlinných spoločenstiev, ale aj na základe hodnôt aktívne pôdnej reakcie v povrchových pôdnych horizontoch a ich zmien medzi obdobím zakladania a obnovy plôch. Predmetom porovnania sú hodnoty z fytoocenóz mezotrofného radu B, kde je k dispozícii najväčší počet dát z pôdnych odberov. Do analýzy sú zahrnuté všetky lesné oblasti, v ktorých bol minimálny počet vzoriek 5. Dáta reprezentujú 1. až 6. vegetačný stupeň. Hodnoty aktívnej pôdnej reakcie sú odlogaritmované, keďže

ich rozsah po vegetačných stupňoch je veľký a porovnávať rozdiely z hodnôt v tvare záporného dekadického logaritmu by bolo za daných podmienok nepresné. Najvýraznejšia a zároveň významná zmena (s 95% rámcom spoľahlivosti) priemernej hodnoty aktívnej pôdnej reakcie je zaznamenaná v lesných oblastiach 13-Malé Karpaty (počet vzoriek 14), 21-Nízke Beskydy (počet vzoriek 20), 38-Veporské a Stolické vrchy (počet vzoriek 9), 46-Nízke Tatry (počet vzoriek 11). Vo všetkých prípadoch ide o pokles hodnôt pH, teda acidifikáciu povrchových pôdnych horizontov, ktorá má ale vzhľadom ku početnosti vzoriek a veľkosti lesných oblastí len informatívnu hodnotu.

4 CITOVANÁ LITERATÚRA

- BORCHSENIUS, F., NIELSEN, P.K., LAWESSON, J.E., 2004: Vegetation structure and diversity of an ancient temperate deciduous forest in SW Denmark. *Plant Ecology*, 175(1): p.121-135
- BUCHA, T., BOTHÁR, I., VLADOVIČ, J., MEŇUŠ, M., MACHKOVÁ, N., BRUNCLIKOVÁ, I., 1996: Drevinové zloženie lesov Slovenska - Digitálna mapa 1:500 000, LVÚ Zvolen, SAŽP B. Bystrica, Lesoprojekt Zvolen.
- ELLENBERG, H. 1979: Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. *Scripta geobotanica* 9. Goltze, Göttingen, p. 1-122
- ELLENBERG, H., WEBER, H. E., DÜLL, R., WIRTH, W., WERNER, W., PAULIBEN, D., 1992: Zeigenwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, Ed. 2., *Scripta Geobotanica*, Göttingen, 18: p. 1 – 258.
- FERRETTI, M. PETRICCIONE, B., BUSSOTTI, F., FABBIO, G. (eds.), 2005: Aspects of biodiversity in selected forest ecosystems in Italy: status and changes over the period 1996-2003. Third report of the Task Force on Integrated and Combined evaluation of the CONECOFOR programme. *Universita di Firenze*, 179 pp.
- FISCHER, R. (ed.), 2008: Forest Ecosystems in a Changing Environment: Identifying Future Monitoring and Research Needs. Report and Recommendations COST Strategic Workshop, 11-13 March 2008 Istanbul. BFH, Hamburg, 26 pp.
- HANČINSKÝ, L. 1972: Lesné typy Slovenska. Bratislava, *Príroda*, 307 pp.
- HILL, M.O., 1973: Diversity and Evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology* 54/2, s. 427-432
- Hasslet, J., Bradley, R., Craig, P. S., Wills, G., Unwin, A. R. 1991: Dynamic graphics for exploring spatial data, with application to locating global and local anomalies. *American Statistician* 45, p. 234-242.
- KORPEL, Š.: Pralesy Slovenska. Veda, Bratislava, 1989, 332 s.
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.), 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska, Veda, Bratislava, 687 pp.
- MCGAUGHEY, R., J., 2002: Stand Visualisation System - SVS, USDA Forest Service, PNW Research Station
- MERGANIČ, J., LUPTÁK, I., NEMEC, B. 2006-2008: ForimSoft – programové riešenie pre editáciu, kontrolu, spájanie, export a analýzu údajov z typologických reprezentatívnych plôch. Modul: FytoEdit, FytoHelp, FytoControl, FytoMerge, FytoSelct, FytoExport, FytoEkoAnalyst. APVT-27-009304, FORIM, Sobrance
- MERGANIČ, J. 2007: Bioindikácia ekologických podmienok v lesných ekosystémoch, In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen
- MINĎÁŠ, J. - PAVLENDA, P. - JANKOVIČ, J. – IŠTOŇA, J., 2000: Vplyv vybraných faktorov prostredia na biodiverzitu lesných spoločenstiev v modelovom území Nízkych Tatier. *Lesnícky časopis - Forestry Journal*. 46, 3: p. 287-301.
- Otto, H.J. 1998. *Ecologie forestière*. Institut pour le Développement Forestier, Paris.
- PAVLENDA, P., IŠTOŇA, J., ČABOUN, V., 2002: Pôda a les v horských oblastiach Slovenska. *Phytopedon (Bratislava)*. Supplement, 2002/1, Zborník z konferencie Pôda a rastlina, s. 172-176.
- PAVLENDA, P., 2002: Pôdne pomery a biodiverzita lesných spoločenstiev. In: Konôpka, B. (ed.): Ochrana biodiverzity a jej implemetácia do lesníctva. Zborník zo sympózia konaného 21. júna 2002 pri príležitosti odovzdania Fándlyho medaily prof. M. Grandtnerovi. Zvolen, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, p. 59-64.
- PAVLENDA, P.; MINĎÁŠ, J.; BUCHA, T.; PRIWITZER, T.; PAJTIK, J., PAVLENDOVÁ, H.; TÓTHOVÁ, S.; IŠTOŇA, J., RAŠI, R., 2007: Main results of monitoring of forest ecosystems in Slovakia. *Schriften aus der Forstlichen Fakultät der Universität Göttingen und der Nordwestdeutschen Forstlichen Versuchsanstalt*. Band 142. J.D. Sauerländer's Verlag, Frankfurt am Main, 2007. pp. 34-41
- PAVLENDA, P., MINĎÁŠ, J., PAVLENDOVÁ, P., IŠTOŇA, J., 2003: Ekologické zmeny lesného prostredia a možné dôsledky na ďalší vývoj lesných ekosystémov. In: Aktuálne problémy v ochrane lesa 2003. Zborník referátov z celoslovenského seminára 24. - 25. apríla 2003 v Banskej Štiavnici. - Zvolen: Lesnícky výskumný ústav Zvolen, s. 49-54.



