
**Národné lesnícke centrum
a
Technická univerzita vo Zvolene**



Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa

**Zborník príspevkov a prezentácií,
Národné lesnícke centrum
8. 12. 2015, Zvolen**

Štvrtý ročník



Venovaný životnému jubileu
prof. Ing. Ivana Vološčuka, DrSc.

Návod na použitie

Všetky abstrakty sú usporiadané v takom poradí, v akom boli jednotlivé príspevky prezentované na seminári. Prechod na konkrétny príspevok, alebo prezentáciu je zabezpečený hypertextovými odkazmi priamo v obsahu, alebo v zozname prezentácií. Prezentáciu alebo poster si spustíte kliknutím na hypertextový odkaz (modrý, podčiarknutý, kurzívou), ktorý sa nachádza na konci abstraktu (článku).



Titul: Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa, Zborník príspevkov a prezentácií (v elektronickej forme na DVD nosiči), Národné lesnícke centrum, 8. 12. 2015, Zvolen, Štvrtý ročník.

Zostavovateľ: Ing. František Máliš, PhD., Ing. Martin Pirchala, PhD., Doc. Ing. Karol Ujházy, PhD.

Rok vydania: 2017

Počet CD-ROM-ov: 100 ks

Vydal: Národné lesnícke centrum

Počet strán: 96

Počet príspevkov a prezentácií: 16

Poznámka: Text neprešiel jazykovou úpravou. Za odbornú a obsahovú úroveň zodpovedajú autori príspevkov, prezentácií.

ISBN: 978 - 80 - 8093 - 217 – 6

EAN: 9788080932176

Citácia: Máliš F., Pirchala M., Ujházy K. (eds.) 2017: Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa, Zborník príspevkov a prezentácií, 8. 12. 2015, Zvolen, Národné lesnícke centrum, 96 s.

Úvod

Vážení čitatelia,

na CD nosiči ste dostali do rúk zborník príspevkov zo seminára Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa. Seminár sa uskutočnil 8. 12. 2015 vo Zvolene, v zasadačke Národného lesníckeho centra (NLC). Seminár zorganizovalo NLC – Ústav pre hospodársku úpravu lesov Zvolen v spolupráci s Lesníckou fakultou Technickej univerzity vo Zvolene a venovali sme ho životnému jubileu nášho dobrého priateľa a kolegu, veľkého odborníka, typológa, ekológa a ochranára, profesora Ing. Ivana Vološčuka, DrSc., ktorý sa v roku konania seminára dožil 80 rokov

Cieľom seminára bola vzájomná výmena vedeckých a praktických poznatkov odborníkov pracujúcich v oblasti lesníckej typológie, ochrany prírody, výskumu lesnej vegetácie, ale aj predstavenie výsledkov aktuálnych činností odboru Komplexného zisťovania stavu lesov. V tomto CD zborníku sú publikované abstrakty a príspevky s odkazmi na prezentácie jednotlivých príspevkov, v takom poradí, v akom boli prezentované na seminári. Súčasťou zborníka sú aj fotografie vyhotovené v priebehu seminára.

Tešíme sa, že na seminári sa zúčastnilo mnoho zainteresovaných odborníkov, a to aj zo susednej Českej republiky, čo svedčí o spoločnom záujme odbornej obce o stav a vývoj lesných ekosystémov oboch krajín v kontexte ich ekológie, ochrany a trvaloudržateľného obhospodarovania v prospech plnohodnotného plnenia funkcií lesov. Prajeme Vám veľa podnetov získaných z príspevkov pre praktické využitie.

autori

PodĎakovanie:

Ďakujeme všetkým, ktorí nám rôznym spôsobom pomohli pri zorganizovaní seminára, ako aj všetkým autorom za aktívnu účasť. Organizácia seminára a táto práca bola financovaná z prostriedkov grantovej agentúry VEGA v rámci projektov VEGA 1/0362/13 a VEGA 1/0639/17.

Zoznam abstraktov príspevkov a prezentácií

AUTOR	NÁZOV PREZENTÁCIE
Vološčuk, I.	Moja cesta k lesníckej typológii.
Ambros, Z. †, Ujházy, K.	Geobiocenologická typizace lesů flyšového pásma Slovenska.
Flachbart, F.	Lesnícka typológia - predčasne umierajúca disciplína.
Zouhar, V., Březovják, Š.	Stav a vývoj Lesníckého typologického systému lesů ČR a monitoringu lesnícké typologie na ÚHÚL.
Rizman, I. Garčár, M.	Monitoring lesných biotopov – výsledky.
Macků, J.	Diagnostické druhy rastlín v jednotkách Klasifikačného systému lesnícké typologie ČR.
Štykar, J.	Ekofyziologické a biometrické parametry dreven - príspevek k diferenciacii lesnícko-typologických jednotek.
Kusbach, A.	Expertní znalost nebo formální kvantifikace? Pokročilé statistické metody prokazují limity vyšších jednotek Lesnícko-typologického klasifikačného systému ÚHÚL.
Šterba, T.	Databáze lesnícké typologie ÚHÚL: data, aktuální stav a vývoj.
Máliš, F.	Typologické reprezentatívne plochy – klenot globálneho významu.
Buček, A., Friedl, M., Maděra, P.	Význam starobylých výmladkových lesů pro lesníckou typologii
Midriak, R., Zaušková, E., Lipták, J.	Dynamika vývoja lesných porastov založených na spustnutých pôdach slt <i>Corneto - Quercetum</i> v Slovenskom krase.
Vladovič, J., Barka, I.	Zopár postrehov a poznatkov k štruktúre a stabilite horských lesov (s uplatnením lesníckej typológie a DPZ).
Homolová, Z.	Výskum vegetácie na trvalých monitorovacích plochách vo Vysokých Tatrách.
Maršalek, P., Lipták, R., Flachbart, V	Mapovanie prírodných lesov v Poloninách a Vihorlate.
Hederová, L., Ujházy, K., Ujházyová, M., Máliš, F., Martinák, M.	Aké dôsledky má hospodárenie a zmena dominantnej dreveniny na prostredie a druhové zloženie jedľových bučín?
Vladimír Šebeň	Aký je skutočný stav lesných biotopov európskeho významu na Slovensku? Absencia správnych metód spracovania výsledkov môže degradovať neľahké terénne zisťovanie

Nasledujú abstrakty, príspevky a priložené prezentácie

Moja cesta k lesníckej typológii

Prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc

ivoloscuk@azet.sk

Namiesto úvodu k spomienkam na moju cestu k lesníckej typológii si dovoľím uviesť niekoľko citátov, ktoré ma povzbudzovali v mojej odbornej, vedeckej a pedagogickej práci.

Cieľ je potrebný, aby si ho videl pred sebou, ale nezabúdaj, že tvoj život uplynie na ceste za týmto cieľom. A nesmieš premárniť ani deň.
Antoine de Saint-Exupéry : Citadella

Pozorujte prírodu a sledujte cestu, ktorú vám naznačuje.
J. J. Rousseau : Emil a lebo o výchove

Všetko má svoj čas a svoju hodinu.
Kazateľ 3:1

Vážte si život a ľudí, ktorí Vás majú radi. Ak zmeníme naše konanie, zmeníme tento svet k lepšiemu. Šírte lásku a mier.
Btittany Maynard

Detstvo a dospievanie v štyroch štátnych útvaroch.

Spoločenské prostredie z obdobia detstva zanecháva trvalú stopu v charaktere človeka. Pri spomienkach na čas dospievania uvedomujem si pravdivosť slov Františka Papánka *Čas sa norí nenávratne do minulosti, v ktorej sa stráca to, čo bolo kedysi živou prítomnosťou* (Šesť kníh môjho života. Vydal Fedor Papánek v Banskej Bystrici, 2012, 428 pp).

Čitateľov prosím o prepáčenie, že si dovoľujem uviesť niekoľko stručných informácií z môjho detstva.

V čase môjho narodenia 21. januára 1935 v obci Aklín (na Podkarpatskej Rusi) prezidentom Československej republiky bol Tomáš Garrigue Masaryk. Obec Aklín (maďarsky Oklí) sa nachádza asi 2 km od rumunsko-maďarských hraníc, približne 25 km južne od mesta Sevľuš (maďarsky Nagyszőlös, po roku 1945 ukrajinsky Vinohradovo). Drevený domček, v ktorom som sa narodil, dnes už neexistuje. Domček postavil môj starý otec Danilo so starou mamou Annou a šiestimi synmi, ako súčasť vznikajúcej osady ôsmich rodín „Verchovincov“, ktorú miestni obyvatelia nazvali „Kolónia“. Smrekové drevo na stavbu domov dovezli z karpatských lesov v okolí obce Luh, okres Rachovo, odkiaľ sa v roku 1928 „Verchovinci“ odsťahovali. Moja sestra Elena bola o tri a pol roka staršia a brat Vasil o poldruha roka starší. Malú osadu drevených domčekov „Verchovinci“ postavili na terase široko rozvetvenej rieky Tisy, pod svahom s dubovo-hrabovými lesmi. Z obce Luh v karpatských kopcoch na hornom toku Tisy sa sem presťahovali za vidinou „lepšieho života na dolniakoch“. Po niekoľkých rokoch však boli sklamaní, pretože glejová pôda na štrkových nánosoch rieky Tisa s vysoko položenou spodnou vodou, v opakujúcich sa suchých letných mesiacoch vysychala, popukala sa a úroda obilia na nej bola veľmi malá.

Na moje rodisko, malú dedinku Aklín, z čias detstva si nepamätám, pretože v lete 1935 sa rodičia presťahovali z Aklína do mesta Sevľuš, kde na konci radovej uličnej zástavby, za peniaze zarobené v belgických a francúzskych baniach, otecko postavil dvojizbový domček.

Za šťastné detstvo v Sevľuši vďačím rodičom, predovšetkým mamičke, na pleciah ktorej spočívala výchova troch detí. Otec, ako misijný duchovný, celé týždne bol na cestách a domov sa vracal spravidla len v sobotu. So starším bratom Vasilom sme sa často obávali, či mu mamička neprezradí naše detské šibalstvá, ktoré sme so susednými deťmi vyparátili. Otec bol na nás prísny,

ale láskavý, mal pre nás pochopenie a už od detstva nás viedol k samostatnosti. U rodičov sme v detstve i v dospelosti obdivovali ich vzájomnú súdržnosť a toleranciu, striedanosť v životospráve, pracovitnosť a veľkú zodpovednosť pri výchove detí k duchovnému životu.

Čas môjho detstva bol naplnený mnohými prevratnými politickými a spoločenskými udalosťami, súvisiacimi s druhou svetovou vojnou. Na jeseň roku 1939 mesto Sevluš obsadili maďarskí vojaci, Podkarpatská Rus sa stala súčasťou Maďarského kráľovstva, a v nasledujúcom roku na základnej škole sa začala vyučovať okrem rusínštiny aj maďarčina. V rokoch 1942-1943 som bol svedkom násilnej deportácie Židov, ktorých dlhé rady sa tiahli ulicami Sevlúša až na železničnú stanicu, kde ich Nemci nahnali do nákladných „dobyčích“ vagónov a odtransportovali do koncentračných táborov.

V lete 1944 pre nás neznáme americké „študebakre“ dovezli Červenoarmejcov, ktorí za našim domom postavili delá, vykopali zákopy a po troch dňoch bojov vyhnali Nemcov zo susednej dediny Ardovo a odišli na západ. Na jar 1945 bývalú Podkarpatskú Rus pripojili k Sovietskej Ukrajine. Namiesto Podkarpatskej Rusi vznikol názov Zakarpatská oblasť. V auguste 1947 otec, ako príslušník Svobodovej Československej armády, po dvojročnom čakaní získal z Moskvy repatriačný súhlas. Naša rodina repatriovala do obnoveného Československa 21. augusta 1947 a usídlila sa v obci Klenovec, okres Rimavská Sobota.

V septembri 1947 ma zapísali do tercie a brata do kvarty Gymnázia v Tisovci. Sestra bola zapísaná do sexty Gymnázia v Rimavskej Sobote. Prvý rok v slovenskej škole bol pre nás ťažký a na učenie namáhavý. Postupne sme si osvojili mäkkú klenovskú slovenčinu a v ďalších gymnaziálnych rokoch s bratom sme sa zaradili medzi najlepších študentov Gymnázia v Tisovci.

Významnú politickú a spoločenskú udalosť vo februári 1948 a s ňou spojené poštatňovanie podnikov a „združstevňovanie“ roľníkov som si uvedomil až roku 1952, kedy otecko z misijnej práce musel odísť „do výroby“, pretože nedokázal klenovských roľníkov presvedčiť, aby dobrovoľne vstúpili do vznikajúcich Jednotných roľníckych družstiev.

Gymnázium v Tisovci som ukončil maturitou v júni 1953 s vyznamenaním. Začiatkom júna 1953 zomrel v Moskve vodca Sovietskeho zväzu Josif Vissarionovič Stalin a po ňom v Prahe prezident Československa Klement Gottwald. V tom čase na Gymnázium v Tisovci som sa pripravoval na maturitné písomné skúšky zo slovenčiny a ruštiny. Tušil som, že hlavné témy budú o živote a diele súdruhov Stalina (ruština) a Gottwalda (slovenčina). Pripravil som si vhodné ťaháky a písomky dopadli výborne. Na kúpu maturitných šiat mamička kdesi pozháňala vtedy nevyhnutné „bodové lístky“.

Už od detstva som hovoril rusínsky, ukrajinsky, rusky, maďarsky a v Klenovci som sa naučil stredoslovenskú slovenčinu. Na Gymnázium v Tisovci som sa učil francúzštinu a latinčinu.

V krátkom období šťastného dospievania, za ktoré vďačím rodičom, prežil som štyri štátne útvary. Najprv to bola Československá republika (1935-1938) na čele s T.G. Masarykom a Benešom, potom Maďarské kráľovstvo (1939-1944) na čele s Miklósom Horthym, krátky čas (1945-1947) Ukrajinská sovietska socialistická republika, ako súčasť Sovietskeho zväzu, a napokon obnovená Československá republika (bez Podkarpatskej Rusi) na čele s Eduardom Benešom a po ňom Klementom Gottwaldom.

Dotyky s prírodou

Počas prázdnin v júli 1953 pri geľbovaní (triedení) guľatiny na pile v Maši pri Hnúšti som si zarobil pár korún, čo mi stačilo na výlety do prírody. V auguste 1953 z Vysokej školy lesníckej a drevárskej (VŠLD) vo Zvolene prišlo písomné oznámenie, že zápis na Lesnícku fakultu VŠLD vo Zvolene bude 1. septembra 1953. Tak sa skončil čas mojich gymnaziálnych štúdií.

Rozsiahly klenovský chotár, susediaci s tisoenským, kokavským a čiernobalagským chotárom, s rozptýlenými roľníckymi usadlosťami „kolešňami“ na vrchoch a s veľkou mozaikou lesov, lúk a pastvín, poskytoval mnoho príležitostí na pobyt v prírode, na brigádnicu pomoc pri letných poľnohospodárskych prácach a na obľúbené výlety na Klenovský Vepor, Oltárnô, Ostrú či Sinec. Naše prázdninové potulky prírodou smerovali aj na vzdialenejšiu Poľanu, Ľubietovský Vepor, Čertovicu, Roháče, Otrhance a Jakubínú v Západných Tatrách. Tatranský národný park sme

navštívili na bicykloch v lete 1952 a bez problémov sme prenocovali v stane na brehu Štrbského plesa, kde sa dnes nachádza hotel Patria.

V čase dospievania duchovný základ a záujem o filozofiu života som získal od rodičov a staršieho klenovského priateľa, bývalého učiteľa Jožka Papa, ktorý mi požičiaval rozličnú literatúru, predovšetkým romány od L. N. Tolstého a F. M. Dostojevského. Boli to prví klasickí autori, ktorých som si obľúbil. V čase mojich gymnaziálnych štúdií (1947-1953) ešte sme nemali televíziu a o počítačoch sme nechýrovali. Voľný čas sme využívali na učenie, hry, domáce práce a povinné i nepovinné čítanie slovenskej i zahraničnej literatúry.