- PAVLEND, P., IŠTOŇA, J., 2004: zakyslenie lesných pôd severozápadného Slovenska a účinky ich vápnenia. In: Sobocká, J., Jambor, P (Eds.): Tretie pôdoznalecké dni v SR. Zborník referátov z vedeckej konferencie pôdoznalcov SR. Mojmirovce pri Nitre, 22.-24. jún 2004. VÚPOP, Bratislava, s. 239-244.
- PITKANEN, S., 1997: Correlation between stand structure and ground vegetation: an analytical approach. *Plant-Ecology*, 131(1) p. 109-126
- RIVOIRARD, J. 1994. *Introduction to Disjunctive Kriging and Non-linear Geostatistics*. Clarendon, Oxford.
- SEIDLING, W. 2001: Integrative studies on Forest Ecosystem Conditions. Multivariate Evaluations on Tree Crown Condition for two Areas with distinct Deposition Gradients. UN/ECE, EC, Flemish Community, Geneva, Brussels, Gent 88 pp.
- SIMPSON, E.H., 1949: Measurement of diversity. *Nature* 163, s. 688
- SHANNON, C., WEAVER, W., 1949: *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. Urbana. Illinois
- ŠÁLY, R. - MINĎÁŠ, J. - PAVLEND, P., 1999: Changes of forest floor at transect of Norway spruce stand after 16 years. *Soil Conservation in Large-Scale Use*. Proceedings from International Conference, May 12-15, 1999, Bratislava, Slovak Republic: 207-221.
- TER BRAAK C.J.F., SMILAUER P., 2006: *Canoco for Windows Version 4.54*, Biometris – Plant Research International, Wageningen
- TICHÝ, L., 2002: JUICE, software for vegetation classification, *Journal of Vegetation Science*, Opulus Press Uppsala, Uppsala, 13: p. 451 – 453
- UN/ECE - EC, 2000: *Intensive Monitoring of Forests in Europe*. Technical Report. Brussels, Geneva, 192 pp.
- UN/ECE - EC, 2005: *Europe's Forests in a Changing Environment. 20 Years of Monitoring Condition by ICP Forests*. Geneva, 60 pp.
- UN/ECE - EC, 2006: *The Condition of Forests in Europe*. Executive report. Hamburg, Brussels, 34 pp.
- UN/ECE - EC, 2007: *The Condition of Forests in Europe*. Executive report. Hamburg, Brussels, 34 pp.
- UN-ECE, 2007: *The Condition of Forests in Europe*. Technical Report. Hamburg, Brussels, 156 pp.
- VLADOVIČ, J., et al. 1994: *Lesné oblasti Slovenska*. Lesoprojekt Zvolen, 500 pp.
- VLADOVIČ, J. a kol., 1999: *Ekologická stabilita lesných spoločenstiev*. Záverečná správa ČVTP 514–74–07 LVÚ Zvolen, 201 pp.
- VLADOVIČ, J., 2003: *Oblastné východiská a princípy hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability lesov Slovenska*. Bratislava, *Príroda 2003, Lesnícke štúdie*; 57/2003, 160 pp.
- VLADOVIČ, J., et. al. 2005: *Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska*. Ročná správa APVV-27-009304 + CD. Zvolen: NLC-LVÚ, 84 pp.
- VLADOVIČ, J., et. al. 2006: *Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska*. Ročná správa APVV-27-009304 + CD. Zvolen: NLC-LVÚ, 85 pp.
- VRŠKA, T., HORT, L., ODEHNALOVÁ P., ADAM, D., HORAL, D. 2000. *Prales Mionší – historický vývoj a súčasný stav*. *Journal of Forest Science*, 46: 411–424
- ZLATNÍK, A., 1959: *Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů*. LF – VŠZ Brno, 92 s., příloha 195 pp.
- ZLATNÍK, A., 1959: *Skupiny lesných typov Slovenska*. In: RANDUŠKA, D. et al.: *Prehľad stanovištných pomerov lesov Slovenska*, SVPL Bratislava, p. 100–145
- ZLATNÍK, A., 1976: *Lesná fytoocenológia*, SZN, Praha, 495 pp.
- WOLF, B., RIEK, W., 1999: *Deutscher Waldbodenbericht 1996*. Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald von 1987 – 1993. Band 1. BMELF, Eberswalde, 142 pp.
- WOLF, B., RIEK, W., 1997: *Deutscher Waldbodenbericht 1996*. Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald von 1987 – 1993. Band 2. BMELF, Eberswalde, 306 pp.

Prílohy

Príloha 1 Vysvetlivky skratiek skupín lesných typov (zoradené podľa vegetačných stupňov a edaficko-trof. radov)

slt	Latinský názov	Slovenský názov	Veg.st	rad
PiQ	Pineto - Quercetum	Borovicová dúbava	1	A
Q	Quercetum	Dúbava	1	A
CQ	Carpineto - Quercetum	Hrabová dúbava	1	B
CQ ac	Carpineto - Quercetum acerosum	Hrabová dúbava s javorom	1	B/C
CAc n	Carpineto - Aceretum	Hrabová javorina, nižší stupeň	1	C
CoQ	Corneto - Quercetum	Drieňová dúbava	1	D
CoQ ac	Corneto - Quercetum acerosum	Hrabová dúbava s javorom	1	D
CoQ car	Corneto - Quercetum carpineum	Drieňová dúbava s hrabom	1	D
CoQ pub	Corneto - Quercetum pubescentosum	Drieňová dúbava s dubom plstnatým	1	D
Fq n	Fagetum quercinum	Kyslá dubová bučina, nižší stupeň	2	A
FQ	Fageto - Quercetum	Buková dúbava	2	B
FQac	Fageto - Quercetum acerosum	Buková dúbava s javorom	2	B/C
CAc v	Carpineto - Aceretum	Hrabová javorina, vyšší stupeň	2	C
CoQ fag	Corneto - Quercetum fagineum	Drieňová dúbava s bukom	2	D
FQ de	Fageto - Quercetum dealpinum	Dealpínska bukovaná dúbava	2	D
Pide n	Pinetum dealpinum	Dealpínska borina, nižší stupeň	2	D
Fq v	Fagetum quercinum	Kyslá dubová bučina, vyšší stupeň	3	A
QPi n	Querceto - Pinetum	Dubová borina, nižší stupeň	3	A
Fp n	Fagetum pauper	Bučina, nižší stupeň	3	B
PPI n	Piceeto - Pinetum	Kotlinová smreková borina, nižší stupeň	3	B
QF	Querceto - Fagetum	Dubová bučina	3	B
QF til	Querceto - Fagetum tiliosum	Dubová bučina s lipou	3	B/C
TAc n	Tilieto - Aceretum	Lipová javorina, nižší stupeň	3	C
CoF	Corneto - Fagetum	Drieňová bučina	3	D
Pide v	Pinetum dealpinum	Dealpínska borina, vyšší stupeň	3	D
QF de	Querceto - Fagetum dealpinum	Dealpínska dubová bučina	3	D
Aq	Abieto - quercinum	Dubojedlina	4	A
Fa	Fagetum abietinum	Bučina s jedľou	4	A
Fqa	Fagetum quercino abietinum	Jedľová bučina s dubom	4	A
QPi v	Querceto - Pinetum	Dubová borina, vyšší stupeň	4	A
AQF	Abieto - Querceto - Fagetum	Jedľovo-dubová bučina	4	A/B
AQ	Abieto - Quercetum	Kotlinová jedľová dúbava	4	B
Fp v	Fagetum pauper	Bučina, vyšší stupeň	4	B
Ft	Fagetum typicum	Typická bučina	4	B
PPI v	Piceeto - Pinetum	Kotlinová smreková borina, vyšší stupeň	4	B
AQtil	Abieto - Quercetum tiliosum	Kotlinová jedľová dúbava s lipou	4	B/C
Ftil	Fagetum tiliosum	Lipová bučina	4	B/C
TAc v	Tilieto - Aceretum	Lipová javorina, vyšší stupeň	4	C
Fde n	Fagetum dealpinum	Vápencová bučina, nižší stupeň	4	D
Facid n	Fagetum acidifilum	Kyslá bučina, nižší stupeň	5	A
Fap n	Fagetum abietino - piceosum	Jedľová bučina so smrekom, nižší stupeň	5	A
Pa n	Piceetum abietinum	Smrečina s jedľou, nižší stupeň	5	A
PiP n	Pineto - Piceetum	Borovicová smrečina, nižší stupeň	5	A
FA n	Fageto - Abietum	Buková jedlina, nižší stupeň	5	A/B
PA n	Piceeto - Abietum	Smreková jedlina, nižší stupeň	5	A/B
AF n	Abieto - Fagetum	Jedľová bučina, nižší stupeň	5	B
AcA n	Acereto - Abietum	Javorová jedlina, nižší stupeň	5	B
F hum n	Fagetum humile	Horské bučiny obmedzeného vzrastu, nižší stupeň	5	A/B
AAc n	Abieto - Aceretum	Jedľová javorina, nižší stupeň	5	B/C
FAC hum n	Fageto - Aceretum humile	Nízka bukovaná javorina, nižší stupeň	5	B/C
FAC n	Fageto - Aceretum	Buková javorina, nižší stupeň	5	B/C



slt	Latinský názov	Slovenský názov	Veg.st	rad
FrAc n	Fraxineto - Aceretum	Jaseňová javorina, nižší stupeň	5	C
Fde v	Fagetum dealpinum	Vápencová bučina, vyšší stupeň	5	D
Pac	Piceeto - Aceretum	Vápencová smrečina s javorom	5	D
PAde	Piceeto - Abietum dealpinum	Vápencová smreková jedlina	5	D
PPide	Piceeto - Pinetum dealpinum	Vápencová smreková borina	5	D
Facid v	Fagetum acidifilum	Kyslá bučina, vyšší stupeň	6	A
Fap hum	Fagetum abietino - piceosum	Nízka smreková jedľobučina	6	A
Fap v	Fagetum abietino - piceosum	Jedľová bučina so smrekom, vyšší stupeň	6	A
LP n	Lariceto - Piceetum	Smrekovcová smrečina, nižší stupeň	6	A
Pa v	Piceetum abietinum	Smrečina s jedľou, vyšší stupeň	6	A
PiP v	Pineto - Piceetum	Borovicová smrečina, vyšší stupeň	6	A
F hum v	Fagetum humile	Horské bučiny obmedzeného vzrastu, vyšší stupeň	6	A/B
FA v	Fageto - Abietum	Buková jedlina, vyšší stupeň	6	A/B
PA v	Piceeto - Abietum	Smreková jedlina, vyšší stupeň	6	A/B
AF v	Abieto - Fagetum	Jedľová bučina, vyšší stupeň	6	B
AcA v	Acereto - Abietum	Javorová jedlina, vyšší stupeň	6	B
AcP n	Acereto - Piceetum	Javorová smrečina, nižší stupeň	6	B/C
FAC hum v	Fageto - Aceretum humile	Nízka bukovaná javorina, vyšší stupeň	6	B/C
FAC v	Fageto - Aceretum	Buková javorina, vyšší stupeň	6	B/C
AAc v	Abieto - Aceretum	Jedľová javorina, vyšší stupeň	6	C
FrAc v	Fraxineto - Aceretum	Jaseňová javorina, vyšší stupeň	6	C
FP n	Fageto - Piceetum	Buková smrečina, nižší stupeň	6	D
Pac	Piceetum acerosum	Vápencová smrečina s javorom	6	D
PiL n	Pineto - Laricetum	Smrekovcová borina, nižší stupeň	6	D
CP	Cembreto - Piceetum	Limbová smrečina	7	A
LP v	Lariceto - Piceetum	Smrekovcová smrečina, vyšší stupeň	7	A
SP	Sorbeto - Piceetum	Jarabinová smrečina	7	A
AcP v	Acereto - Piceetum	Javorová smrečina, vyšší stupeň	7	B/C
FP v	Fageto - Piceetum	Buková smrečina, vyšší stupeň	7	D
PiL v	Pineto - Laricetum	Smrekovcová borina, vyšší stupeň	7	D
CM	Cembreto - Mughetum	Limbová kosodrevina	8	A
M	Mughetum acidifilum	Kosodrevina	8	A
PM	Piceeto - Mughetum	Smreková kosodrevina	8	A
RM	Ribeto - Mughetum	Ríbezľová kosodrevina	8	B/C
M c	Mughetum calcicolum	Vápencová kosodrevina	8	D
AP	Abieto - Piceetum	Jedľová smrečina	0	a
Bal	Betuleto - Alnetum	Brezová jelšina	0	a
BQ	Betuleto - Quercetum	Brezová dúbrava	0	a
Pil	Pinetum - ledosum	Rašelinová borina	0	a
Ali	Alnetum - incanae	Jelšina	0	c
FrAl	Fraxineto - Alnetum	Jaseňová jelšina	0	c
QFr	Querceto - Fraxinetum	Dubová jaseňina	0	c
SAI	Saliceto - Alnetum	Vřbová jelšina	0	c
Sf	Salicetum fragile	Vřbina s vřbou krehkou	0	c
U	Ulmatum	Brestové porasty	0	c
UFrc	Ulmato - Fraxinetum carpineum	Brestová jaseňina s hrabom	0	c
UFrp	Ulmato - Fraxinetum populeum	Brestová jaseňina s topoľom	0	c

Príloha 2 Legenda typologickej mapy (koloráž skupín lesných typov)

1. vs		PPI n		PIp n		Facid v		PIl v	
	PiQ		QF til		Pa n		LP n	8 vs	
	Q		TAc n		Facid n		FA v		M
	CQ		CoF		FA n		PA v		PM
	CQ ac		QF de		PA n		F hum v		CM
	CAC n		Pide v		F hum n		AF v		RM
	CoQ	4. vs			AF n		AcA v		M c
	CoQ pub		QPi v		AcA n		FAc v	súbor „a“	
	CoQ car		Fqa		FAc n		FAc hum v		BQ
	CoQ ac		Fa		AAc n		AAc v		Bal
2. vs			Aq		FAc hum n		AcP n		AP
	Fq n		AQF		FrAc n		FrAc v		Pil
	FQ		Fp v		Fde v		FP n	súbor „c“	
	FQ ac		Ft		Ppide		Pac		FrAl
	CAC v		PPi v		Pade		PIl n		Ali
	CoQ fag		AQ		PAC	7. vs			Sf
	FQ de		Ftil	6. vs			SP		Sal
	Pide n		AQtil		Fap v		LP v		QFr
3. vs			TAc v		Fap hum		CP		Ufrp
	Fq v		Fde n		PIp v		AcP v		Ufrc
	QPi n	5. vs			Pa v		FP v		U
	QF		Fap n						
	Fp n								

5 ZÁVEREČNÁ KARTA PROJEKTU – FORMULÁR ZK

6 VÝSTUPY A PRÍNOSY PROJEKTU ZA ROK 2007 (DO 30.06.2008)

7 PUBLIKÁCIE ZA ROK 2007 (DO 30.06.2008)

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Jozef Vladovič, Ing. PhD.	Evidenčné číslo projektu: APVT-27-009304
Názov projektu: Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen
	Ing. Ján Merganič, PhD. - FORIM
	Technická univerzita vo Zvolene
	Národné lesnícke centrum – Ústav lesných zdrojov a informatiky (predtým Lesoprojekt Zvolen)
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	–
	–
	–