Venoval som viac priestoru čarovnému času môjho dospievania, pretože bol naplnený šťastným životom v bezpečnom kruhu rodičov a súrodencov. V tom období som vďaka rodičom získal potrebnú zručnosť a návyky, ktoré som neskoršie mohol zúročiť.

Vysokoškolské štúdium

Čas vysokoškolského štúdia som strávil na Lesníckej fakulte VŠLD vo Zvolene, kde som bol 15. 7. 1953 zapísaný na odbor lesníctvo - pestovanie (štúdium bolo rozdelené na pestovateľov a technikov). V oznámení o prijatí na Lesnícku fakultu VŠLD podpísanom dekanom Ing. Pavlom Višňovským v. r. bolo uvedené: *Behom prázdnin využite čas na dôsledné preopakovanie látky zo základných predmetov: matematika, chémia a rozšírite svoj občianskopolitický profil čítaním socialistickej literatúry*. Pravda, už gymnaziálne prázdniny som trávil s bratom a kamarátmi v prírode Klenovského Vepra, Poľany, Ľubietovského Vepra, Nízkych a Vysokých Tatier. Veľa času som venoval čítaniu najprv rodokapsov, Tarzana, Mayoviek, Verneoviek a neskoršie mojich obľúbených spisovateľov L.N. Tolstého a D.M. Dostojevského.

Zásľuhu na mojom príklone k lesníckej typológii počas štúdia na LF VŠLD mal Dr. Ing. Dezider Magic, vedúci Ústavu dendrológie a fytoecenológie, kde som od 14. 10. 1954 bol demonštrátorom a vedeckou pomocnou silou (120 Kčs mesačne – čo mi stačilo na vreckové). Uvádzam predmety, ktoré nám od druhého ročníka prednášal D. Magic (počet hodín prednášok - počet hodín cvičenia):
1954/55, II. ročník: Botanika 5-2 – D. Magic. Pedológia 2-0 – J. Cifra externe z ÚHÚL
1955/56 III. ročník: Dendrológia 2-1 – D. Magic, Fytoecenológia 4-2 - D. Magic
1956/57 IV. ročník: Stanovištný prieskum 2-1 – D. Magic. Cvičenia–Zlatníkov systém.
1957/58 V. ročník, diplomová práca *Rast a produkcia cera*, vedúci fytoecenologickej časti D. Magic, konzultant produkčnej časti Dr. Ing. Ján Halaj – zakladal výskumné plochy v cerinách pre nové rastové tabuľky.

Prvé dotyky s lesníckou typológiou

V júli 1956 som sa zúčastnil na mesačnej prevádzkovej praxi na Podbanskom v Tatranskom národnom parku. Vtedy sa tam uskutočnilo celoslovenské školenie pracovníkov bývalého stanovištného prieskumu (1950 – 1955) pre novo vznikajúcu oblasť typologického prieskumu. Školenie nových typológov viedli Prof. Zlatník, prof. Pelíšek a Dr. Randuška. Typológ predstavoval spojenie pedológa a fytoecenológa. Z účastníkov školenia si spomínam na týchto typológov: Pitko, Benko, Cifra, Hančinský, Tomlan, Selecký, Černák, Greštiak, Gonda, Lesík, Mihálik, Chudík, Zálupský, Vazúr, Vaško, Ambróz, Gross, Grék, Katreniak, Velba, Nad', Čuka, Peša, Černošlávka a ďalší.

Počas mesačnej prevádzkovej praxe s dvoma kolegami (Karol Prašovský a Cyril Chmelko) sme vykonávali figurantské práce – výkop pôdných sond a pre D. Randušku sme pomocou teodolitu vytýčili výškový transekt z Kôprovej doliny až po kosodrevinový stupeň, na ktorom D. Randuška študoval výškovú stupňovitú vegetáciu v Tatrách.

Po absolvovaní Lesníckej fakulty VŠLD dostala som 1. 7. 1958 umiestnenku na stanovištné oddelenie Lesprojekty vo Zvolene, kde vedúcim oddelenia bol Dr. Ing. Dušan Randuška.

Praktický výkon lesníckej typológie

Prvé praktické práce typologického prieskumu som absolvoval v júli – októbri 1958 na Lesnom závode Pruské, čiastočne na Lesnom závode Považská Bystrica, v oblasti Bielych Karpát a Strážovských vrchov. Vedúcim typologickej skupiny bol skúsený stanovištník Ing. Stanislav Velba. Vedúcim sekcie bol Ing. Zdeněk Ambros, členovia sekcie okrem mňa boli Ing. Ján Grék, Ing. Ján Katreniak a ešte dvaja kolegovia. Ubytovaní sme boli v manzardkách bytovky Ing. Koubu, riaditeľa Lesného závodu Pruské. Mojou pracovnou úlohou bolo dendrometrické meranie typologických reprezentatívnych plôch, ktoré založil Z. Ambros, a zacvičiť sa do mapovania lesných typov. Bicykel, ako dopravný prostriedok, bol pridelený J. Katreniakovi. Na väčšie vzdialenosti (nad 10 km) ma odviezol na motorke vedúci skupiny, kratšie vzdialenosti (do 10 km) som absolvoval s Katreniakom na bicykli alebo peši. Figurantov na dendrometrické merania poskytovali poľesia z radov študentov – brigádnikov.

Kancelárske práce som absolvoval v novembri - decembri 1958 na Lesprojekte vo Zvolene (kancelária: Vaško, Gross, Vološčuk). Dočasné ubytovanie pre slobodných bolo zabezpečené v kancelárii na najvyššom poschodí Lesprojekty (železná posteľ s matracami, deky, stôl a stoličky). Odborná kancelárska práca spočívala vo vypracovaní odborných textov pre Elaborát typologického prieskumu príslušného lesného závodu, v spracovaní textu pre vypočítané dendrometrické merania pre lesné typy, v charakteristike humusových pomerov a produkciu lesných typov.

Vedenie stanovištného, neskoršie typologického oddelenia riešilo aktuálne odborné problémy formou školení (tzv. závodné školy práce) a celoslovenských porád typológov, na ktorých boli diskutované aktuálna problematika diferenciacie skupín lesných typov, hľadania definície lesného typu pomocou diferenciálnych druhov (difspec) a diferenciálnych kombinácií (difkomov), diskusie o lesných typoch ako produkčných jednotkách, o vývoji vegetácie v poľadovej dobe, vysvetľovanie Schmidových vegetačných pásov a ich aplikácií v Zlatníkových lesných vegetačných stupňoch, o problematike skupín lesných typov v ekologických radoch, medziradoch a hydrických súboroch.

V období 13. 1. 1959 – 3. 7. 1960 som absolvoval vojenskú základnú službu ako „pétépák“ (čierny barón) v Prvom technickom prápore najprv v obci Jemnice na južnej Morave, po troch mesiacoch na stavbe letiska pre potreby Varšavskej zmluvy pri obci Kámen u Pacova a stavbe bytoviek pre dôstojníkov v Krnove. Na vojenčinu „čierneho baróna“ spomínam, ako na dobrodružstvo a novú skúsenosť zo spolužitia s politicky nespoľahlivými občanmi z celej republiky.

Typologická pobočka vo Zvolene

V roku 1959 na Lesprojekte vo Zvolene došlo k organizačnej zmene. Namiesto Stanovištného oddelenia vznikla celoslovenská Typologická pobočka pri ÚHÚL vo Zvolene.

Na Typologickú pobočku ÚHÚL vo Zvolene som sa vrátil 15. 7. 1960. Riaditeľom celého ústavu pre hospodársku úpravu lesov (ÚHÚL) bol Ing. Vladimír Bortel, hlavným inžinierom bol Ing. Anton Hatiar. Riaditeľom Typologickej pobočky bol Ing. Ján Pitko, vedúcimi odborných úsekov boli Ing. Ladislav Hančinský - fytoecológia, Ing. Jozef Benko – pedológia, po jeho odchode Andrej Tomlan, Ing. Jozef Cifra – produkčné vyhodnotenie, Ing. Jozef Remenár – vedúci Pedologického laboratória, Ing. Šuleková – technická a politická pracovníčka, neskoršie vedúca oddelenia.

V ďalších rokoch v rámci Typologickej pobočky som sa zúčastnil na terénnych typologických prácach na nasledovných lesných hospodárskych celkoch:

1961 (Mihálik, Grék, Katreniak, Vološčuk): LHC Štúrovo – Kováčovské kopce, LZ Levice.

1962: Greštiaková sekcia (Gonda, Lesík, Vološčuk) - LZ Predajná – Nízke Tatry.

1963 Vološčuk, Karczub, Šebeň (Slovenské rudohorie) - LZ Stará voda, Slovenské rudohorie.

Od 1. januára 1961 bola Lesprojekta vo Zvolene spojená s českou Lesoprosjektou. Sídлом celoštátneho ústavu sa stal Brandýs nad Labem.

Typológia lesa na pobočke ÚHÚL v Žiline 1963 - 1974

V roku 1963 došlo k zrušeniu Typologickej pobočky ÚHÚL vo Zvolene. Typologické sekcie boli premiestnené na pobočky ÚHÚL Piešťany, Žilina, Zvolen, Prešov, Košice. Cieľom reorganizácie bolo priblížiť typologický prieskum k zariaďovaniu lesa (k hospodársko-úpravníckemu plánovaniu). Pri ÚHÚL vo Zvolene vznikol Odbor lesníckej typológie pre koordináciu typologického prieskumu na slovenských pobočkách ÚHÚL. Vedúcim odboru bol Ján Pitko, neskoršie Jiřina Šuleková. Vedúcim fytoecenológom bol Ladislav Hančinský, vyhodnocovateľom produkčnosti lesných typov Jozef Cifra, Milan Gonda, Július Lesík, pedológom Jozef Benko, neskoršie Andrej Tomlan, pedolaboratórium viedol Jozef Remenár.

Po zrušení Typologickej pobočky pri ÚHÚL vedúcim typologickej sekcie na pobočke ÚHÚL vo Zvolene bol Milan Greštiak. V Košiciach pôsobil ako vedúci sekcie Aladár (Ali) Chudík (spolupráca s Michalom Zálupským a Ferom Stoličným), v Prešove bol sekcionárom Milan Vazúr (spolupráca s vynikajúcim typológom Jánom Terrayom, neskorším riaditeľom CHKO Východné Karpaty).

V Piešťanoch typológiu reprezentovala sekcia Ing. Jána Naďa.

Na pobočke ÚHÚL v Žiline od roku 1963 pôsobila sekcia Štefana Mihálíka, po jeho odchode na SÚPSOP v Bratislave vedenie sekcie prevzal Ján Grék a po jeho odchode na Výskumný ústav lesného hospodárstva vo Zvolene v roku 1965 sekciu viedol do roku 1974 Ivan Vološčuk. Členmi sekcie od roku 1963 v určitých obdobiach boli Ján Katreniak, Ján Grék, Ján Vnuk, Jozef Schönsgröb, Viktor Nemček, Ľubo Balúch, Ivan Ševčík, Peter Žiak, Ján Dupkala, Andrej Ebergényi, Pavol Burgár a ďalší.

V rokoch 1964 – 1975 vykonanie terénnych prác typologického prieskumu na pobočke ÚHÚL v Žiline bolo plánované na lesných hospodárskych celkoch (LHC) nasledovne:

1964 - Pribylina, Rajecké Teplice, Jánska

1965 - Ľubochňa, Partizánska Ľupča

1966 - Oravský Podzámok, Demänová, Oravské Veselé

1967 - Turček, Zákamenné, Zverovka

1968 - Mošovce, Blatnica, Korytnica, Svarínka

1969 - Ružomberok, Likavka, Turany, Martinské hole

1970 - Dubové, Štiavnička, Belá-Necpaly, Kláštor pod Znievom

1971 - Liptovská Teplička, Fačkov, Malužiná

1972 - Hruštín, Párnica, Bobrovec

1973 - Trstená, Námestovo, Mútne

1974 - Prievidza, Nitrianske Pravno

1975 - Nitrianske Rudo, Valaská Belá.

Z tohto obdobia typologického prieskumu si rád spomínam na milých priateľov a spolupracovníkov, na ich osobné zanievanie pre lesnícku typológiu, na pravidelné spoločné jarné a jesenné porady typológov za účasti prof. A. Zlatníka, neskoršie aj prof. Rudolfa Šályho, na technicko-ekonomické konferencie zamerané na riešenie aktuálnych otázok ÚHÚL a na neopakovateľnú spoločenskú atmosféru „lesprojektákov“.

Pre lesnícku typológiu v tom období hlavnými problémami boli: definícia lesného typu, klasifikácia pôdnych jednotiek – od Pelíškovej klasifikácie sa prešlo ku klasifikácii pôd ÚHÚL (A. Tomlan, R. Šály), tvorba hospodárskych súborov lesných typov HSLT, hospodárskych súborov porastových typov, ich spájanie do prevádzkových súborov PS, produkčné vyhodnocovanie typologických jednotiek pre potreby rastových tabuliek. Hlavným konzultantom pre pedologický prieskum v tom období bol prof. Ing. Rudolf Šály, DrSc, ktorý sa snažil aplikovať poznatky nemeckých a rakúskych pedológov (Kubiens, Fiedler) na podmienky Slovenska. Bol autorom teórie svahovín v Karpatoch a identifikácie „tapiet“ v pôdnom profile, ktoré typológom demonštroval v teréne na konkrétnych pôdnych sondách.

Osobnosti, ktoré som si osobitne vážil a od ktorých som sa učil

V období môjho pôsobenia na Lesprojekte vo Zvolene i na pobočke ÚHÚL v Žiline mal som to šťastie spoznať niekoľko výnimočných osobností.

Ing. Igor Michal, CSc (1932–2002) – priateľ a spolubývajúci v jednoizbovom byte Lesprojekty vo Zvolene na ulici „Za múrami“, kde sme s Ing. Eugenom Karczubom (traja v jednej izbe) diskutovali o lesníckej typológii a iných spoločenských udalostiach. S Igorom sme mali spoločný záujem o ekológiu lesa a krajinnú ekológiu. Po zrušení Typologickej pobočky sa Igor presťahoval do Prahy, pôsobil na TERPLAN-e, aplikoval lesnícku typológiu do územného plánovania a do starostlivosti o lesné ekosystémy. Spolu sme spracovali knižnú publikáciu „Rozhovory o ekológii a ochrane prírody“ (Martin, 1991). Veľmi užitočná spolupráca bola v problematike ekologickej stability, krajinskej ekológii, ekologických sietí a ochrane prírody.

Ing. Jozef Benko, CSc. Kultivovaný, priateľský, tolerantný, vynikajúci ekológ, so špecializáciou na pedológiu a ochranu prírody. Po zrušení Typologickej pobočky v roku 1963, krátko pracoval na pobočke ÚHÚL v Piešťanoch a od roku 1964 na SÚPSOP-e, kde úspešne viedol Úsek ochrany prírody a organizoval riešenie úloh Štátneho plánu základného výskumu ŠPZV VI-3-3 a VI-5-5. Po zrušení Úseku ochrany prírody SÚPSOP-u od roku 1983 viedol Stredisko rozvoja ochrany prírody v Bratislave, ako pracovisko ÚŠOP-u v Liptovskom Mikuláši. Jeho pričinením mi v roku 1984 dal OV KSS v Liptovskom Mikuláši súhlas na obhajobu mojej kandidátskej (dizertačnej) práce „Bukové jedliny Slovenska“. Zaoberal sa dynamikou štruktúry a vývoja pralesov na Slovensku (Dobročský prales v Slovenskom rudohorí, Jánošíková kolkáreň vo Veľkej Fatre a iné). Bol autorom prvej zonácie národných parkov (Nízke Tatry) a presadzoval diferencovanú starostlivosť o chránené územia.

Prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc (1919–2000) – špičkový vedecký pracovník v oblasti hospodárskej úpravy lesa a dendrometrie. Mimoriadne pracovitý, skromný a špičková vedecká osobnosť. Ochetne poradil pri mojom prvom pokuse o publikovanie odborného príspevku v časopise Les, 1961 „Poznatky z inventarizácie zalesňovacích úloh na Orave“. Bol druhým školiteľom mojej dizertačnej práce „Bukové jedliny na Slovensku“.

Prof. JUDr. Ing. František Papánek (1912–1995) – učiteľ lesnej ekonomiky na Lesníckej fakulte VŠLD. Jeho prednášky boli mimoriadne zaujímavé, príťažlivé, logické, vedel jednoducho vysvetliť aj zložitú problematiku. Po nútenom odchode z VŠLD (na vlastnú žiadosť) v októbri 1958, nastúpil od 1. 9. 1959 na Lesprojekte, kde riešil Rajonizáciu lesov Slovenska. Spolu s Igorom Michalom sme si s ním dopisovali, keď v rokoch 1967-1970 pracoval ako expert FAO v Iráne. Vtedy sme s Igorom pracovali na publikácii „Lesnícka tvorba krajiny“, ktorú však Lesprojekta nepodporila. Po návrate z Iránu pracoval na VÚLH Zvolen 1971-1977, kde vytvoril teóriu funkčne integrovaného lesného hospodárstva a s kolektívom spolupracovníkov vypracoval „Rámcové hospodárske smernice pre uplatnenie integrovaných funkcií lesa“, ktoré Lesprojekta vo svojej praktickej hospodársko-úpravnickej činnosti neakceptovala.

Mojim učiteľom lesníckej typológie a kľúčovou osobnosťou pre pochopenie teórie geobiocenológie bol:

Prof. RNDr. et Ing. Alois Zlatník, DrSc. Vynikal neobyčajnou a vytrvalou pracovitosťou, dôslednosťou, širokým ekologickým rozhľadom a jazykovými schopnosťami. Bol mojim školiteľom pri aspirantskom (dnes doktorandskom) štúdiu a pri koncipovaní mojej kandidátskej (dnes dizertačnej) práce „Bukové jedliny na Slovensku“. Veľmi si vážil prácu každého terénneho typológa. Dodnes mám odloženú ním podpísanú publikáciu „Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů“ z roku 1959. Hoci bol celoslovenským gestorom lesníckej typológie, nechoval sa povýšenecky, naopak, mal skromnú až plachú povahu. Bol fytoecenológom a ekológom európskeho formátu, s významným prínosom aj pre rozvoj pôdoznalectva. Preskúmal priestorovú premenlivosť pôdnych vlastností a upozornil na význam skeletnatosti v lesných pôdach nielen pre ekológiu, ale aj pre pôdnu genetiku. Nemal šťastie na pedológov (Zvorykin, Maláč, Pelíšek). Nadaný pedológ z Lesníckej fakulty VŠZ v Brne Ing. Krontorád predčasne zomrel. Prvú predstavu lesného typu Zlatník získal počas štúdia pralesov na Podkarpatskej Rusi v rokoch 1928 – 1935, kedy

s kolektívom výskumných pracovníkov (Zvorykin, Kočetov, Korsúň) založil sieť trvalých výskumných plôch (stacionárov), ktoré boli presne geodeticky zamerané a výsledky podrobných ekologických štúdií boli publikované v jeho monografiách o prirodzených lesoch Podkarpatskej Rusi. V rokoch 1992-1993 som obnovil a nanovo preskúmal niekoľko Zlatníkových stacionárov v oblasti Pop Ivan Marmarošský. Neskoršie Buček a Lacina z Lesníckej a drevárskej fakulty Mendlovej univerzity v Brne zorganizovali opakovaný výskum na všetkých Zlatníkových stacionároch na Zakarpatskej Ukrajine. Pre Zlatníka bola príznačná až prílišná skromnosť a svedomitosť, čo niekedy viedlo k nepraktičnosti. Symbióza Zlatník-Randuška v stanovištnom a typologickom prieskume lesov Slovenska znamenala spojenie Zlatníkovho koncepčného myslenia a vedeckej erudície s vedecko-organizačnými prednosťami Randušku.

RNDr. Ing. Dezider Magic. Vynikajúci a nadšený botanik, lesný ekológ a nebojácny ochranca prírody. Bol príkladom osobného nadšenia pre botaniku, ochranu a záchranu slovenskej prírody. Po nútenom odchode z LF VŠLD v roku 1957 fyzicky pracoval v panelárni vo Zvolene a od roku 1961 na Typologickej pobočke ÚHÚL. Od roku 1966 pracoval na Botanickom ústave SAV v Bratislave. Udržiaval odbornú a vedeckú spoluprácu s lesnými typológmi aj počas pôsobenia na SAV.

Ing. Metód Greguš. Riaditeľ pobočky ÚHÚL v Žiline bol skúsený taxátor, ktorý diaľkovo vyštudoval Lesnícku fakultu VŠLD vo Zvolene. Spolu s hlavným inžinierom Ing. Ctiborom Gregušom vytvorili z pobočky ÚHÚL v Žiline vzorové hospodársko-úpravničné pracovisko. Mal som to šťastie nastúpiť v lete roku 1963 ako lesný typológ na pobočku v Žiline. Spolu s Jánom Katreniakom a Jánom Grékom nám na nákladnom aute V3S zo Zvolena previezli do Žiliny posteľ, stoly a stoličky a ubytovali nás v kanceláriách novej budove Lesprojekty na ulici Pri Rajčianke, kam sa pobočka v roku 1963 presťahovala z obce Turček. Ing. Metód Greguš ako riaditeľ pobočky ÚHÚL v Žiline bol v práci veľmi dôsledný, zodpovedný a pritom mal porozumenie pre ľudské slabosti. Veľmi si vážil prácu typológov, pretože pochopil, že typológia dáva vedecké podklady pre hospodársku úpravu lesov. Pod jeho vedením pobočka a v rámci nej aj typologická sekcia boli v rámci Slovenska pravidelne vyhodnocované na popredných miestach v „socialistickej súťaži“. Po odchode hlavného inžiniera Ing. Ctibora Greguša na Výskumný ústav lesného hospodárstva (neskoršie prešiel pracovať na Ústav ekológie lesa Slovenskej akadémie vied vo Zvolene), pobočka ÚHÚL v Žiline už nemala takého skúseného a odborne erudovaného hlavného inžiniera. Ing. Metodovi Gregušovi vďačím aj za jeho obetavú, hoci „beznádejnú“ obhajobu mojej odbornej činnosti v roku 1973 pred tajomníkom OV KSS v Žiline Ing. Šoškom. Na základe negatívneho stanoviska OV KSS v Žiline k mojej žiadosti o obhajobu kandidátskej dizertačnej práce (v dôsledku môjho postoja k udalostiam v auguste 1968 - invázia vojsk Varšavskej zmluvy a disidentskej duchovnej činnosti môjho otca - prevoz náboženskej literatúry do Sovietskeho zväzu v roku 1970), musel som v rámci prehodnotenia kádrovej práce na Lesprojekte v normalizačnom období k 31. marcu 1974 opustiť Lesprojektu. Tzv. „strata dôvery“ mala za následok, že som nemohol pracovať na odbornom pracovisku, kde sa používali letecké snímky (vtedy „tajný materiál“). Nemohol som byť zamestnaný v žiadnej lesníckej organizácii v okrese Žilina. Musel som dochádzať na Lesný závod Martin, kde som pracoval ako referent pre pestovanie lesa. Od novembra 1974 som prešiel pracovať ako referent pre lesné hospodárstvo na SÚPSOP – Správu CHKO Malá Fatra v Gbeľanoch pri Žiline, kde bol riaditeľom:

Ing. Ján Pagáč. Moje prijatie na ochranársku organizáciu bolo podmienené zaručením sa Ing. Pagáča pre ideologického tajomníka OV KSS v Žiline Dr. Martona, že nebudem vyvíjať „protisocialistickú činnosť“. Na Správe CHKO som pokračoval v typologických prácach formou inventarizačných výskumov vtedajších štátnych prírodných rezervácií a formou zastupovania ochranárskych stanovísk pri vypracúvaní nových lesných hospodárskych plánov. Vďaka môjmu priateľovi z Typologickej pobočky vo Zvolene Ing. Jozefovi Benkovi, CSc, ktorý vtedy už zastával funkciu námestníka riaditeľa SÚPSOP-u pre ochranu prírody v Bratislave, mohol som vo svojej obľúbenej odbornej činnosti pokračovať aj naďalej.

Prečo ma lesnícka typológia pohltila až tak, že som jej venoval čas aj na úkor rodiny ?

- Zaujímalo ma hľadať a pochopiť v systéme geobiocenózy vzťahy medzi zložkami lesného ekosystému, ktoré sa nedajú priamo merať.
- Vedecká zvedavosť: čo a prečo rastie na báze svahu, na jeho temeni, čo je za bočným hrebeňom a dolinkou, v úžľabine i na brale.
- Záluba poznať „domov“ rastlinných druhov – vstúpim do lesa a viem, s akými druhmi mám do činenia, v akom som „oikose“.
- Hľadať a odhaľovať zložité vzťahy medzi pôdnym edafónom, koreňovou rizosférou, výživou rastlín a funkciou vlásočnicových koreňov.
- Od Zlatníka odporozovaná precíznosť a trpezlivosť v terénnom výskume, aj keď už nohy nevládali, ale vôľa poháňala za novým poznaním.
- Dobrodružstvo analýzy fytoocenózy nielen vo vzťahu k druhovému zloženiu, ale aj vo vzťahu druhov k svetlu, pôdnej reakcii, vodnému režimu, požiadavkám druhov na minerálne živiny a dusík v pôde, vzťahy k vegetačným pásom Emila Schmida a hodnotenie fytoocenóz podľa zostupujúcej a vystupujúcej tendencie rastlinných druhov.
- Užitočnosť lesníckej typológie v praxi lesníctva. Často som si opakoval slová komárňanského rodáka, biológa a lekára Hansa Selyeho, vtedy žijúceho v Kanade, s ktorým som si vymenil pár dopisov: „Človek by mal robiť to, čo je užitočné pre druhých“.
- Pri odhaľovaní tajomstiev prírodných procesov v lesných ekosystémoch som si pripomínal pokorné slová svetového fyzika Alberta Einsteina „*To, čo nazývame vedou, má jeden jediný cieľ: stanovenie toho, čo v skutočnosti existuje*“. Typológ opisoval to, čo v skutočnosti existovalo, až následne vykonával duševnú prácu spojenú s typizáciou.
- Uvedomenie si pokorného priznania Konrada Lorenza: „*Celé naše poznanie je vždy len priblížením, aj keď stále postupujúcim priblížením tej skutočnosti, ktorá je mimo nás a ktorú sa snažíme pochopiť*“. Na pohrebe môjho učiteľa typológie prof. Aloisa Zlatníka v Brne začiatkom júla 1979 (zomrel náhle 30. 6. 1979) som si uvedomil, že aj on sa snažil priblížiť tej skutočnosti, ktorá v lesných ekosystémoch existuje a ktorú sa snažil pochopiť a chcel, aby to pochopili aj jeho žiaci.
- Bol som presvedčený, že lesnícka typológia ukazovala lesníctvu cestu dopredu. Obyčajne ten, kto vyčnieva nad priemer, nie je pochopený. Preto ani typológia nebola zariadená zariadeniami a lesníckou prevádzkou vždy správne pochopená. Francúzsky filozof a spisovateľ Francois Saint-Exupéry napísal: „*Len udalosti, ktoré ukazujú dopredu, majú význam. Človek starne, keď nenachádza osvieženie vo svojej činnosti*“. Preto som sa snažil byť v typológii vždy aktívny, hoci, žiaľ aj na úkor času, ktorý som mal venovať rodine.

Aplikácia poznatkov a skúseností z typologického prieskumu

1970–1971 ŠPR Súľovské skaly - stacionárny výskum lesných geobiocenóz, koordinácia SÚPSOP a Považské múzeum v Žiline. Knižná monografia.

1972–1973 ŠPR Rozsutec - založenie stacionárnych výskumných plôch s prof. Zlatníkom v rámci úlohy ŠPZV VI-3-3 Ochrana prírody a jej zložiek, koordinovanej SÚPSOP. Knižná monografia.

1974–1989 SÚPSOP, Správa CHKO Malá Fatra : inventarizačný výskum prírodných rezervácií – časť lesné ekosystémy v prírodných rezerváciách CHKO. Publikované prevažne v Ochrane prírody.

1975–1976 CHKO Veľká Fatra - výskum geobiocenóz na stacionárnych plochách – Gaderská a Blatnická dolina. SÚPSOP. Knižná monografia.

1981–1989 CHKO Slovenský kras - ekologický výskum, založenie stacionárnych plôch spolu s Ing. Benkom v rámci výskumu Štátneho plánu základného výskumu VI-3-3 a VI-5-5. Výsledky publikované v troch zväzkoch „Ochrana prírody – Výskumné práce A, B, C“.

1990–1995 Správa TANAP – Program starostlivosti o TANAP do roku 2000.

1993 projekt UNESCO - Biosférická rezervácia Tatry, zapísaný do zoznamu UNESCO.

1992–1993 Opakovaný ekologický výskum na Zlatníkových stacionárnych plochách v oblasti Pop Ivan Marmarošský, Zakarpatsko, Rachiv. Výsledky publikované v Monografických štúdiách o národných parkoch. Tatranská Lomnica.

1992 Organizovanie stretnutia typológov na Medvedej lúke v TANAP-e. Vedecké sympóziu pri príležitosti 90. výročia narodenia prof. A. Zlatníka (9.11.1902 – 30.6. 1979) „Aplikácia geobiocenológie v lesníctve a ochrane prírody na príklade Tatranského národného parku“. TANAP Tatranská Lomnica. Zborník referátov.

1998 Seminár „Uplatnenie výsledkov typologického a ekologického prieskumu lesov v hospodárskej úprave lesov, v ochrane prírody a vo vyučovanom procese“. Zborník referátov, TU Zvolen.

2002 Vedecká konferencia k 100. výročiu narodenia prof. A. Zlatníka „Ekologický výskum a ochrana prírody Karpát“ Zvolen, TU FEE, LF, Lesoprojekta, SEKOS. Zborník referátov.

2010–2011 Vedecký grant UMB Banská Bystrica VEGA č. 1/0364/10 Dynamika sukcesných procesov dendroflóry, štruktúry ekosystémov a ekologickej integrity ekosystémov stacionárnych plôch Národného parku a Biosférickej rezervácie Slovenský kras. Monografia publikovaná v roku 2011, počet strán 240, UMB Banská Bystrica.

2014–2016 Vedecký grant UMB Banská Bystrica VEGA č. 1/0364/10 Dynamika krajiny štruktúry, diverzity fytoocenóz a indikácia rozptylu slnečnej energie vo vybraných ekosystémoch Národného parku Malá Fatra. Opakovaný výskum v rokoch 2014–2016 v NP Malá Fatra, NPR Rozsutec, Chleb, Starý hrad, Kľačianska Magura.

Záverečné poznámky

V sedemdesiatych rokoch minulého storočia došlo v oblasti lesníckej typológie k určitému nedorozumeniu medzi Ing. Ladislavom Hančinským a prof. Aloisom Zlatníkom. Zlatník mal kritický názor na unáhlené vydanie Hančinského publikácie „Lesné typy Slovenska“ v roku 1972. Výhrady mal aj k tomu, že lesné typy v Hančinského publikácii (ktoré vznikli pospájaním fytoocenóz z rozličných oblastí Slovenska), sú totožné s predstavou lesných typov v jeho geobiocenologickom chápaní. Mnoho lesných typov v Hančinského publikácii bolo možné považovať za vývojové štádia tej istej geobiocenózy.