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	–

Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uved'te i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., MERGANIČ, J. 2008: Poznatky z výskumu diverzity a dynamiky lesných ekosystémov na báze lesníckej typológie. Lesnícky časopis – Forestry Journal 2008, 18 pp., in press
	VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A. 2007: Poznatky z výskumu dynamiky, ekologickej stability a diverzity horských lesných ekosystémov v Nízkych Tatrách. In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. ISBN 978-80-228-1821-6.
	UJHÁZY, K., KRÍŽOVÁ, E., UJHÁZYOVÁ, M. 2007: Zmeny bylinnej synúzie spoločenstiev bukových lesov Poľany. In: E. Križová, K. Ujházy (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. ISBN 978-80-228-1821-6. TU vo Zvolene, Zvolen, p. 105–113.
	MERGANIČ, J., IŠTOŇA, J., MERGANIČOVÁ, K. 2005: Response of species richness and coverage of plant communities to changes of edaphic and climatic conditions in spruce forests of 6th altitudinal vegetation zone in the Central Beskids. The Beskids Bulletin, 18, Brno, 111-118.
	VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A. 2008: Z výskumu štruktúry a ekologickej stability lesných ekosystémov Slovenska, Phytopedon, Bratislava, Vol. 7, 2008/1, s. 7-17
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	V lesníctve a životnom prostredí pri hodnotení a monitorovaní stavu a vývoja lesných ekosystémov v krajine. Vo vede, výskume, vývoji a výuke v rozvoji inovatívnych metód výskumu a prieskumu lesných fytoocenóz a hodnotení druhovej biodiverzity.

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum: 30.07.2008

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-27-009304

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Hlavným cieľom riešeného projektu bola analýza reakcie diverzity bylinnej vrstvy lesných fytoocenóz (ekoanalýza) na zmeny edaficko-klimatických podmienok a preskúmanie posunu ekologického spektra spoločenstva za posledných 50 až 30 rokov vzhľadom k najvýznamnejším ekologickým faktorom z pohľadu zmien v druhovej bohatosti, druhovej vyrovnanosti a heterogenite. Vykonané analýzy vychádzajú z rozsiahleho empirického materiálu z obnovy typologických reprezentatívnych výskumných plôch (TRP), ktoré boli zakladané v rámci všeobecného a podrobného typologického prieskumu a boli obnovované v rámci riešenia projektu na celom území Slovenska. Celkovo bolo v teréne znovu obnovených, lokalizovaných a skompletizovaných 2310 TRP. Z toho 200 TRP obsahuje podrobné merania dendrozložky a na 542 TRP boli pri obnove odobrané a analyzované pedologické vzorky v celkovom počte 1772 vzoriek. Rozsiahle informačné spektrum údajov je uložené v relačnej databáze a napojené na vytvorený informačný systém projektu. Ten je naviazaný na centrálnu geodatabázu NLC. Z výsledkov analýz je možné súhrne konštatovať, že druhová bohatosť drevín stúpala vo všetkých vegetačných stupňoch (vs), na čom má výrazný podiel nástup prirodzeného zmladenia. Druhová bohatosť bylín poklesla v 5., 6. a 7. vs. Druhová vyrovnanosť bylinných druhov mierne vzrástla vo všetkých vs. Zmeny v druhovej skladbe bylín vyjadrené ekoanalýzou poukazujú na nárast podielu nitrofilných druhov v 1. až 3. vs a nárast podielu acidofilných druhov v edaficko-trofických radoch A a A/B v 5. a 6. vs. Výrazne šírenie invázneho druhu *Impatiens parviflora* od 1. až po 6. vs. Výsledky analýz pôdných vzoriek potvrdili všeobecnú acidifikáciu lesných pôd. Signifikantný pokles reakcie bol zistený v pôdach vo všetkých vs živného radu B, v 5. a 6. vs radov A a A/B, ako aj v 4. vs. v radoch B/C a C. Ciele projektu sa v plnom rozsahu splnili. Výsledky sú uplatňované v pôdohospodárstve (lesníctve), životnom prostredí (ochrane prírody), vede a školstve. Sú východiskom pre nový projekt APVV-0632-07.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

Main goal of the project was the analysis (eco-analysis) of the response of diversity of herbaceous cover in forest phytocenoses to the changes of edaphic and climate conditions and study of the shift of community ecological spectrum during the last 50 – 30 years with regard to the most significant ecological factors from the viewpoint of changes in species diversity, species balance and heterogeneity. The performed analyses come out from a vast empirical material on the restoration of typological representative research plots (TRRP), which were established in the framework of general and detailed typological survey and were restored during the project solution on the whole territory of the Slovak Republic. Totally 2 310 plots were restored, localized and completed, while on 200 plots of the total number dendrological component was measured in detail and on 542 plots there were taken and analysed 1,772 soil samples. Extensive spectrum of data is being stored in the relation database and connected with information system of the project, and that is interlinked with central geo-database of the National Forest Centre. Based on the results of analyses we may state that tree species diversity increased in all altitudinal vegetation zones (avz) what was influenced considerably by natural regeneration. Herbaceous species diversity decreased in the 5th, 6th and 7th avz. Species balance of herbaceous species slightly increased in all avz. Changes in herbaceous species composition, being expressed by eco-analysis, show the increase of nitrophilous species proportion in the 1st up to 3rd avz and increase of acidophilous species proportion in edaphic and throphic order A and A/B in the 5th and 6th avz. Invasive species *Impatiens parviflora* spread markedly from the 1st to 6th avz. The results of soil samples analyses confirmed the general acidification of forest soils. Significant decrease of response was found in the soils of all avz of fertile order B, in the 5th and 6th avz of A and A/B order as well as in the 4th avz in order B/C and C. The objectives of the project were fulfilled fully. The results are applied in agriculture (forestry), environment (nature protection), science and education. They are a basis for a new project APVV-0632-07.

Podpis riešiteľa:

Výstupy a prínosy projektu za rok 2007, (do 30. 06. 2008)

Číslo projektu: APVT-27-009304	Termín riešenia: od 01/2005 do 06/2008
Zodp. riešiteľ: Ing. Vladovič Jozef, PhD.	
Riešiteľská organizácia: Národné lesnícke centrum -Lesnícky výskumný ústav Zvolen	
Spoluriešiteľské organizácie: FORIM - Ing. Ján Merganič, PhD., Národné lesnícke centrum - Ústav lesných zdrojov a informatiky, Technická univerzita vo Zvolene	
Názov projektu: Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska	

I. kategória		
<i>Publikácie a citácie</i>	Počet k 31.12.	
	zahraničné	v SR
1. Publikácie a citácie SCI v karentovaných časopisoch		
1.1 počet publikácií		
1.2 počet citácií podľa SCI na publikácie v rámci projektu (bez autocitácií)		
2. Ostatné		
2.1 počet vedeckých prác publikovaných v recenzovaných vedeckých časopisoch	3	15
2.2 počet vedeckých prác publikovaných v nerecenzovaných odborných časopisoch a zborníkoch	4	13
2.3 počet vedeckých monografií (rozsah publikácie min. 3 autorské hárky)		
2.4 počet odborných knižných publikácií		

Zoznam publikácií a citácií podľa kategórií 1.1 – 1.2 a 2.1 – 2.4:

Poznámka:

- v prípade základného výskumu je možné použiť len nasledovné ukazovatele: konkrétne publikácie v karentovaných časopisoch, ktoré už boli publikované (s úplnou identifikáciou v zmysle príslušnej normy, t.j. názov článku, názov periodika, dátum publikovania, autor, spoluautori, rozsah v autorských hárkoch) alebo boli zadané do tlače (dokumentovať kópiou oznamu/listu z príslušného periodika); citácie SCI na tieto publikácie (dokumentovať konkrétnymi údajmi)

↓↓

2.1

- AMBROS, Z., UJHÁZY, K., UJHÁZYOVÁ, M., NIČ, J. 2007: Zmeny vegetace horských smíšených lesů v CHKO-BR Poľana za posledních 45 let. *Acta Facultatis Forestalis Zvolen* 49(2), in press.
- BENČAĎOVÁ, B, BENČAĎ, T. 2008: Príspevok k poznaniu bučín Pohronského Inovca, Phytopedon, Bratislava, Vol. 7, 2008/1
- BENČAĎOVÁ, B., NIČ, J., 2007: Posúdenie vplyvu hospodárskych zásahov na dynamiku jedľových bučín v južnej časti Nízkyh Tatier. In: E. Križová, K. Ujházy (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. ISBN 978-80-228-1821-6. TU vo Zvolene, Zvolen, p. 67–70.
- BOŠELA, M., VLADOVIČ, J., MERGANIČ, J.: Príspevok k poznaniu vzťahov štruktúrálnej diverzity stromovej a bylinnej zložky lesných ekosystémov, In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.),

- Zborník z medzinárodnej konferencie Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, 11. – 12. septembra 2007, Zvolen, p. 235-240
- GLONČÁK, P., 2007: Príspevok k metódam hodnotenia dynamiky vegetácie na príklade horských smrečín Nízkych Tatier. In: E. Križová, K. Ujházy (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. ISBN 978-80-228-1821-6. TU vo Zvolene, Zvolen, p. 15–23.
- IŠTOŇA, J., MERGANIČ, J. 2007: Zhodnotenie dlhodobých ekologických zmien v dubinách Stredo-slovenského stredohoria na lokalite Kľačany, In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.), Zborník z medzinárodnej konferencie Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, 11. – 12. septembra 2007, Zvolen, p. 25-28
- IŠTOŇA, J., MERGANIČ, J. 2007: Fytocenologická indikácia dlhodobých zmien podmienok prostredia smrečín a bučín, Lesnícky časopis, *in press*.
- MÁLIŠ, F., VLADOVIČ, J., PAVLENDA, P., 2007: Dynamika pôdnych vlastností a ich vzťah ku vegetácii. In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.), Zborník z medzinárodnej konferencie Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, 11. – 12. septembra 2007, Zvolen, p. 89-94
- MÁLIŠ, F., VLADOVIČ, J., VODÁLOVÁ, A., 2008: Lesné ekosystémy jedľovo-bukového vegetačného stupňa z hľadiska lesníckej typológie, Phytopedon, Bratislava, Vol. 7, 2008/1, p. 55-62
- MERGANIČ, J., VLADOVIČ, J. 2007: Hodnotenie zmien lesných fytocenóz Slovenska na podklade bioindikčných metód, Lesnícka práca, *in press*.
- NIČ, J., BENČAŤOVÁ, B. 2007: Dynamika lesných fytocenóz 7. lesného vegetačného stupňa v zmenených ekologických podmienkach. In: HRUBÁ, V. ŠTYKAR, J. (eds.): Geobiocenologie a její aplikace. Geobiocenologické spisy, svazek č. 11, MZLU, Brno 2007, 80 – 86 p., ISBN: 978-80-7375-130-2
- PIRCHALA, M., NIČ, J., 2007: Zhodnotenie stanovištných podmienok a zdravotného stavu lesných spoločenstiev s prirodzeným výskytom tisa obyčajného (*Taxus baccata*, L.) vo vybraných lokalitách Slovenska. In: Dreslerová, J., Packová, P. (eds.): Ohrozené dreviny České republiky. Geobiocenologické spisy svazek č. 12, Brno, p. 116 - 123. ISBN 978-87154-02-1.
- UJHÁZY, K., KRIŽOVÁ, E., UJHÁZYOVÁ, M. 2007: Zmeny bylinnej synúzie spoločenstiev bukových lesov Poľany. In: E. Križová, K. Ujházy (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. ISBN 978-80-228-1821-6. TU vo Zvolene, Zvolen, p. 105–113.
- UJHÁZYOVÁ, M., UJHÁZY, K. 2007: Dynamika fytocenóz bukových lesov v Kysuckej vrchovine. In: Križová, K. Ujházy (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. ISBN 978-80-228-1821-6. TU vo Zvolene, Zvolen, p. 29–36.
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A. 2007: Poznatky z výskumu dynamiky, ekologickej stability a diverzity horských lesných ekosystémov v Nízkych Tatrách. In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.), Zborník z medzinárodnej konferencie Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, 11. – 12. septembra 2007, Zvolen, p. 59-66
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A. 2007: Príspevok k poznaniu stavu, vývoja a ochrany lesných ekosystémov Slovenska na báze lesníckej typológie. In: Kunca, A. (ed.), Zborník prác z medzinárodnej konferencie Aktuálne problémy v ochrane lesov 2007, 12. apríla 2007, Zvolen, s.112-119
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A., 2008: Z výskumu štruktúry a ekologickej stability lesných ekosystémov Slovenska, Phytopedon, Bratislava, Vol. 7, 2008/1, p. 7-17
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., MERGANIČ, J., 2008: Poznatky z diverzity a dynamiky lesných ekosystémov na základe opakovaného výskumu na typologických reprezentatívnych plochách. Lesnícky časopis, 18 pp., *in press*.
- VLADOVIČ, J., ONDRUŠ, M., VODÁLOVÁ, A. 2007: Uplatnenie geobiocenológie vo výskume štruktúry a diverzity lesných ekosystémov na Slovensku. In: Hrubá, V. & Štykar, J. (eds.) 2007: Geobiocenologie a její aplikace. Geobiocenologické spisy, svazek č. 11, MZLU, Brno. ISBN: 978-80-7375-130-2, p. 211-217

2.2

VODÁLOVÁ, A., MÁLIŠ, F., VLADOVIČ, J., BOŠEĽA, M., 2007: Vývoj a diverzita drevinovej zložky lesných ekosystémov v NPR Pod Latiborskou hoľou. In: Kunca, A. (ed.), Zborník referátov z medzinárodnej konferencie Aktuálne problémy v ochrane lesov 2007, 12. apríla 2007, Zvolen, p.112-119

VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F. 2007: The Database of Typological Representative Plots of Forest Ecosystems in Slovakia, In: 7th meeting on vegetation databases, Plant-Environmnet-

Trait Linkages, Perspectives on Functional Community Ecology Research, 5th-7th March 2008, Carl von Ossietzky University Oldenburg, Oldenburg

- VLADOVIČ, J., FRIČ, Ľ., MÁLIŠ, F., ONDRUŠ, M., 2007: Štruktúrna diverzita a ekologická stabilita lesných ekosystémov v NPR Pod Latiborskou hoľou. In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.), Zborník z medzinárodnej konferencie Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, 11. – 12. septembra 2007, Zvolen, p. 283
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A., 2007: Diverzita lesných ekosystémov Slovenska – Smrekovo-bukovo-jedľový vegetačný stupeň. In: medzinárodná konferencia pri príležitosti nedožitých 75-tich narodenín Prof. RNDr. Ladislava Šomšáka, DrSc. Lesy Slovenska, stav poznania, obnova, ekologická stabilita, 26. - 28. september 2007, Čingov
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A., 2007: Rozšírenie a druhová štruktúra lesných ekosystémov smrekovo-bukovo-jedľového vegetačného stupňa. Poster. In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen
- VLADOVIČ, J., PÔBIŠ, I., VODÁLOVÁ, A., FRIČ, Ľ.: Z výskumu diverzity porastových štruktúr v PR Martalúzka v Nízkych Tatrách, In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.), Zborník z medzinárodnej konferencie Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, 11. – 12. septembra 2007, Zvolen, p. 287
- VLADOVIČ, J., ONDRUŠ, M., FRIČ, Ľ., PÔBIŠ, I. 2007: Lesnícka typológia a výskum diverzity lesných spoločenstiev na Slovensku. In: Hrubá, V. & Štykar, J. (eds.) 2007: Geobiocenologie a její aplikace. Geobiocenologické spisy, svazek č. 11, MZLU, Brno. ISBN: 978-80-7375-130-2, p. 224-227
- VLADOVIČ, J., ONDRUŠ, M., PÔBIŠ, I., FRIČ, Ľ. 2007: Uplatnenie lesníckej typológie vo výskume a lesnícko-ekologickom plánovaní na Slovensku. In: Hrubá, V. & Štykar, J. (eds.) 2007: Geobiocenologie a její aplikace. Geobiocenologické spisy, svazek č. 11, MZLU, Brno. ISBN: 978-80-7375-130-2, p. 220-223
- VLADOVIČ, J., ONDRUŠ, M., VODÁLOVÁ, A. 2007: Geobiocenológia a výskum lesných ekosystémov na Slovensku. In: Hrubá, V. & Štykar, J. (eds.) 2007: Geobiocenologie a její aplikace. Geobiocenologické spisy, svazek č. 11, MZLU, Brno. ISBN: 978-80-7375-130-2, p. 224-227
- VODÁLOVÁ, A. - MÁLIŠ, F. - VLADOVIČ, J., 2007: Druhová štruktúra a diverzita lesných ekosystémov Slovenska: Jedľovo-bukový vegetačný stupeň. Poster. In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen
- VLADOVIČ, J., MÁLIŠ, F., VODÁLOVÁ, A. 2007: Diverzita lesných ekosystémov Slovenska – Smrekovo-bukovo-jedľový vegetačný stupeň. Konferencia s medzinárodnou účasťou o problematike výskumu lesných ekosystémov: „Lesy Slovenska, stav poznania, obnova, ekologická stabilita, konanej pri príležitosti nedožitých 75-tich narodenín Prof. RNDr. Ladislava Šomšáka, DrSc., 26.-28.9.2007, Čingov, 3pp.
- VODÁLOVÁ, A., MÁLIŠ, F., VLADOVIČ, J., 2007: Diverzita lesných ekosystémov Slovenska – Jedľovo-bukový vegetačný stupeň. In: medzinárodná konferencia pri príležitosti nedožitých 75-tich narodenín Prof. RNDr. Ladislava Šomšáka, DrSc. Lesy Slovenska, stav poznania, obnova, ekologická stabilita, 26. - 28. september 2007, Čingov
- IŠTOŇA, J., MERGANIČ, J. 2007: Fytocenologická indikácia dlhodobých zmien podmienok prostredia, In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen
- KRIŽOVÁ, E., UJHÁZY, K., UJHÁZYOVÁ, M., ONDRUŠ, M., GLONČÁK, P. , 2007: Výskum dynamiky lesných spoločenstiev – výsledky, prínosy, perspektívy. In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen
- MÁLIŠ, F., VLADOVIČ, J., VODÁLOVÁ, A., 2007: Možnosti a príklady mnohorozmerných štatistických analýz pri riešení projektu "Reakcia diverzity lesných fytocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska", In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen
- MERGANIČ, J. 2007: Bioindikácia ekologických podmienok v lesných ekosystémoch, In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen

VLADOVIČ, J., PÔBIŠ, I., MÁLIŠ, F., 2007: Z výskumu štruktúry lesov – Dobrodružstvo lesníckej typológie.
In: Rizman, I. (ed.) CD príspevkov odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa
vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov, 3. december 2007, Zvolen

II. kategória	
<i>Patenty, vynálezy a úžitkové vzory</i>	Počet k 31.12.
1. Patentové prihlášky	
1.1 patentová prihláška v SR	
1.2 samostatná patentová prihláška do zahraničia	
1.3 európska patentová prihláška	
1.3. 1 (počet určených krajín kde je patent chránený)	
1.4 medzinárodná prihláška patentov v PCT	
1.4.1 (počet určených krajín kde je patent chránený)	
2. Plánované patentové prihlášky	
2.1 patentová prihláška v SR	
2.2 samostatná patentová prihláška do zahraničia	
2.3 európska patentová prihláška	
2.3.1 (počet krajín kde je patent chránený)	
2.4 medzinárodná prihláška patentov v PCT	
2.4.1 (počet krajín kde je patent chránený)	
3. Udelené patenty	
3.1 patent v SR	
3.2 patent v zahraničí	
3.3 európsky patent	
3.3.1 (počet určených krajín kde je patent chránený)	
4. Realizované patenty	
4.1 v SR	
4.2 v zahraničí	
5. Vynálezy, úžitkové vzory	
5.1 v SR	
5.2 v zahraničí	

PCT – skratka Zmluvy o patentovej spolupráci (Patent Cooperation Treaty) prostredníctvom ktorého môže prihlasovateľ žiadať o ochranu v zahraničí. PCT spravuje Svetová organizácia duševného vlastníctva so sídlom v Ženeve.

Zoznam (špecifikácia) patentov:

Poznámka:

- v prípade aplikovaného výskumu a vývoja je možné použiť nasledovné ukazovatele: **patentová štatistika** - pôvodca, prihlasovateľ, číslo patentu, resp. patentovej prihlášky; v členení patentová prihláška, udelené patenty a realizované patenty

↓↓

III. kategória	
<i>Aplikované výsledky</i>	Počet k 31.12.
model	
prototyp	
nový výrobok	
poloprevádzková linka	
overená technológia	
nová odroda	
softvérový produkt	
výsledky premietnuté do právnych predpisov a noriem	
ostatné výsledky aplikovaného výskumu	

Zoznam (špecifikácia) aplikovaných výsledkov:

Poznámka:

- okrem identifikačných údajov, ako sú lokalizácia výsledku; technické parametre výsledku; ekonomické parametre výsledku vyjadrené v Sk; názov vlastníka výsledku - uviesť aj stručný slovný popis výstupu a súčasne aj spôsob realizácie

↓↓

Ukazovatele aplikačných výstupov projektov VaV

Pozn: Vyplní sa pri ukončených projektoch aplikovaného výskumu a vývoja!