V sedemdesiatych rokoch minulého storočia Zlatník pracoval na geobiocenologickom systéme skupín typov geobiocénov. Prvú informáciu o tomto svojom systéme publikoval v roku 1978 v Zprávach Geografického ústavu ČSAV v Brne. Rok predtým (1977) Hančinský vydal publikáciu *Lesnícka typológia v prevádzkovej praxi* (vyd. *Príroda* 1977), v ktorej predstavil hospodárske súbory lesných typov HSLT, ako podklad pre lesnícku činnosť v oblasti pestovania, ťažby, sústreďovania dreva a ochrany lesov. Vo viacerých HSLT Hančinský spojil lesné typy z dvoch vegetačných stupňov, čo nebolo v súlade s predstavou Zlatníka o skupinách typov geobiocénov pôvodne lesných a krovinových. Prof. Zlatník zastával názor, že Hančinského lesné typy nie sú totožné s jeho typmi geobiocénov. Zlatník vysvetľoval, že základnými jednotkami geobiocenologickej lesníckej typológie majú byť ním vytvorené skupiny typov geobiocénov a nie Hančinského lesné typy, či hospodárske súbory lesných typov. Typy geobiocénov a ich skupiny a všetky ich nadstavbové jednotky sú tvorené na princípe ekologickej diferenciacie krajinných segmentov podľa priestorovo sa združujúcich cievnatých rastlín a machorastov, vyrastajúcich na pôde. Zlatníkov typ geobiocénu, na rozdiel od Hančinského lesného typu, predstavuje jednotku topickej úrovne, vytvorenú typizáciou analyzovaných základných segmentov prírody. Typ geobiocénu je prírodná jednota (nie jednotka), združujúca súčasne prírodné a prirodzené segmenty jedného typu geobiocenózy so všetkými segmentmi zmenených geobiocenóz a geobiocénoidov, vzniknutých na plochách pôvodne toho istého typu prírodnej geobiocenózy. Základnými a zároveň triediacimi jednotkami sú lesné a krovinové vegetačné stupne, ekologické rady, medzirady a podrady. Zlatník považoval svoj stručný publikovaný prehľad za predbežný, bol si vedomý ešte mnohých neobjasnených problémov a usilovne pracoval na definitívnom geobiocenologickom systéme. Jeho predčasný a náhly odchod do večnosti 30. 6. 1979 znamenal prerušenie jeho tvorivých myšlienkových pochodov. Na Lesníckej fakulte v Brne snažil sa myšlienky Zlatníka

aplikovať jeho asistent E. Horák, avšak myšlienku definitívneho geobiocenologického systému Zlatníka nedokázali doviest a realizovať do úplného konca ani jeho najbližší žiaci v Brne (Ambros, Buček, Lacina). Pre slovenskú typológiu ostali nedoriešené niektoré problémy s Hančinského lesnými typmi. S ohľadom na uvedené nedoriešené problémy, ani publikácia Randuška, Vorel, Plíva „Fytocenológia a lesnícka typológia“ (1986) nezaobrá sa lesnými typmi, ale len skupinami lesných typov. Títo autori pre každú skupinu lesných typov uvádzajú aj pomenovanie podľa Zlatníka 1976. Ukazuje sa, že nie Hančinského lesné typy, ale Zlatníkové skupiny typov geobiocénov by mohli byť typologickými jednotkami, ktorých ekologická podstata by mohla tvoriť základ pre diferencovanú starostlivosť o lesné ekosystémy a boli by využiteľné aj v iných odboroch, napríklad v krajinnej ekológii (krajinnom plánovaní).

[Odkaz na prezentáciu](#)

Geobiocenologická typizácia lesov flyšového pásma Slovenska

† Zdeno Ambros, Karol Ujházy ¹⁾

¹⁾ Katedra fytoológie, Lesnícka fakulta, Technická univerzita vo Zvolene, T. G. Masaryka 24, Zvolen karol.ujhazy@tuzvo.sk

Zlatník (1959) na základe štúdia mapy skupín lesných typov Slovenska a ďalších mapových podkladov vymedzil spolu 19 prírodných lesných oblastí (PLO), ktoré sú diferencované rozdielmi v prírodných podmienkach a následne kombináciami trofických radov a skupín typov geobiocénov. PLO však zatiaľ neboli podrobnejšie samostatne typologicky spracované a vzájomne diferencované. Jedným z výrazne špecifických regiónov Slovenska z hľadiska geologického, klimatického i fyto geografického je flyšové pásmo, typické striedaním vrstiev pieskovecov a ílovcov a v rámci Západných Karpát a relatívne oceánickejšou, humídnu klimou. V rámci tohto pásma rozlišuje Zlatník tri lesné oblasti: 6 – Oblasť považskej nevápnej kriedy a paleogénu; 7 – Oblasť kysucko-oravsko-spišskej nevápnej kriedy a paleogénu a 8 – Oblasť východoslovenskej nevápnej kriedy a paleogénu, ktorá je špecifická prenikaním druhov východokarpatskej flóry.

Začiatkom 60. rokov minulého storočia prof. Zlatník plánoval spracovať lesy flyšových území strednej Európy. Z tohto dôvodu začal Z. Ambros zhromažďovať kompletne trvalé reprezentatívne plochy (TRP), založené ním a ďalšími pracovníkmi vtedajšieho typologického oddelenia Lesprojektu vo Zvolene v hospodárskych lesoch na území slovenských flyšových pohorí. Tento projekt sa však nerealizoval a k zhromaždenému originálnemu materiálu (takmer 600 TRP) sme sa vrátili po viac ako 40-tich rokoch. Výsledky práve vychádzajú v rovnomennej monografickej štúdií (Ambros, Ujházy 2016), žiaľ až po smrti prvého autora.

Hlavným cieľom práce je charakterizovať jednotlivé skupiny typov geobiocénov samostatne v 3 PLO slovenského flyšového územia, a to z hľadiska prírodných podmienok a druhového zloženia podrastu. Vzhľadom k tomu, že sa najmä v 4. a 5. vegetačnom stupni Slovenska často vysádzali a naďalej sa vysádzajú regionálne nepôvodné alebo v daných podmienkach neprirodzené ihličnany (predovšetkým smrek, miestami smrekovec alebo borovica), je potrebné študovať tiež vplyv týchto drevín na druhové zloženie podrastu.

Údaje z terénnych zápisníkov boli prevedené do elektronickej formy s použitím programov MS[®] Access a MS[®] Excel. Celý súbor TRP (538 plôch po vylúčení nekompletných záznamov) bol podrobený detailnej analýze podrastu, pôdneho prostredia, lokálnej klímy aj vodnej bilancie vo vegetačnej dobe na každej sledovanej lokalite pomocou špeciálnych algoritmov. Analýza synúzie podrastu je založená na využití databázy rastlín Z. Amros (Databáza rastlinných taxónov Čiech, Moravy a Slovenska v programe Microsoft Access) a postupoch aplikovaných v našich predchádzajúcich prácach (Ambros, Míchal 1992, Ambros et al. 1995, Ambros, Štykar 2007, Ambros et al. 2007a, Ambros et al. 2007b a Ambros, Štykar 2008). Spočítali sme stredné ekologické čísla a mnohé charakteristiky drevinovej synúzie, pôdneho prostredia a klímy. Po klasifikácii spoločenstiev do skupín typov geobiocénov (*sensu* Zlatník 1976 a Buček, Lacina 1999), boli pre každú vypracované podrobné charakteristiky, a to zvlášť pre každú PLO, v ktorej sa vyskytovali. Identifikovali sme 63 STG 2. až 7. VS v rámci 5 trofických a 4 hydrických radov. Ich prehľad je v tab. 1. Ďalšia časť výsledkov rozoberá vplyv zmeny drevinového zloženia na synúziu podrastu na príklade 4.–5. VS v PLO 7. Súčasne v rámci výsledkov floristicky diferencujeme lesnú flóru 3 PLO.

VS	TR/ HR	PLO 6					PLO 7					PLO 8				
		A	A/B	B	B/C	C	A	A/B	B	B/C	C	A	A/B	B	B/C	C
2.	2	2														
	3		8	9	6									11		
3.	2	2									2					
	3		7	18	11							4	46	12		
4.	2										1					
	3	2	7	30	12	8	4	9	7	4	2	1	34	16	1	
5.	3		1	15	17	6	5	13	32	42	3			18	14	12
	4				1	3		1	7	5						2
6.	3				1		2	7	23	3	5	1	1		4	4
	4						1	2	6		1					
	5									1	1					
7.	3						2									

Tab. 1 Počty klasifikovaných plôch v PLO podľa geobiocenologických formúl. TR – trofické rady: A – oligotrofný, A/B – oligomezotrofní, B – mezotrofný, B/C – mezotrofný až nitrofilný, C – nitrofilný; HR – hydričné rady: 2 – obmedzený, 3 – normálny, 4 – striedavo zamokrený, 5 – mokrý; VS – vegetačné stupne: 2. bukovo-dubový, 3. dubovo-bukový, 4. bukový, 5. jedľovo-bukový, 6. smrekovo-jedľovo-bukový, 7. smrekový.

Druhová diferenciácia vymedzených jednotiek (prezentovaná formou synoptických tabuliek) by mala pomôcť aj pri praktickom rozlišovaní týchto jednotiek v teréne aj na porovnanie Zlatníkovho novšieho systému STG s aktuálne využívaným systémom lesných typov a skupín lesných typov na Slovensku. Zaradenie zmenených porastov (väčšinou smrečiny s borovicou alebo s jedľou) bolo možné po zohľadnení vlastností abiotického prostredia, ktoré sa len mierne mení. Druhové zloženie podrastu sekundárnych porastov je do určitej miery zmenené, a tým pádom sa komplikuje indikácia trvalých stanovištných podmienok. To platí najmä pre stredné polohy PLO 6 a 7. K správnej identifikácii typologických jednotiek v sekundárnych porastoch by tu mali slúžiť najmä druhy indiferentné k zmene drevného zloženia, ktoré sme identifikovali pre vybrané STG. Diskutované boli aj odlišnosti v indikácii vegetačných stupňov v PLO 8 s prechodnou kvetenou medzi Západnými a Východnými Karpatmi.

Súčasná práca predkladá obraz lesných ekosystémov z obdobia normálnej klímy a doznievania vplyvov tradičných foriem manažmentu. Stáva sa tak východiskom pre porovnanie dnešných lesov flyšovského pásma Slovenska ovplyvnených mnohými recentnými antropogénnymi vplyvmi.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporená projektom VEGA 1/0362/13 a APVV-15-0270.

Literatúra

- Ambros, Z., Grék, J., Míchal, I. 1995: Analýza zmien vegetace v biosferické rezervaci Poľana. *Lesnictví (Forestry)* 41: 379–388.
- Ambros, Z., Míchal, I. 1992: Phytoindication of changes in the natural forestes of the Moravian-Silesian Beskyds in the cours of the years 1952–1986. *Ekológia ČSSR*, 11: 355–367.
- Ambros, Z., Štykar, J. 1999: *Geobiocenologie I.* MZLU v Brně, Brno.

- Ambros, Z., Štykar, J. 2007: Analýza zmien vegetace na MCHÚ Moravského krasu na ŠLP „Masarykův les“. In: V. Hrubá, J. Štykar (eds): Geobiocenologie a její aplikace. sv. 11, ed.stř. MZLU Brno, p. 4–11.
- Ambros, Z., Štykar, J. 2008: Porovnaní výsledků získaných semikvantitativní metodou výpočtu vodní bilance a fytoindikační metodou v CHKO Pořana. Meteorologický časopis, Bratislava 11: 39–42.
- Ambros, Z., Štykar, J., Veska, J. 2007a: Dynamika vegetace na Pop Ivanu. In: E. Křižová, K. Ujházy (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. Vydavateľstvo TU vo Zvolene, Zvolen, p. 115–120.
- Ambros, Z., Ujházy, K., Ujházyová, M., Nič, J. 2007b: Změny vegetace horských smíšených lesů v CHKO-BR Pořana za posledních 45 let. Acta Facultatis Forestalis Zvolen 49(2): 7–29.
- Ambros, Z., Ujházy, K. 2016: Geobiocenologická typizace lesů flyšového pásma Slovenska. Vydavateľstvo Technickej univerzity vo Zvolene, Zvolen.
- Buček, A., Lacina, J. 1999: Geobiocenologie II. Ediční středisko Mendlovy zemědělské a lesnické univerzity v Brně, Brno.
- Zlatník, A. 1959: Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. In: Spisy věd. labor. biogeocenologie a typologie lesa, LF VŠZ v Brně, č. 5, Brno.
- Zlatník, A. 1976: Přehled skupin typů geobiocenů původně lesních a křovinných v ČSSR. Zprávy geograf.ústavu ČSAV 13.

[Odkaz na prezentáciu](#)

Lesnícka typológia – predčasne umierajúca disciplína

Ing. Viliam Flachbart

flachbart@nlcsk.org, *Národné lesnícke centrum – Ústav pre hospodársku úpravu lesov*

Abstrakt

V príspevku sa uvádzajú informácie o vývoji lesníckej typológie v nadväznosti na jej prepojenie s hospodárskou úpravou lesov a o postupnom utlmovaní jej rozvoja v dôsledku nedostatočného množstva finančných prostriedkov. Prezentácia upriamuje pozornosť na konkrétne, dlhodobé nedostatočne riešené problémy lesníckej typológie a naznačuje potrebné smery jej ďalšieho rozvoja. (Times New Roman 12)

Kľúčové slová:

Lesnícka typológia, lesné oblasti, modely hospodárenia

[Odkaz na prezentáciu](#)

Stav a vývoj Lesnicko-typologického klasifikačného systému lesů ČR a monitoringu lesnické typologie na ÚHÚL.

Ing. Václav Zouhar ¹⁾, Ing. Štěpán Březovják ²⁾

¹⁾ zouhar.vaclav@uhul.cz, ÚHÚL Brandýs nad Labem – pobočka Brno, Česká republika

²⁾ brezovjak.stepan@uhul.cz, ÚHÚL Brandýs nad Labem – pobočka Kroměříž, Česká republika

Abstrakt

Lesnicko-typologický klasifikační systém (LTKS), dříve známý pod označením Typologický systém ÚHÚL, byl vytvořen v 70. letech minulého století. Od té doby je bez výrazných změn stále používán v lesním hospodářství. Od roku 2008 pracují lesničtí typologové na ÚHÚL na úpravách tohoto systému. Do současnosti se podařilo realizovat sjednocení označení, názvu a obsahu jednotlivých lesních typů, což vedlo k výraznému snížení jejich počtu v systému. Pro realizaci rozsáhlejších změn v systému vznikla pracovní skupina, která má za cíl posoudit LTKS komplexně. Na takto rozsáhlou práci se však zatím nepodařilo získat prostředky z agentury pro zemědělský výzkum.

Lesnicko-typologický monitoring byl na ÚHÚL realizován dosud ve 2 samostatných etapách. Obě etapy však měly metodické nedostatky, které omezují použitelnost získaných dat. Nyní je před lesnickými typology na ÚHÚL úkol nastavit parametry další etapy monitoringu tak, aby splňoval všechny potřebné parametry.