Ukazovatele aplikačných výstupov projektov výskumu a vývoja – <u>za celý projekt</u> (súčet výstupov čiastkových projektov)				
Realizátor, resp. užívateľ:				
Začiatok realizácie:				
Sledované ukazovatele a ich účinky za celý objem	0. rok (posledný rok riešenia)	1. rok po ukončení riešenia	2. rok po ukončení riešenia	3. rok po ukončení riešenia
1. Výnosy spolu (mil. Sk)				
2. Hospodársky výsledok pred zdanením (mil. SK)				
3. Pridaná hodnota (mil. Sk)				
4. Vytvorenie nových pracovných miest				
5. Zvýšenie vývozu (mil. Sk)				
6. Rentabilita výnosov (%)				
7. Produktivita práce z pridanej hodnoty (Sk)				
8. Podiel vývozu na celkovom odbyte (%)				
9. Iné (podľa uváženia)				

Verbálny popis hmotných účinkov, ktoré sa nedajú presne vyčíslit':

Maximálny rozsah 300 slov netechnickým (laickým) spôsobom.

Poznámka:

- ukazovatele aplikačných výstupov (nový výrobok; nová technológia; novovytvorené pracovné miesta; v prípade poľnohospodárskeho výskumu nové plemeno, resp. nová odroda a pod. – v prípade, že sa použijú ako ukazovatele aplikačné výstupy, je potrebné uviesť aj odberateľ a (užívateľ a) výstupov, ktorý naozaj v skutočnosti uvedené výstupy realizuje – t.j. nie plánovaného odberateľa, ale skutočného)

↓↓

IV. kategória	
Výstupy do vzdelávania a popularizácie vedy	Počet k 31.12.
Počet účastníkov formálneho alebo neformálneho vzdelávania	43
Počet pripravených vzdelávacích kurzov	
Počet diplomantov, ktorých diplomové práce súviseli s riešeným projektom	
Počet PhD študentov, ktorých témy doktorandských prác súviseli s riešeným projektom	9
Popularizačné aktivity	1

Zoznam (špecifikácia) výstupov:

Poznámka:

- Pri diplomantoch uviesť meno študenta, tému diplomovej práce, časové rámce a vedúceho diplomovej práce.
- Pri PdD študentoch uviesť meno PhD študenta, tému doktorandskej práce, časové rámce a školiteľa, uvedte či PhD študent bude priamo členom riešiteľského kolektívu alebo nie.
- Popularizačné aktivity - články v novinách, časopisoch, špecifické publikácie, relácie v elektronických médiách, súťaže, festivaly, partnerstvá s regionálnymi školami atď.

↓↓

PhD študenti, ktorých témy doktorandských prác súvisia s riešeným projektom:

Ing. Michal Bošela, téma dizertačnej práce: Veľkoplošná variabilita a vzájomné vzťahy stanovištných charakteristík lesov Slovenska (analýza na podklade údajov Národnej Inventarizácie a Monitoringu Lesov SR), školiteľka : doc. Ing. Eva Križová, PhD., začiatok externého doktorandského štúdia 10/2006, je členom riešiteľského kolektívu

Ing. Ivor Rizman, téma dizertačnej práce: Metodika vyhodnotenia jednotiek lesníckej typológie z hľadiska ich uplatnenia v rámcovom plánovaní na príklade modelového územia vybraných lesných oblastí, školiteľka: doc. Ing. Eva Križová, PhD., začiatok externého doktorandského štúdia 10/2006, je členom riešiteľského kolektívu

Ing. Anna Vodálová, téma dizertačnej práce: Invázie a fytoocenologická diverzita v autochtónnych cenózach, školiteľ: doc. RNDr. Sergej Mochnacký, CSc., začiatok externého doktorandského štúdia 10/2006, je členkou riešiteľského kolektívu

Ing. František Máliš, téma dizertačnej práce: Fytoocenologické a pôdnoekologické pomery lesných spoločenstiev v juhozápadnej časti Veporských vrchov, školiteľ: Prof. RNDr. Jaroslav Kontriš, CSc., začiatok interného doktorandského štúdia 10/2004, prestup na externú formu 1/2007, je členom riešiteľského kolektívu

Ing. Miroslav Ondruš, téma dizertačnej práce: Dynamika fytoocenóz bukových a jedľovo-bukových prírodných lesov, školiteľka : doc. Ing. Eva Križová, PhD., začiatok interného doktorandského štúdia 10/2004, prestup na externú formu 6/2006, je členom riešiteľského kolektívu

Ing. Peter Glončák, téma dizertačnej práce: Dynamika vegetácie horských lesov Slovenska, školiteľka: doc. Ing. Eva Križová, PhD., začiatok interného doktorandského štúdia 10/2006, je členom riešiteľského kolektívu

Ing. Christo Nikolov, téma dizertačnej práce: Priestorové modelovanie šírenia podkôrneho hmyzu v horských oblastiach Slovenska, školiteľ: Prof. Ing. Július Novotný, CSc., začiatok externého doktorandského štúdia 10/2007

Ing. Rastislav Sabucha, téma dizertačnej práce: Biele plochy v návaznosti na informačné systémy o pôde a informačné systémy lesného hospodárstva, školiteľ: Prof. Ing. Ján Tuček, PhD, začiatok externého doktorandského štúdia 10/2007

Ing. Emília Mazaniková, téma dizertačnej práce: Biodiverzita a ochrana lesných spoločenstiev v Štiavnických vrchoch, školiteľ: doc. RNDr. Sergej Mochnacký, CSc., začiatok doktorandského štúdia 2007

Neformálne vzdelávanie:

Členovia riešiteľského kolektívu vrátane spoluriešiteľských subjektov boli pravidelne vyškolení pre výkony terénneho výskumu a špeciálnych prieskumov:

Organizácia, školenie a usmernenie 1/2007 kooperujúcich subjektov pre výkon terénnych prác APVV projektu. (VLADOVIČ,J., MÁLIŠ,F., VODÁLOVÁ,A., MEŇUŠ,M.) NLC-ULZI 7.5.2007

Organizácia a školenie terénnych pracovníkov na prácu s technológiou FieldMap (VODÁLOVÁ,A., VLADOVIČ,J., MÁLIŠ,F., MEŇUŠ,M.) NLC-LVÚ terén- dňa 3.9.2007

Popularizačné aktivity:

Poznatky z výskumu reakcie diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska (MÁLIŠ,F., VLADOVIČ,J.,VODÁLOVÁ,A., BOŠELA, M.) medzinárodná výstava Veda, Technika, Vzdelávanie 2007, Agrokomplex Nitra 14.-17. november 2007

V. kategória	
Ostatné výsledky	Počet k 31.12.
Oponovaná výskumná správa určená pre štátnu správu	
Audiovizuálna tvorba	
Elektronické dokumenty, t.j. dokumenty vydané len vo forme čitateľnej prostredníctvom počítača, internetu a pod.	3
Usporiadanie/zorganizovanie konferencie	2
Usporiadanie/zorganizovanie výstavy	
Ostatné výsledky	4

Zoznam (špecifikácia) výsledkov:

Poznámka:

- Ostatné výsledky - koncepcie, metodiky, štúdie a pod., ktoré riešiteľ v podobe zmluvného zabezpečenia, alebo inej formy záväzku odovzdáva realizátorovi pre konkrétne aplikácie a využitie v hospodárskej a spoločenskej praxi, buď s okamžitým využitím alebo s perspektívou využitia v budúcich obdobiach

↓↓

Konferencie:

Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. Medzinárodné sympóziu konané 11.-12.septembra 2007 vo Zvolene. Katedra fytoľógie, Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene, Slovenská botanická spoločnosť, Národné lesnícke centrum, Ústav ekológie lesa; E. Križová, K. Ujházy (eds.): ISBN 978-80-228-1821-6

Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov. Národné lesnícke centrum – Ústav lesných zdrojov a informatiky Odborný seminár, 3. decembra 2007 vo zvolene Zvolen, Rizman, I. (ed.), CD, ISBN 978-80-8093-033-2

Elektronické dokumenty:

CD z odborného seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov. Národné lesnícke centrum – Ústav lesných zdrojov a informatiky Odborný seminár, 3. decembra 2007 vo zvolene Zvolen, Rizman, I. (ed.), CD, ISBN 978-80-8093-033-2

CD z medzinárodného sympózia: Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. Medzinárodné sympóziu konané 11.-12.septembra 2007 vo Zvolene. Katedra fytoľógie, Lesnícka fakulta Technickej univerzity vo Zvolene, Slovenská botanická spoločnosť, Národné lesnícke centrum, Ústav ekológie lesa; E. Križová, K. Ujházy (eds.): ISBN 978-80-228-1821-6

Všetky prezentácie riešiteľov na vedeckých konferenciách, sympóziách, seminároch, školeniach a odborných podujatiach sú v elektronickej forme.

Ostatné výsledky:

Metodické a pracovné postupy projektu sa stali súčasťou postupov priamo aplikovaných v projekčnej praxi špeciálneho prieskumu Komplexného zisťovania stavu lesov Ústavu lesných zdrojov a informatiky NLC Zvolen.

Výsledky, poznatky a podklady projektu APVV boli využité vo vedecko-výskumnom projekte: Vplyv globálnej klimatickej zmeny na lesy Slovenska. NLC Zvolen 2007

Poznatky a materiály APVV projektu sú uplatnené aj v začínajúcom rezortnom vedecko-výskumnom projekte: Výskum efektívneho využívania environmentálneho, ekonomického a sociálneho potenciálu lesov na Slovensku. NLC Zvolen 2008

Metodické postupy, podklady a empirický materiál sa priebežne uplatňujú v riešených dizertačných prácach, uvedených v IV. kategórii s citáciou podpory APVV.

VI. kategória	
Pridaná hodnota riešeného projektu výskumu a vývoja	Počet k 31.12.
Novovytvorené pracovné miesta	1
Počet post-doktorandských miest, ktoré sa vytvorili v rámci riešenia projektu	
Vedecké monografie (rozsah publikácie min. 2 autorské hárky); odborné knižné publikácie	1
Vytvorené partnerstvo medzi akademickým sektorom a podnikateľským sektorom	3
Založenie nového podnikateľského subjektu za účasti vedeckých pracovníkov	
Vyvolané projekty výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešený projekt a boli predložené v rámci SR do APVV, VEGA a pod.	1
Vyvolané projekty výskumu a vývoja, ktoré priamo súvisia s riešeným projektom a boli predložené do medzinárodnej súťaže	1

Zoznam (špecifikácia) výsledkov:

Poznámka:

- novovytvorené pracovné miesta (uviesť počet, existencia pracovného miesta – od – do, názov zamestnávateľa a jeho organizačná zložka),
- počet post-doktorandských miest, ktoré sa vytvorili v rámci riešenia projektu (uviesť meno, hlavnú pracovnú náplň, dátum zamestnania – od - do, názov zamestnávateľa),
- vedecké monografie (rozsah publikácie min. 2 autorské hárky); odborné knižné publikácie,
- vytvorené partnerstvo medzi akademickým sektorom (organizačná zložka SAV a vysokej školy) a podnikateľským sektorom (stručný popis formy spolupráce – napr. spoločné výskumné pracovisko; zmeny v študijných odboroch; mobility pracovných síl a pod.),
- založenie nového podnikateľského subjektu za účasti vedeckých pracovníkov (spin-off, start-up efekty),
- vyvolané projekty výskumu a vývoja, ktoré priamo nadväzujú na riešený projekt a boli predložené v rámci SR do APVV, VEGA a pod.,
- vyvolané projekty výskumu a vývoja, ktoré priamo súvisia s riešeným projektom a boli predložené do medzinárodnej súťaže – rámcové programy EÚ pre výskum a vývoj, European Science Foundation, Eureka, COST a pod.,
- uviesť ďalšie konkrétne formy medzinárodnej spolupráce v rámci riešenia projektu,
- stručný popis spôsobu zabezpečenia publicity/popularizácie výsledkov riešeného projektu, prípadne aké popularizačné aktivity sú naplánované, uviesť prípadnú internetovú stránku projektu, ak bude vytvorená (rozsah maximálne 100 slov),
- iné údaje dokumentujúce pridanú hodnotu projektu.

↓↓

- 1 novovytvorené pracovné miesto, od 20.6.2006 stále trvá, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, Odbor ekológie a biodiverzity lesných ekosystémov.
- Post-doktorandské miesta priamo vytvorené neboli, ale viacero doktorandov uvedených v IV. kategórii tohto dokumentu parciálne využíva podklady a výstupy projektu.
- Vyvolaný projekt predložený do APVV: “Výskum metód klasifikácie a štrukturálnych modelov priaznivého stavu lesných ekosystémov Slovenska – Hodnotenie stavu a vývoja lesov v krajine s podporou DPZ”; Návrh projektu bol úspešný vo výzve v r. 2007 ;pridelené číslo: APVV-0632-07
- Vyvolaný projekt predložený do medzinárodnej súťaže: „Flyhabitats – Airplane-supported Data Acquisition System for Effective Biotope and Land Use Mapping on Selected Test Sites in Europe in Support of the European Habitats Directive.“ riešitelia projektu a pracovisko NLC sa podieľalo ako člen konzorcia navrhovateľov; koordinátor: Prof.Dr.HermannHeilmeyer, Technische Universität, Bergakademie Freiberg, Institute of Biosciences,Leipziger Str. 29, D-

09596 Freiberg, Germany; projekt podaný v rámci výzvy: "FP7-Env-2007-1, Activity code: ENV.2007.4.1.1.2. pod cislom: *Proposal N° 203601*; návrh projektu nebol prijatý

- Vedecká monografia: Riešitelia pod vedením koordinátora (Ing. Vladovič Jozef, PhD.) pripravujú a finalizujú vedeckú monografiu: "Diverzita a dynamika lesných fytoocenóz Slovenska"; Monografia vyjde knižne najneskôr v 1.štvrtroku 2009. Sú v nej sústredené podrobné výsledky APVV projektu s uvedením podpory APVV v zmysle zmluvy.
- Vytvorené partnerstvo: NLC Lesnícky výskumný ústav, Technická univerzita Zvolen – Lesnícka fakulta, FORIM – Ing. Ján Merganič, PhD., NLC Ústav lesných zdrojov a informatiky
- Zabezpečenie publicity, popularizácie výsledkov: v rámci vyvolaného nadväzujúceho novovytvoreného APVV projektu APVV-0632-07 budú na internetovej stránke NLC zverejnené aj hlavné výsledky projektu APVT-27-009304, fotodokumentácia, mapové a iné podklady a po vyjdení vedeckej monografie aj základné údaje a vybrané state.

Prehlásenie o pravdivosti uvedených údajov.

↓↓

Prehlasujem, že všetky uvedené informácie sú pravdivé!

V Zvolene , dňa 30.07.2008

podpis zodpovedného riešiteľa

ZÁVEREČNÁ SPRÁVA APVV-27-009304