Klíčová slova:

Lesnicko-typologický klasifikační systém, LTKS, Typologický systém ÚHÚL, Lesnicko-typologický monitoring

Stav Lesnicko-typologického klasifikačného systému lesů v ČR

Lesnicko-typologický klasifikační systém, dříve známý pod označením Typologický systém ÚHÚL, vytvořili na počátku 70. let minulého století ing. Eduard Průša a ing. Karel Plíva. Oba autoři se při sestavování nového typologického systému inspirovali jak typologickým systémem Mezera-Mráz-Samek a geobiocenologickým systémem prof. Zlatníka, tak i zkušenostmi z prvního decenia systematických typologických prací v lesích tehdejší České socialistické republiky. Tento systém byl poprvé publikován v roce 1971 jako Typologický systém ÚHÚL a o dva roky později byl ještě mírně doplněn a upraven. Od té doby je tento systém téměř beze změn používán pro lesnicko-typologické práce dalších 30 let.

Drobné úpravy LTKS byly provedeny až v letech 2005–2007 při tvorbě Oblastních typologických elaborátů. Jednalo se o mírnou úpravu počtu lesních typů (LT) a zejména o vytvoření charakteristik lesních typů na základě dat lesnicko-typologické databáze. V této době se již poměrně často objevovaly názory jak ze středu lesnických typologů na ÚHÚL tak i ze strany akademické obce či lesního provozu, že by bylo třeba provést v LTKS výraznější úpravy. Od roku 2008 pracuje v rámci ÚHÚL odborná skupina lesnických typologů, která si úpravy LTKS vytyčila jako jeden z prioritních úkolů.

Vývoj Lesnicko-typologického klasifikačného systému lesů ČR

Práce na dalším rozvoji LTKS byly rozděleny na dva samostatné směry. V prvním případě je snaha analyzovat, posoudit a případně upravit základní podstatu systému prostřednictvím jeho nadstavbových jednotek – lesních vegetačních stupňů a edafických kategorií. Pro řešení tohoto úkolu vznikla pracovní skupina složená jak z pracovníků ÚHÚL tak vědeckých pracovníků z Mendelovy univerzity v Brně a Masarykovy univerzity v Brně. Protože je tento úkol náročnou vědeckou prací,

snaží se pracovní tým získat pro svou práci podporu ze zdrojů agentury pro zemědělský výzkum, prozatím bohužel neúspěšně.

V druhém případě je řešena problematika nejednotnosti označování a faktické náplně lesních typů napříč všemi přírodními lesními oblastmi ČR. Tuto práci provádí lesničtí typologové na ÚHÚL s využitím dat typologické databáze, výsledků Oblastních typologických elaborátů a terénních zkušeností. Rámcem analýz a změn jsou jednotlivé soubory lesních typů (SLT), ve kterých dochází ke sjednocení označení, názvu a obsahu jednotlivých lesních typů. Nejvýraznější změnou je snížení počtu LT v systému a dále změna v názvech lesních typů. Z důvodu snadnější interpretace obsahu LT bylo opuštěno od označování LT pomocí charakteristických bylinných a travinných druhů (např. lipnicová, borůvková apod.). Nově jsou lesní typy nazývány podle jejich ekologické varianty v rámci SLT (např. modální, sušší, bohatší, kamenitější, případně specifický). Dílčí změnou prošlo také označování LT, kdy byly ze systému odstraněny tzv. „svahové“ typy označované zpravidla číslicí 9 a u lesních typů exponovaných prudkým svahem je připojen na čtvrté pozici kódu LT index „e“.

Před úpravami bylo v systému 1032 lesních typů, po úpravách jejich počet klesl na 734 lesních typů, což je snížení počtu o 29 %.

Tak jak pokračovaly práce na úpravě systému, bylo stále jasnější, že změnami musí projít i navazující aplikace směrem k hospodářské úpravě lesů, tj. zařazení jednotlivých SLT do jednotek cílových hospodářských souborů (CHS). Dosud platné zařazení SLT do CHS je upraveno vyhl. č. 83/1996 sb. a jeho významnou slabinou je fakt, že cca 1/3 SLT má alternativní zařazení ve více CHS, což přináší komplikace jak při tvorbě LHP/O, tak při rozhodování orgánů státní správy lesů. Z tohoto důvodu bylo zařazení SLT do CHS na základě upraveného systému přepracováno tak, aby nebylo možné alternativní zařazení SLT popř. LT do více CHS.

Lesnicko-typologický monitoring na ÚHÚL

Základy lesnicko-typologického monitoringu na ÚHÚL byly vytvořeny v letech 1950–1980, kdy bylo v terénu pořízeno 91 % z celkem 48 978 zápisů, které jsou obsaženy v databázi lesnické typologie. Tyto zápisy byly zpravidla pořizovány v dospělých a vyzrálých porostech, tudíž na nich dnes většinou najdeme mladé porosty. Bohužel však nebyly tyto plochy až na výjimky stabilizovány trvalým způsobem a nejsme schopni s odstupem let tyto plochy v terénu opět přesně lokalizovat.

Další etapou LT monitoringu bylo začlenění šetření lesnické typologie do prací na plochách národní inventarizace lesů (NIL) v letech 2011–2015. Výhodou tohoto postupu je trvalá stabilizace ploch a využití přesných dendrometrických měření, které umožňuje přístrojové vybavení měřičských skupin NIL. Nevýhodou tohoto řešení je přesně daná poloha ploch NIL, bez možnosti jakkoliv ovlivnit výběr nebo polohu plochy NIL. Za 5 let prací v rámci druhého cyklu NIL, bylo provedeno šetření na 1643 plochách. Po vyhodnocení dat z hlediska vhodnosti použití pro potřeby lesnické typologie (zejména z hlediska homogenity přírodních podmínek a vegetace na ploše) bylo zjištěno, že pro typologické vyhodnocení je vhodných pouze 579 ploch, tj. pouhých 35 %.

Protože použitelnost dat z projektu NIL je vzhledem k vynaloženým prostředkům příliš nízká, je třeba do budoucna nastavit systém samostatného lesnicko-typologického monitoringu. Ten je třeba připravit tak, aby se vyvaroval chyb předchozích dvou etap LT monitoringu. Největší nedostatek první etapy LT monitoringu byla nedostatečná stabilizace ploch v terénu, takže na nich nelze provádět opakované měření. Nevýhodou druhé etapy byla nemožnost ovlivnit výběr plochy a tím vysoká neefektivita práce lesnických typologů v rámci projektu NIL. V návrhu nového systému LT monitoringu se uvažuje i nadále s využíváním dat NIL, ale plochy, na kterých budou data sbírána, budou nejprve posuzovány z hlediska jejich vhodnosti. Toto posouzení lze dostatečně efektivně provést na základě dostupných mapových podkladů a leteckých snímků. Plochy, které budou do LT monitoringu zařazeny mimo síť ploch NIL, pak budou stabilizovány a dendrometricky zaměřeny stejnou technologií jako je použita v NIL.

[Odkaz na prezentáciu](#)

DIAGNOSTICKÉ DRUHY ROSTLIN V JEDNOTKÁCH KLASIFIKAČNÍHO SYSTÉMU LESNICKÉ TYPOLOGIE

Dr. Ing. Jaromír Macků

macku.jaromir@uhul.cz, ÚHÚL Brandýs nad Labem, pobočka Brno, Vrázova 1, 638 00 Brno

Abstrakt

Databáze rostlin z fytoecenologických snímků byla upravena v nomenklatuře programu TURBOVEG. Tento soubor dat obsahuje na 47,7 tis. snímků. Pro statistickou analýzu byl použit program JUICE. Tímto programem byly vyhodnoceny druhy konstantní, definované četností výskytu vyšší než 49 % a druhy dominantní s pokryvností vyšší než 5 % a minimem výskytu četností 10 %. Dále byla zpracována analýza hodnotové stálosti druhů vyjadřující vztah mezi pokryvností a stálostí druhů.

Bilančními jednotkami byly jednak zonální lesní vegetační stupně edafických kategorií kyselá, středně bohatá a bohatá a jednak soubory lesních typů. Statistické analýzy zastoupení konstantních, dominantních a hodnot stálostních druhů byly vyhodnoceny dle stupňů přirozenosti. Důvodem je skutečnost, skladba dřevin zásadním způsobem ovlivňuje výskyt rostlinných indikátorů. Pro vymezení typologické jednotky nelze tento jev ignorovat.

Stupeň přirozenosti vychází z porovnání současné druhové skladby dřevin ke skladbě na úrovni přírodní potenciální vegetace. Statistické analýzy jsou vyhodnoceny pro druhovou skladbu dřevin přirozenou a spíše přirozenou, skladbu kulturního lesa spíše druhově vhodnou a skladbu dřevin nevhodných a introdukovaných.

Zpracovaná analýza má za cíl exaktní vyhodnocení fytoecenologických snímků pro zonální vegetační stupně a soubory lesních typů dle stupňů přirozenosti. Je tak položen základní krok k sjednocení charakteristik těchto jednotek lesnické typologie. Důležitým přínosem je diferenciací zastoupení diagnostických druhů rostlin dle stupně přirozenosti porostu.

Klíčová slova:

konstace, dominance, taxony, stupeň přirozenosti

1. Úvod

Hlavním cílem příspěvku je prezentace upřesnění zastoupení diagnostických druhů rostlin v základních jednotkách lesnické typologie - souborech lesních typů (SLT) a lesních vegetačních stupních (LVS). To ve svých důsledcích znamená významný počín na úrovni charakteristik základních jednotek na základě exaktního vyhodnocení. Podkladovým materiálem byla fytoecenologická databáze pořízená v programu TURBOVEG [7] pro účely zpracování Oblastních typologických elaborátů (OTE) – ÚHÚL [2].

Celkem bylo k dispozici na 47 704 fytoecenologických zápisů obsahujících 2110 rostlinných taxonů na celkem 965 lesních typech. K vyhodnocení kvantitativního zastoupení diagnostických druhů rostlin byl použit program JUICE [7] v úpravě pro ÚHÚL (2004). Program JUICE umožňuje vygenerovat diagnostické druhy podle stupňů přirozenosti porostu tedy s vazbou na druhovou skladbu dřevinného edifikátoru. Dále byla zpracována analýza hodnotové stálosti druhů vyjadřující vztah mezi pokryvností a stálostí druhů [4].

Diferenciací diagnostických druhů rostlin umožňuje kvantifikovat v rámci typologické jednotky druhy význačné a druhy diferenciální. Význačné druhy jsou typické a jedinečné pro určitou typologickou jednotku. Diferenciální druhy vymezují určitou jednotku vůči druhé, ale vyskytují se i v jiných typologických jednotkách.

Lesnícké typologické jednotky jsou charakterizovány skupinou diagnostických druhů, které korelují se stanovištními podmínkami. Podmínkou je ovšem přirozená či spíše přirozená druhová skladba dřevinného edifikátoru.

Pokud porostní typ představuje druhovou skladbu odlišnou od přirozené, tj. kulturní lesy či introdukované dřeviny, je rovněž zastoupení diagnostických druhů odlišné, zejména po stránce kvantitativním zastoupení konstantních, dominantních a stálостních taxonů. A právě doložit tyto odlišnosti zastoupení diagnostických druhů rostlin, dle stupňů přirozenosti bylo cílem práce.

2. Metodika

2.1. Diagnostické druhy rostlin

Data uložená v programu TURBOVEG se vytrídí podle stupňů přirozenosti pro LVS a SLT. Následně se vyexportují do exportních souborů .cc! .exp .wct., které lze otevřít programem JUICE. Tento program umožňuje tvorbu fytoecologických tabulek podle stupňů přirozenosti (SP), které jsou agregovány do 3 úrovní:

- úroveň SP 4-6, druhová skladba spíše přirozená
- úroveň SP 1-3, druhová skladba odpovídající kulturnímu lesu
- úroveň SP 0, druhově převažují dřeviny introdukované a alochtonní

Index přirozenosti vyjadřuje rozdíl zastoupení aktuálního stavu druhové skladby ke skladbě přirozené. Pro danou druhovou skladbu se index vypočítá jako součet indexů dřevin zastoupených a nezastoupených, resp. chybějících [3].

Tab. 1 Klasifikace stupně přirozenosti porostu

	stupeň	index přirozenosti	klasifikace druhové skladby	% přír.druhové skl.
0	nevhodný	≤0	introdukce	≤ 0
1	velmi nízký	1 - 10	převážně druhově nevhodná	1 - 10
2	nízký	11 - 30	spíše druhově vhodná	11 - 30
3	průměrný	31 - 50	kulturní les- druhově vhodná	31 - 50
4	vysoký	51 - 70	spíše přirozená	51 - 70
5	velmi vysoký	71 - 90	přirozená blízká	71 - 90
6	mimořádný	≥91	přirozená	≥91

V programu JUICE se fytoecologická tabulka daného databázového souboru (LVS, SLT) dle SP vyhodnotí pro pokryvnost druhů konstantních, dominantních a stálостních. Konstantní druhy jsou definované frekvencí výstupu vyšší než 49%, dominantní definované jako druhy dosahující pokryvnosti vyšší než 5% alespoň v 10% snímků dané jednotky. Dále byly šetřeny stálостní hodnoty druhu [4]:

Tab. 2 Stupnice stálости (prezence)

pokryvnost	stálост druhů			
	II	III	IV	V
+	1	2	4	6
1	3	8	13	18
2	9	22	37	58
3	15	37	62	87
4	21	52	87	122
5	27	67	112	157

Tab. 3 Hodnota pokryvnosti

třída	stálost druhů	
	označení	% snímků
V.	vždy přítomné	81 - 100
IV.	stálé	61 - 80
III.	časté	41 - 60
II.	zřídka přítomné	21 - 40
I.	vzácné	1 - 20

2.2. Pokryvnost dominantních druhů rostlin v hydrických řadách dle trofie

Přednost byla dána členění dle hydrických vlastností půd, v rámci nich diferenciacie dle trofie a následné vazbě na LVS, resp. SLT. Na úrovni tohoto 3 stupňovitého algoritmu bylo kvantifikováno na 44 ekologických skupin rostlin (ESR). V rámci ESR lze vymezit 64 segmentů s vazbou na strukturu SLT a LVS.

Kvantifikace diagnostických druhů rostlin umožňuje především ve změněné druhové skladbě diferencovat lesnické typologické jednotky. Za kritérium byla zvolena pokryvnost dominantních druhů, neboť dominance druhu je pro vymezení charakteristik lesnických typologických jednotek po fytoecologické stránce nejdůležitější. Podobnými poznatky se zabývali autoři Ekologických skupin rostlin [9] a skupin druhů tzv. difkomů [10]. Tato diferenciacie však postrádala dva atributy. Jednak kvantifikaci zastoupení druhů a jednak vazbu na změněnou druhovou skladbu.

Zpracování databáze rostlinných taxonů z DTL umožnilo přesnější diferenciaci druhů dle trofie a hydricity a kvantifikaci dominantních druhů v těchto jednotkách. Dalším přínosem je diferenciacie zastoupených druhů ve vazbě na stupeň přirozenosti porostu (SP).

Pokryvnost dominantních druhů je pro diferenciaci jednotek lesnické typologie zásadní, neboť koreluje s určitými stanovištními podmínkami, resp. obdobnými ekologickými nároky. Dominantní druhy je proto možné začlenit do ekologické sítě užívané v lesnicko-typologickém klasifikačním systému, především do ekologické řady a do určitého rozmezí vegetační stupňovitosti. Zejména je lze diferencovat podle rozmezí nároků na hydrický režim půdy.

Takto vytvořené skupiny rostlin mohou sloužit k diferenciaci typologických jednotek, jak na úrovni stupně přirozenosti odpovídající druhové skladbě přirozené či spíše přirozené, tak i díky kvantifikaci pokryvnosti druhů i pro úroveň v lesích kulturních. Nelze však opomíjet charakteristiky ekotopu.

Tab. 4: Edafické kategórie dle trofie a hydricity

C/N	nad 30	20 - 30	15 - 20	12 - 15	do 12			
n %	do 10			10 - 30	10 - 30	30 - 50	nad 50	
BS %	do 10	10 - 20	20 - 30	30 - 50	nad 50			
trofie/hydricita	chudá	oligotrofní	oligomezotrofní	mezotrofní	mezobazická	eubazická	mezonitrofilní	eunitrofilní
suchý	Z (Y)				X			
omezený	M	Z Y C			C W	C	J	
normální	M	K N I (Z Y)	S (H)	F H (B)	B	W	D A	D A J
slabě ogl.		(I)	(H)				(D)	
oglejený	Q	P	O					
proudící v.			V	U V	L U V		L U V	
glejový		T	G	G (V)			L	
rašeliníštní		R (G)						

Pozn.: C/N v nadložním humusu

n % zastoupení nitrofilních taxonů rostlin

BS % zastoupení sorpčního komplexu podle Kappena

2.3. Formy nadložního humusu

Pro určení formy nadložního humusu je rozhodující charakter jednotlivých horizontů humusového profilu. Humusový profil tvoří horizonty nadložního humusu a pod nimi ležící humusový horizont. Klasifikace forem nadložního humusu se provádí podle Taxonomického klasifikačního systému půd [11]. Tak jako zastoupení diagnostických druhů rostlin v lesnických typologických jednotkách je ovlivněno porostním typem (druhem dřevinného edifikátoru) [12], tak to platí i pro formu nadložního humusu. Nejen zastoupení forem humusu, ale i jeho kvantifikace se tak stává hodnotnou součástí pro charakteristiku SLT.

3. Výsledky a diskuse

Charakteristika lesního typu v OTE obsahuje graf Ekologického spektra synusie podrostu. Na úrovni základní typologické jednotky SLT nebyly diagnostické druhy rostlin dle stupňů přirozenosti dosud kvantifikovány. Ani statistické vyhodnocení datových souborů OTE, které zpracovala laboratoř RECETOX (MÚ BRNO) se vazbou na SP nezabývala.

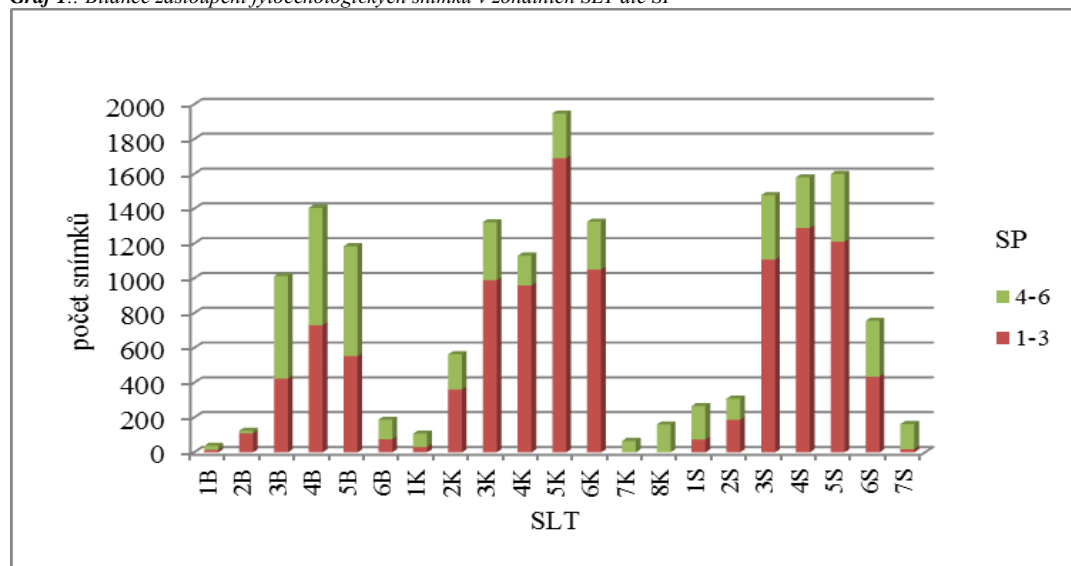
Uplatněním metod statistického vyhodnocení pokryvnosti diagnostických druhů rostlin dle kritérií druhů konstantních a dominantních [7] byl učiněn krok ke kvantitativnímu hodnocení, podobně jako u vegetačních jednotek geobotanických [1]. Dále bylo zpracováno hodnocení stálостních druhů [4], které navazuje na používanou klasifikaci ESR, resp. umožní jejich revizi.

Pro dokreslení širších vztahů se dokladuje výskyt diagnostických druhů i v porostech lesů kulturních (SP 1-3). Jsou tak dokumentovány nejen druhy dominantní pro danou EK a LVS včetně jejich zastoupení dle SP ale i druhy diferenciální.

3.1. Diagnostické druhy rostlin a formy nadložního humusu v lesních vegetačních stupních dle stupně přirozenosti

Celkem byly dokumentovány analýzy pro 8 zonálních LVS podle edafických kategorií (K,S,B) z 16 739 fytoecologických zápisů. Nejvíce snímků vykazuje 5 LVS v kyselé edafické kategorii – 1948 snímků, následuje 5 LVS edafické kategorie svěží - 1601 snímků a 4 LVS edafické kategorie bohaté – 1406 snímků.

Graf 1.: Bilance zastoupení fytoecologických snímků v zonálních SLT dle SP



Významnou doplňující složkou charakteristik LVS je zastoupení a kvantifikace forem nadložního humusu. Lze tak porovnat sled a rozdíly forem nadložního humusu dle LVS, EK a SP.

3.1. Příklad analýz diagnostických druhů rostlin v zonálních LVS dle edafických kategorií K, S, B a SP

Pro interpretaci výsledků analýz diagnostických druhů rostlin dle LVS jsou rozhodující SP a edafická kategorie. Na příkladě analýz diagnostických skupin rostlin pro 4 LVS datový soubor obsahoval 4098 fytoecologických snímků (pro SP 4-6 celkem 1116, pro SP 1-3 celkem 2982), se uvádí:

Tab. 5 Pokryvnost (%) konstantních druhů rostlin

LVS 4	Edafická kategorie			LVS 4	Edafická kategorie		
Constant species, SP 4-6	K	S	B	Constant species, SP 1-3	K	S	B
<i>Athyrium filix-femina</i>			56	<i>Athyrium filix-femina</i>			60
<i>Dicranum scoparium</i>	56			<i>Dicranum scoparium</i>	58		
<i>Galium odoratum</i>			91	<i>Galium odoratum</i>			68
<i>Hieracium murorum</i>	68	70		<i>Hieracium murorum</i>		68	56
<i>Luzula luzuloides</i>	81	68					
<i>Mercurialis perennis</i>			56				
<i>Mycelis muralis</i>		64	73	<i>Mycelis muralis</i>		69	75
<i>Oxalis acetosella</i>		76		<i>Oxalis acetosella</i>		69	85
<i>Poa nemoralis</i>		59	53				
<i>Polytrichum formosum</i>	62	58		<i>Polytrichum formosum</i>	50	59	
<i>Senecio ovatus</i>			66	<i>Senecio ovatus</i>		66	82
<i>Vaccinium myrtillus</i>	51			<i>Vaccinium myrtillus</i>	90	69	
<i>Viola reichenbachiana</i>			65	<i>Viola reichenbachiana</i>			63

Ve srovnání SP 4-6 vs. SP 1-3 nejsou ve SP 1-3 zastoupeny *Luzula luzuloides*, *Mercurialis perennis* a *Poa nemoralis*. Z dalších analýz ve SP 1-3 je patrné navýšení zastoupení *Vaccinium myrtillus* a *Senecio ovatus* v EK "S".

Tab. 6 Pokryvnosť (%) dominantných druhů rostlin

LVS 4	Edafická kategorie			LVS 4	Edafická kategorie		
Dominant species, SP 4-6	K	S	B	Dominant species, SP 1-3	K	S	B
<i>Avenella flexuosa</i>	18			<i>Avenella flexuosa</i>	38	16	
<i>Dentaria bulbifera</i>			14				
<i>Dicranum scoparium</i>	15			<i>Dicranum scoparium</i>	22		
<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>			14	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>			11
<i>Galium odoratum</i>		11	49	<i>Galium odoratum</i>			38
<i>Luzula luzuloides</i>	54	44		<i>Luzula luzuloides</i>	16	18	
<i>Melica uniflora</i>			11				
<i>Mercurialis perennis</i>			24	<i>Mercurialis perennis</i>			15
<i>Oxalis acetosella</i>		18	38	<i>Oxalis acetosella</i>		46	69
<i>Polytrichum formosum</i>	12			<i>Polytrichum formosum</i>		12	
<i>Senecio ovatus</i>			17	<i>Senecio ovatus</i>		27	40
<i>Vaccinium myrtilus</i>	29			<i>Vaccinium myrtilus</i>	62	25	

U zastoupení dominantních ve SP 1-3 absentují druhy *Dentaria bulbifera* a *Melica uniflora*. V edafické kategorii S je ve SP 1-3 patrné navýšení taxonu *Avenella flexuosa*, *Oxalis acetosella* a *Senecio ovatus*.

Tab. 7 Stálostní hodnoty druhů rostlin

LVS 4	Edafická kategorie			LVS 4	Edafická kategorie		
Stálostní druhy, SP 4-6	K	S	B	Stálostní druhy, SP 1-3	K	S	B
<i>Avenella flexuosa</i>	22	9		<i>Avenella flexuosa</i>	37	22	
<i>Dentaria bulbifera</i>			22				
<i>Dicranum scoparium</i>	22	3		<i>Dicranum scoparium</i>	22	9	
<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>			22	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>			9
<i>Galium odoratum</i>		22	58	<i>Galium odoratum</i>			37
<i>Galium rotundifolium</i>		8	3	<i>Galium rotundifolium</i>		22	22
<i>Luzula luzuloides</i>	58	37	9	<i>Luzula luzuloides</i>	22	22	9
<i>Melica nutans</i>			9	<i>Melica nutans</i>			22
<i>Mercurialis perennis</i>			22	<i>Mercurialis perennis</i>			9
<i>Mycelis muralis</i>		13	13	<i>Mycelis muralis</i>		37	13
<i>Oxalis acetosella</i>		22	37	<i>Oxalis acetosella</i>		37	58
<i>Poa nemoralis</i>	3	22	8	<i>Poa nemoralis</i>		9	22
<i>Polytrichum formosum</i>	37	8	3	<i>Polytrichum formosum</i>	8	22	3
<i>Rubus fruticosus agg.</i>			3	<i>Rubus fruticosus agg.</i>		9	22
<i>Rubus idaeus</i>		9	9	<i>Rubus idaeus</i>		22	37
<i>Senecio ovatus</i>		22	37	<i>Senecio ovatus</i>		37	58
<i>Vaccinium myrtilus</i>	22	9		<i>Vaccinium myrtilus</i>	87	37	3

Stálostní hodnoty druhů rostlin uvedené v Tab. 7 jsou uváděny jen pro taxony převyšující hodnotu 22, tj. s častým výskytem a pokryvností 2. Ve SP 1-3 v kategorii B absentuje *Dentaria bulbifera*. Dále pak je patrný ve SP 1-3 proti SP 4-6 nárůst taxonů *Avenella flexuosa* a *Vaccinium myrtilus* v kategorii K a S, podobně *Galium rotundifolium* v kategorii S a B. Úbytek pokryvnosti ve SP 1-3 naopak zaznamenávají *Galium odoratum* v kategorii S a B, *Luzula luzuloides* v kategorii K a S.

Zastoupení forem nadložního humusu odpovídá charakteristikám EK dle SP. Např. Humusová forma *mullový moder* se zastoupením 67 % v EK „B“ dosahuje v EK „S“ pouze 22 %. V EK „K“ se již nevyskytuje. Podobně je tomu u ostatních forem i ve SP 1-3.

Tab. 8 Zastoupení (%) forem nadložního humusu v LVS 4

SP	EK	humusová forma	%
1-3	K	<i>typický moder</i>	17
		<i>mullový moder</i>	1
		<i>morový moder</i>	40
		<i>drnový moder</i>	4
		<i>typický mor</i>	29
		<i>drťový mor</i>	4
		<i>mělový mor</i>	5
	S	<i>typický moder</i>	59
		<i>mullový moder</i>	16
		<i>morový moder</i>	20
		<i>drnový moder</i>	3
	B	<i>typický mor</i>	3
		<i>pravý mull</i>	9
		<i>semimull</i>	7
		<i>typický moder</i>	29
4-6	K	<i>mullový moder</i>	54
		<i>typický moder</i>	52
	S	<i>morový moder</i>	48
		<i>typický moder</i>	67
		<i>mullový moder</i>	22
	B	<i>morový moder</i>	12
		<i>pravý mull</i>	7
		<i>semimull</i>	9
		<i>typický moder</i>	18
	<i>mullový moder</i>	67	

3.2. Příklad analýz diagnostických druhů rostlin a formy nadložního humusu v souborech lesních typů dle stupně přirozenosti

Pro ukázkou analýz pokryvnosti diagnostických druhů rostlin dle SLT je prezentován SLT 5B – Bohatá jedlová bučina.

Počet fytoocenologických snímků			
celkem	stupeň přirozenosti		
	0	1-3	4-6
1227	42	553	632

Tab. 9 Výskyt konstantných (%) druhů rostlin v SLT 5B

		SP			
0		1-3		4-6	
<i>Oxalis acetosella</i>	86	<i>Oxalis acetosella</i>	96	<i>Oxalis acetosella</i>	92
<i>Senecio ovatus</i>	76	<i>Senecio ovatus</i>	86	<i>Galium odoratum</i>	86
<i>Galium odoratum</i>	67	<i>Athyrium filix-femina</i>	80	<i>Senecio ovatus</i>	75
<i>Rubus idaeus</i>	64	<i>Rubus idaeus</i>	78	<i>Mycelis muralis</i>	70
<i>Athyrium filix-femina</i>	60	<i>Mycelis muralis</i>	71	<i>Athyrium filix-femina</i>	66
<i>Mercurialis perennis</i>	52	<i>Galium odoratum</i>	63	<i>Mercurialis perennis</i>	64
		<i>Viola reichenbachiana</i>	58	<i>Viola reichenbachiana</i>	62
		<i>Galium rotundifolium</i>	53	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	57
		<i>Hieracium murorum</i>	53	<i>Dryopteris filix-mas s.lat.*</i>	56
		<i>Dryopteris filix-mas s.lat.*</i>	52	<i>Rubus idaeus</i>	50

V zastoupení taxonů konstantních druhů je patrný úbytek druhů ve SP 4-6 např. *Galium odoratum* *Mercurialis perennis* a *Galeobdolon luteum* k jejich zastoupení ve SP 1-3.

Tab. 10 Pokryvnost dominantních (%) druhů rostlin v SLT 5B

		SP			
0		1-3		4-6	
<i>Oxalis acetosella</i>	62	<i>Oxalis acetosella</i>	80	<i>Oxalis acetosella</i>	65
<i>Senecio ovatus</i>	50	<i>Senecio ovatus</i>	48	<i>Galium odoratum</i>	49
<i>Galium odoratum</i>	33	<i>Galium odoratum</i>	29	<i>Mercurialis perennis</i>	29
<i>Rubus idaeus</i>	31	<i>Rubus idaeus</i>	23	<i>Senecio ovatus</i>	26
<i>Mercurialis perennis</i>	19	<i>Athyrium filix-femina</i>	15	<i>Impatiens noli-tangere</i>	14
<i>Athyrium filix-femina</i>	17	<i>Festuca altissima</i>	15	<i>Rubus idaeus</i>	13
<i>Anemone nemorosa</i>	12	<i>Galium rotundifolium</i>	14	<i>Festuca altissima</i>	12
<i>Impatiens noli-tangere</i>	12	<i>Mercurialis perennis</i>	14	<i>Dentaria bulbifera</i>	11
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	12	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	12		
		<i>Impatiens noli-tangere</i>	11		

Na SP 4-6 mají proti SP 1-3 výrazné zastoupení *Galium odoratum* a *Mercurialis perennis*.

Tab. 11 Stálostní hodnoty (1 - 157) druhů rostlin v SLT 5B

		SP			
0		1-3		4-6	
<i>Oxalis acetosella</i>	58	<i>Oxalis acetosella</i>	58	<i>Galium odoratum</i>	58
<i>Senecio ovatus</i>	37	<i>Senecio ovatus</i>	58	<i>Oxalis acetosella</i>	58
<i>Athyrium filix-femina</i>	22	<i>Athyrium filix-femina</i>	37	<i>Mercurialis perennis</i>	37
<i>Galium odoratum</i>	37	<i>Rubus idaeus</i>	37	<i>Senecio ovatus</i>	37
<i>Rubus idaeus</i>	37	<i>Galium odoratum</i>	37	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	22
<i>Mercurialis perennis</i>	22	<i>Galium rotundifolium</i>	22	<i>Rubus idaeus</i>	22
<i>Rubus fruticosus agg.</i>	22	<i>Mercurialis perennis</i>	22	<i>Dentaria bulbifera</i>	22
<i>Vaccinium myrtillus</i>	9	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	22	<i>Impatiens noli-tangere</i>	22
<i>Poa nemoralis</i>	9	<i>Mycelis muralis</i>	13	<i>Mycelis muralis</i>	13
<i>Impatiens noli-tangere</i>	9	<i>Festuca altissima</i>	9	<i>Viola reichenbachiana</i>	13
<i>Urtica dioica</i>	9	<i>Impatiens noli-tangere</i>	9	<i>Athyrium filix-femina</i>	13
<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	9	<i>Calamagrostis arundinacea</i>	9	<i>Milium effusum</i>	9

Stálостní hodnoty vykazují zastoupení taxonů ve SP jako vyrovnané. V SP 1-3 a 0 je významné zastoupení *Senecio ovatus*.

Tab. 12 Zastoupení (%) forem nadložního humusu v SLT 5B

celkem	SP	
	4-6	1-3
	320	63

SP	humusová forma	%
4-6	<i>pravý mull</i>	6,6
	<i>semimull</i>	5,6
	<i>typický moder</i>	28,1
	<i>mullový moder</i>	54,7
	<i>morový moder</i>	5,0
1-3	<i>typický moder</i>	41,3
	<i>mullový moder</i>	58,7

Typická je široká paleta zastoupení forem nadložního humusu pro SP 4-6.

3.3. Příklad zastoupení dominantních druhů v hydrických řadách dle trofie

Tab. 13 Hydrická řada normální

trofie	SLT	SP			
		4-6		1-3	
		taxony	%	taxony	%
mezobazická	1B	<i>Poa nemoralis</i>	30	<i>Poa nemoralis</i>	47
		<i>Mercurialis perennis</i>	26	<i>Stellaria holostea</i>	33
		<i>Stellaria holostea</i>	22	<i>Festuca ovina ssp. ovina</i>	20
		<i>Alliaria petiolata</i>	13	<i>Chelidonium majus</i>	20
		<i>Convallaria majalis</i>	13	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	13
		<i>Dactylis glomerata polygama</i>	13	<i>Galium boreale ssp. boreale</i>	13
		<i>Geranium robertianum</i>	13	<i>Hepatica nobilis</i>	13
		<i>Lathyrus vernus</i>	13	<i>Luzula luzuloides</i>	13
		<i>Melica uniflora</i>	13		
		2-3B	<i>Galium odoratum</i>	36	<i>Galium odoratum</i>
	<i>Poa nemoralis</i>		30	<i>Oxalis acetosella</i>	28
	<i>Oxalis acetosella</i>		20	<i>Senecio ovatus</i>	20
	<i>Melica uniflora</i>		17	<i>Fragaria vesca</i>	17
	<i>Carex pilosa</i>		16	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	16
	<i>Mercurialis perennis</i>		16	<i>Poa nemoralis</i>	16
	<i>Brachypodium sylvaticum</i>		14	<i>Melica nutans</i>	15
	<i>Luzula luzuloides</i>		11	<i>Rubus fruticosus agg.</i>	14
				<i>Melica uniflora</i>	12
				<i>Rubus idaeus</i>	12
	4-5B	<i>Oxalis acetosella</i>	51	<i>Oxalis acetosella</i>	75
		<i>Galium odoratum</i>	49	<i>Senecio ovatus</i>	44
		<i>Mercurialis perennis</i>	26	<i>Galium odoratum</i>	34
		<i>Senecio ovatus</i>	22	<i>Rubus idaeus</i>	20
		<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	16	<i>Athyrium filix-femina</i>	15
<i>Impatiens noli-tangere</i>		14	<i>Mercurialis perennis</i>	15	
<i>Rubus idaeus</i>		13	<i>Festuca altissima</i>	12	
<i>Dentaria bulbifera</i>		12	<i>Galium rotundifolium</i>	12	

		<i>Festuca altissima</i>	12	<i>Impatiens noli-tangere</i>	12
		<i>Melica uniflora</i>	11	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	11
				<i>Rubus fruticosus agg.</i>	11
	6B	<i>Oxalis acetosella</i>	81	<i>Oxalis acetosella</i>	93
		<i>Galium odoratum</i>	53	<i>Senecio ovatus</i>	66
		<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	36	<i>Galium odoratum</i>	42
		<i>Senecio ovatus</i>	28	<i>Mercurialis perennis</i>	29
		<i>Mercurialis perennis</i>	23	<i>Impatiens noli-tangere</i>	26
		<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	13	<i>Rubus idaeus</i>	25
		<i>Impatiens noli-tangere</i>	12	<i>Petasites albus</i>	21
		<i>Rubus idaeus</i>	12	<i>Galeobdolon luteum s.lat.*</i>	17
		<i>Hordelymus europaeus</i>	11	<i>Festuca altissima</i>	14
				<i>Milium effusum</i>	14
				<i>Urtica dioica</i>	14
				<i>Stellaria nemorum</i>	13
				<i>Avenella flexuosa</i>	11

Porovnaní zastoupení taxonů v rámci SP není výrazné, v rámci LVS jsou rozdíly výraznější. Např. pro 1 a 2-3 LVS jsou to *Poa nemoralis*, *Stellaria holostea*, *Dactylis glomerata polygama*, *Carex pilosa* či *Brachypodium sylvaticum*, pro 4 – 6 LVS jsou pak typické druhy *Festuca altissima*, *Hordelymus europaeus* a *Gymnocarpium dryopteris*.

4. ZÁVĚR

V uvedeném příspěvku byl prostor jen pro zlomek analýz, které jsou k dispozici v datových souborech SLT a LVS. Celkem bylo analyzováno 47,7 tis. fytoocenologických snímků. Součástí je i dokumentace výskytu forem nadložního humusu, které dokreslují charakteristiky lesnických typologických jednotek.

V příspěvku byl prezentován význam analýz diagnostických druhů rostlin v závislosti na dřevinném edifikátoru. Na principu stupně přirozenosti [3] byly deklarovány ukázky zpracování pokryvnosti konstantních, dominantních [1] a stálостních druhů [5] v programu Juice [7]. Nedílným základem byla databáze programu TURBOVEG[6] a zpracování Oblastních typologických elaborátů [8].

Bilančními jednotkami byly jednak zonální lesní vegetační stupně edafických kategorií kyselá, středně bohatá a bohatá a jednak soubory lesních typů. Statistické analýzy zastoupení konstantních, dominantních a stálостních druhů byly vyhodnoceny dle stupňů přirozenosti. Důvodem je skutečnost, skladba dřevin zásadním způsobem ovlivňuje výskyt rostlinných indikátorů. Pro vymezení typologické jednotky nelze tento jev ignorovat.

Vyhodnocením diagnostických druhů se doplňují charakteristiky uvedených lesnických typologických jednotek. Důvodem je skutečnost, že lesnické typologické jednotky jsou charakterizovány všemi složkami lesního ekosystému, resp. v užším slova smyslu lesní geobiocenosa [9].

Je tak zúročena dlouhodobá a trpělivá práce lesnických typologů, kteří se podíleli na pořízení typologických zápisníků v terénu a jejich následnou digitalizaci. Zásadním krokem pak bylo zpracování Oblastních typologických elaborátů - OTE [2]. Zdrojové podklady obsahující OTE a jejich vyhodnocení lze považovat za stěžejní krok k tvorbě charakteristik jednotek lesnického typologického klasifikačního systému na exaktním základě.

V neposlední řadě lze považovat zpracované analýzy diagnostických druhů za významný počín pro monitorování změn zastoupení diagnostických druhů a forem nadložního humusu v souvislosti s probíhající klimatickou změnou. Neboť půdní vegetace a formy nadložního humusu jsou citlivými indikátory [13].

5. LITERATURA

- [1] CHYTRÝ, M. AND TICHÝ. L. (2003): Diagnostic, constatnt and dominant species of vegetation classes and alliances of the Czech Republic: a statistical revision. MU Brno, 231 str., ISBN 80-210-3221-9
- [2] MACKŮ, J. et al., (2004).: Pracovní postupy - Oblastní Typologický elaborát, ÚHÚL Brandýs n.L., 2004, 33 str.
- [3] MACKŮ, J. (2012): Methodology for establishing the degree of naturalness of forest stands. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2012, LX, No. 5, pp. 00–00
- [4] PRŮŠA, E. (1967): Ekologické skupiny rostlin, ÚHÚL Brandýs nad Labem, 21 str.
- [5] PRŮŠA, E. (2001):Pěstování lesů na typologických základech, , LP Kostelec n.Č.l., 593 str. ISBN 80- 86386-10-4
- [6] OTT, M. (1998): Vybrané kapitoly práce s programem TURBOVEG, Standard European version 9.39, Botanický ústav AV ČR, Průhonice, 21 str.
- [7] TICHY. L., (2002): JUICE, software for vegetation classification. J. Veg. Sci. 13:451-453
- [8] ÚHÚL BRANDÝS N.L., (2008): Oblastní typologický elaborátOTE , 41 CD
- [9] PRŮŠA, E., PLÍVA, K. (1967): Ekologické skupiny rostlin, ÚHÚL Brandýs nad Labem, s. 21
- [10] ZLATNÍK, A. (1976): Lesnická fytocenologie, SNZ Praha, s. 490
- [11] NĚMEČEK, J. A KOL., 2011: Taxonomický klasifikační systém půd. ČZU Praha, ISBN 978-80-213-2155-7
- [12] MORAVEC, J., A KOL., 2004: Fytocenologie. ACADEMIA. ISBN 80-2000-0128-X
- [13] TUXEN R.:IN ZLATNÍK A.: Lesnická fytocenologie, SNZ Praha, 1976, s. 490

[Odkaz na prezentáciu](#)

Ekofyziologické a biometrické parametry dřevin geobiocenóz – příspěvek k diferenciaci lesnicko-typologických jednotek

Jan Štykar

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie LDF Mendelovy univerzity v Brně
e-mail: jan.stykar@mendelu.cz

Prispevok nemá textovú verziu, na zborníku je len vo forme prezentácie.

[Odkaz na prezentáciu](#)

Expertní znalost nebo formální kvantifikace? Pokročilé statistické metody prokazují limity vyšších jednotek Lesnicko-typologického klasifikačního systému ÚHÚL.

Antonín Kusbach ^{1,2)} e-mail: kusbach@mendelu.cz

Václav Zouhar ²⁾ e-mail: zouhar.vaclav@uhul.cz

Michal Friedl ^{1,2)} e-mail: michal.friedl@email.cz

Tomáš Mikita ³⁾ e-mail: tomas.mikita@gmail.com

¹⁾ Department of Forest Botany, Dendrology and Geobiocoenology, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University in Brno, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Czech Republic, ph. +420 545 134 557

²⁾ Forest Management Institute Brandýs nad Labem, Brno branch, Vrázova 1, 616 00 Brno, Czech Republic

³⁾ Department of Forest Management and Applied Geoinformatics, Faculty of Forestry and Wood Technology, Mendel University in Brno, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Czech Republic, ph. +420 545 134 557

Abstrakt

Studie je zaměřena na vyšší, fytogeografické jednotky Lesnicko-typologického klasifikačního systému Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem (ÚHÚL). Studovali jsme přírodní lesní oblasti a lesní vegetační stupně, které byly historicky vytvořeny na základě expertních a empirických znalostí lesnických typologů. Analyzovali jsme schopnost těchto jednotek dostatečně reflektovat různorodost přírodních podmínek ČR, což je klíčový předpoklad nejen pro ekologicky orientovaný lesnický management, ale také pro další obory, které lesnicko-typologický systém využívají, jako je například ochrana přírody.

Ve studii jsme vycházeli ze 48 978 záznamů Lesnické typologické databáze ÚHÚL a vybrali z ní 11 941 ploch na celém území ČR. Pokročilé klasifikačních a ordinačních techniky prokázaly limity jednotek ve schopnosti diferencovat přírodních podmínky. V geograficky i datově rozsáhlé analýze Přírodní lesní oblasti obecně vyhověly, naopak diferenciacie lesních vegetačních stupňů přírodním podmínkám neodpovídá. Vzhledem k širokému použití, jako např. primárního podkladu pro lesnickou legislativu, pro lesnická managementová opatření, ale i pro obory mimo sektor lesního hospodářství, doporučujeme revizi konceptu lesní vegetační stupňovitosti *sensu* Zlatník a úpravy ve členění přírodních lesních oblastí. Cenné expertní zkušenosti by měly být kombinovány s formální kvantifikací, dnes běžnou ve všech oblastech lesnické ekologie.

Klíčová slova:

lesnická typologie, lesní vegetační stupně, přírodní lesní oblasti, klasifikace, ordinace, náhodné lesy

[Odkaz na prezentáciu](#)

Databáze lesnické typologie ÚHÚL: data, aktuální stav a vývoj

Ing. Tadeáš Štěrba

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Brno, sterba.tadeas@uhul.cz

Abstrakt

Databáze lesnické typologie byla založena v roce 2000 na Ústavu pro hospodářskou úpravu lesů v Brandýse nad Labem. Jejím hlavním úkolem je archivovat veškerá data z lesních geobiocenóz sesbíraná na území České republiky v elektronické podobě. Databáze zahrnuje údaje z fytoocenologických zápisů, dendrometrické charakteristiky lesních porostů, popisy stanovišť včetně půdních jednotek a laboratorní rozborů půd. Tato data jsou využívána pro rozvoj a formalizaci Lesnicko-typologického klasifikačního systému, studium a výzkum lesních geobiocenóz na všech úrovních. Rovněž jsou data vhodná jako historická dokumentace rozšíření půdních taxonů, rostlin a jejich společenstev. K 15. 11. 2015 databáze obsahuje data z 39 735 lesnicko-typologických ploch, na kterých bylo zapsáno 48 977 zápisů. Ke všem zápisům byl pořízen fytoocenologický snímek a základní dendrometrická měření, u 95 % zápisů byla popsána půdní sonda a pro 5 970 z nich byly pořízeny laboratorní rozborů půdy. Těžiště pořízení zápisů obsažených v databázi leží mezi roky 1951–1980. Databáze je periodicky doplňována o nově získaná data a to jak z vlastních měření, tak z projektů externích subjektů jakožto výměna za předem poskytnutá data z databáze. Díky zapojení databáze do projektu Databanka flóry České republiky v roce 2014, je možné na základě veřejných komentářů zpětně odhalit a případně opravit pochybné floristické údaje v zápisech. V současnosti je databáze spravována v programech TURBOVEG, Microsoft Excel a Microsoft Access. Do budoucna je snaha databázi sjednotit a dále rozšiřovat o nově získaná data.

Klíčové slova:

Česká republika, lesní geobiocenózy, zápisy, stanoviště, vegetační snímky, lesnictví

[Odkaz na prezentáciu](#)

Typologické reprezentatívne plochy - klenot globálneho významu

František Máliš

*Technická univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta, T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 22, 960 92 Zvolen
malis/at/tuzvo.sk*

Abstrakt

Práca stručne predstavuje typologické reprezentatívne plochy. Zameriava sa na ich význam a uplatnenie pri riešení problematiky zmien vegetácie temperátnych lesov v dôsledku globálnych environmentálnych vplyvov, najmä klimatickej zmeny, depozícií síry a dusíka a následnej acidifikácie alebo eutrofizácie, ale aj zmien v dôsledku eliminácie historických, dlhodobo využívaných foriem obhospodarovania lesov. Práca stručne uvádza doterajšie výsledky dosiahnuté na základe údajov z typologických plôch, ako aj ich plánované ďalšie využitie a smerovanie výskumu.

Kľúčové slová:

eutrofizácia, temperátne lesy, trvalé plochy, zmeny vegetácie, klimatická zmena, dubové lesy

Typologické reprezentatívne plochy

Samotné pomenovanie typologických reprezentatívnych plôch (TRP) napovedá, že ich hlavným zmyslom bolo vhodne zachytiť, reprezentovať druhové zloženie, ale aj porastové a stanovištné charakteristiky nejakej typologickej jednotky. Prioritne boli teda plochy zakladané v porastoch s prirodzeným drevinovým zložením a plnohodnotne rozvinutou lesnou fytoocenózou. Zakladanie TRP bolo súčasťou typologického prieskumu lesov, a to základného (1951–1955) aj podrobného (1956–1977). Neskôr, počas revízie a aktualizácie prieskumu prírodných pomerov (1978–1991), boli plochy zakladané, aj obnovované. Rozsah zisťovaných veličín a metodiku zberu údajov bližšie uvádzajú práce Randuška (1955) a Vladovič et al. (2006, 2014), pričom Vladovič et al. (2006, 2014) uvádzajú aj podrobnú metodiku opakovania, resp. obnovy plôch v rokoch 2005–2007. Celkovo bolo založených na Slovensku okolo 20 000 a obnovených približne 2350 plôch. Cieľom tejto práce nie je detailne opísať metodiku, vývoj hodnotenia, alebo aktuálny stav, ale vyzdvihnúť veľmi vysokú hodnotu tohto empirického materiálu v kontexte dopadov globálnych environmentálnych zmien, ale aj zmien v obhospodarovaní lesa na lesné ekosystémy.

Klenot globálneho významu?

Globálne environmentálne zmeny, ktoré pôsobia aktuálne na lesné ekosystémy, pozostávajú najmä z klimatickej zmeny, depozícií chemických prvkov emitovaných priemyslom alebo automobilovou dopravou a zmeny vo využívaní krajiny a obhospodarovaní lesa. V dôsledku týchto vplyvov sa očakáva, alebo už dochádza ku viacerým javom, ako napríklad ku zmenám v druhovom zložení lesných spoločenstiev, posunom v rozšírení druhov, či poklesu biodiverzity, čo vedie ku poklesu v plnení funkcií lesa.

Klimatická zmena je pozorovaná približne od roku 1980 a obdobie pred týmto rokom sa považuje za tzv. referenčnú klímu. V porovnaní s týmto referenčným obdobím vzrástla globálna priemerná ročná teplota vzduchu o približne 0,8 °C, čo je aj hodnota blízka nárastu teploty na Slovensku (napr. Melo et al. 2013). Okrem otepľovania sa klimatická zmena prejavuje na severnej pologuli nárastom ročných úhrnov zrážok. Pre objektívne hodnotenie dopadov klimatických zmien na lesné ekosystémy je nevyhnutné disponovať údajmi, ktoré reprezentujú stav pred nástupom klimatických zmien. TRP pritom dokonale danej podmienke vyhovujú, pretože v rámci

typologických prieskumov boli zakladané do roku 1977, teda v období referenčnej klímy. Podobne vhodne zachytávajú TRP stav lesných spoločenstiev aj pred nástupom depozícií síry a dusíka (Bošela et al. 2016). Kým depozície síry poklesli vďaka medzinárodným dohovorom a obmedzeniam v priemysle, depozície dusíka stále prekračujú normálne hodnoty a na Slovensku sú na úrovni približne 6 – 11 kg/ha/rok (Pavlanda et al. 2011). To siaha až do intervalu 10 – 15 kg/ha/rok, ktorý Bobbink et al. (2010) už považujú za kritický, spôsobujúci pokles biodiverzity vegetácie temperátnych lesov. Posledným menovaným javom ovplyvňujúcim lesné ekosystémy je zmena vo využívaní a obhospodarovaní lesa. Predovšetkým lesy v nižších polohách boli po dlhé stáročia človekom intenzívne a mnohostranne využívané. Výmladkové hospodárenie, osekávanie letniny, zbieranie tenčiny, vyhrabávanie opadu, kosenie a sušenie sena, pasenie hospodárskych zvierat v trávnatých hájoch a žír sviň boli rutinnou praxou v celej Európe (Szabó 2005, Rackham 2006). Pri tom dochádzalo k masívnemu exportu biomasy, udržiavaniu nízkeho zápoja a zakmenenia lesných porastov. V priebehu minulého storočia dochádza postupne k eliminácii týchto činností vo väčšine temperátnych opadavých lesov Európy a nastupuje odlišný spôsob hospodárenia, spojený s pestovaním vysokých, zapojených lesov. Kampaň prevodu nízkych lesov na vysoké začala na Slovensku s nástupom plánovaného a centralizovaného lesného hospodárstva v 50-tych rokoch 20. storočia (Sigotský et al. 1957). Zmeny v obhospodarovaní lesa spôsobujú významné zmeny v druhovom zložení lesov a neraz vedú ku poklesu druhej diverzity (napr. Dzwonko, Gawroński 2002, Hédl et al. 2010, Kopecký et al. 2012). Viac o tejto problematike bolo referované na minulom ročníku seminára (Máliš 2014). Keďže súčasťou prevodov nízkych lesov na vysoké boli pomerne intenzívne výchovné ruby, svetlý a riedky charakter lesov sa zachoval až do 70-tych minulého storočia. TRP teda aj z tohto hľadiska ponúkajú hodnotný materiál, zachytávajúci stav lesov veľmi blízky tomu pred zmenami v obhospodarovaní.

Osobitou a svetovo unikátnou vlastnosťou TRP je ich trvalé značenie. Počas obnovy TRP sa podarilo identifikovať pôvodné značenie na stredovom strome až na tretine obnovených plôch. Presná lokalizácia je pritom kľúčom ku správne vyhodnoteniu časových zmien vo vegetácii (Chytrý et al. 2014). Ako ukázali skúsenosti s obnovou typologických plôch v Českej republike, presné historické záznamy typológov, teda poloha plochy v mape, opis terénu a porastu v zápisníku a podobne, umožňujú aj v prípade neidentifikovania pôvodného terénneho značenia na stredovom strome, vysokú presnosť relokalizácie a možnosť plnohodnotného hodnotenia časových zmien (Kopecký, Macek 2015).

Kombinácia času založenia TRP, charakter zisťovaných veličín a možnosť veľmi presného určenia polohy pôvodnej plochy robia empirický materiál z TRP skutočne svetovo unikátnym a veľmi hodnotným.

Doterajšie výsledky

Údaje získané pri obnove TRP boli sumárne vyhodnotené v práci Vladovič et al. (2014). Hlavnými pozorovanými javmi je acidifikácia pôdneho prostredia aj vegetácie vo vyšších polohách, konkrétne v 5. a 6. vegetačnom stupni a najmä v mezotrofnom edaficko-trofickom rade. Predpokladáme, že ide o dôsledok depozícií síry. Naopak k eutrofizácii a mezofilizácii došlo v nižšie situovaných dubových a dubovo-hrabových lesoch. Viac o výsledkoch priamo v citovanej práci, ale aj v parciálnej štúdií zameranej na zmeny dubových lesov Poľany (Máliš 2011).

V osobitej práci (Máliš et al. 2016) sme sa zamerali na zmeny v rozšírení rôznych vekových štádií drevín pozdĺž gradientu nadmorskej výšky. Doterajšia zmena klímy nespôsobila výrazné posuny v rozšírení drevín do vyšších nadmorských polôh. Čo je však ešte dôležitejšie, v prípade niektorých druhov drevín bol pozorovaný rozdiel v rozšírení medzi mladými a dospelými jedincami bez ohľadu na to, či išlo o obdobie pred zmenou klímy alebo už počas jej priebehu. Tento rozdiel bol pritom v oboch obdobiach veľmi podobný. To jasne poukázalo na fakt, že rozdiely v rozšírení vekových štádií v súčasnosti sú prirodzenou vlastnosťou drevín a nie sú vyvolané prebiehajúcou klimatickou zmenou. V súčasnosti pozorované rozdiely v rozšírení rôznych vekových štádií drevín teda nemožno interpretovať ako jednoznačný dôsledok klimatickej zmeny.

Ďalšie smerovanie

Vysoká hodnota empirického materiálu umožnila spoluprácu v rámci medzinárodnej platformy forestREplot (viac na <http://www.forestreplot.ugent.be/>), ktorá sa zameriava na zmeny druhového zloženia a biodiverzity v temperátnych lesoch sveta. Vedecký tím združený v tejto iniciatíve publikoval už viaceré zaujímavé práce a s využitím údajom zo Slovenska boli dosiahnuté výsledky štúdie Bernhardt-Römmermann et al. (2015). S vedúcim tejto skupiny, prof. Krisom Verheyenom z Univerzity Gent (Belgicko), spolupracujeme na ďalšom výskume ako aj na riešení projektu Pastforward, zameraného na rozuzlenie podielov vzájomne pôsobiacich globálnych vplyvov. Teda o stanovenie, do akej miery sa na zmenách vo vegetácii podieľajú globálne javy (klimatická zmena, depozície) a do akej obhospodarovanie lesa. V rámci tohto projektu bolo v roku 2015 obnovených 10 TRP v okolí Očovej a 10 TRP na Silickej planine. Na plochách bolo zisťované rozsiahle spektrum veličín sú súčasťou transektu siahajúceho od Veľkej Británie, cez Francúzsko, Belgicko, Nemecko a Českú republiku až na Slovensko. Vyhodnotenie údajov iste prinesie nové a zaujímavé informácie.

Na národnej úrovni sa problematike bude v nasledujúcich rokoch venovať Ing. Martin Bažány, doktorand na Katedre fytoológie Lesníckej fakulty Technickej univerzity vo Zvolene (KF TU), ale celý tím riešiteľov okolo doc. Ing. Karola Ujházyho, PhD., v rámci nového výskumného projektu „Eutrofizácia prostredia a jej dopady na druhovú diverzitu opadavých lesov temperátnej zóny“, riešeného v spolupráci KF TU a Národného lesníckeho centra.

Pod'akovanie

Veľká vďaka patrí hlavne našim typologickým predchodcom, z ktorých práce môžeme dnes veľkolepo čerpať, ale Ing. Jozefovi Vladovičovi, PhD. a Ing. Ivorovi Rizmanovi, za ich ústretový prístup a prácu, ktorou sa výraznou mierou zaslúžili o obnovu TRP v rokoch 2005–2007. Vďaka však patrí všetkým participujúcim riešiteľom projektu obnovy TRP.

Táto práca bola podporená viacerými projektami agentúry VEGA a APVV (VEGA 1/0362/13, APVV-15-0270, APVV-14-0086, APVV-0593-12).

Literatúra

- Bernhardt-Römmermann M. et al. 2015: Drivers of temporal changes in temperate forest plant diversity vary across spatial scales. *Global Change Biology* 21(10): 3726–3737
- Bobbink R. et al. 2010: Global assessment of nitrogen deposition effects on terrestrial plant diversity: a synthesis. *Ecological Applications* 20: 30–59
- Bošľa M. et al. 2016: Effects of postglacial phylogeny and genetic diversity on the growth variability and climate sensitivity of European silver fir. *Journal of Ecology* 104: 716–724
- Dzwonko Z., Gawroński S. 2002: Effect of litter removal on species richness and acidification of a mixed oak-pine woodland, *Biological Conservation* 106: 389–398
- Hédl R., Kopecký M., Komárek J. 2010: Half a century of succession in a temperate oakwood: from species-rich community to mesic forest. *Diversity and Distributions* 16: 267–276
- Chytrý M., Tichý L., Hennekens S. M., Schaminée J. H. 2014: Assessing vegetation change using vegetation-plot databases: a risky business. *Applied Vegetation Science* 17(1), 32–41
- Kopecký M., Hédl R., Szabó P. 2013: Non-random extinctions dominate plant community changes in abandoned coppices. *Journal of Applied Ecology* 50(1), 79–87.
- Kopecký M., Macek M. 2015: Vegetation resurvey is robust to plot location uncertainty. *Diversity and Distributions* 21(3), 322–330
- Máliš F. 2011: Zmeny v druhovom zložení dubových lesov v oblasti Poľany po viac ako 40 rokoch, *Zprávy lesníckeho výzkumu* 56 (3): 168–177
- Máliš F. 2014: Dubové lesy Slovenska – minulé a súčasný vývoj v kontexte ochrany biodiverzity, In: Pirchala et al. 2014: *Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa*, Zborník príspevkov a prezentácií (v elektronickej forme na DVD nosiči), Národné lesnícke centrum, 24. 9. 2013, Zvolen, Tretí ročník, 36–39

- Máliš F., Kopecký M., Petřík P., Vladovič J., Merganič J., Vida T. 2016: Life-stage, not climate change, explains observed tree range shifts. *Global Change Biology* 22 (5): 1904–1914
- Melo M, Lapin M, Kapolková H, Pecho J, Kružincová A. 2013: Climate trends in the Slovak part of the Carpathians. In: Kozak, J. et al. (eds.) 2013: *The Carpathians: Integrating Nature and Society Towards Sustainability*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 131-150
- Pavlenda P. et al. 2011: Monitoring lesov Slovenska, Správa za projekt FutMon a ČMS Lesy za rok 2010, Zvolen, NLC-LVÚ Zvolen
- Rackham O. 2006: *Woodlands*. Collins, London.
- Randuška D. 1955: *Stanovištný prieskum v lesníckej praxi*. Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, Bratislava
- Sigotský F. et al. 1953: *Prevody nízkych lesov*, Štátne pôdohospodárske nakladateľstvo, Bratislava
- Szabó P. 2005: *Woodland and forests in Medieval Hungary*. Archaeopress, Oxford.
- Vladovič J. et al. 2006: *Pracovné postupy terénnych prác obnovy typologických reprezentatívnych plôch*. Verzia 2.1. Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav Zvolen
- Vladovič J. et al. 2014: *Reakcia diverzity lesných fytoocenóz na zmenu edaficko-klimatických podmienok Slovenska*. Technická univerzita vo Zvolene

[Odkaz na prezentáciu](#)

Význam starobylých výmladkových lesů pro lesnickou typologii

Antonín Buček, Michal Friedl, Petr Maděra

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Lesnická a dřevařská fakulta, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 3, 613 00 Brno, Česká republika

Abstrakt

Výmladkovým způsobem byla v minulosti obhospodařována většina lesních porostů nížin, teplých pahorkatin a vrchovin na území České republiky. Ve starosídelní krajině byly takto lesy ovlivňovány již od neolitu, v dalších oblastech po celý středověk. Sumarizací údajů o využití ploch v katastrálních územích k roku 1845 bylo zjištěno, že v 1. polovině 19. století zaujímaly nízkokmenné lesy v ČR plochu 1457,2663 km². V 19. století začalo docházet k přeměně nízkých a středních lesů výmladkového původu na les vysoký. Nepřímým převodem vznikly nepravé kmenoviny, které v ČR v současné době na ploše lesů výmladkového původu převažují. V některých lokalitách se dochovaly zbytky lesních porostů s různými znaky starobylých pařezin, které označujeme jako starobylé výmladkové lesy.

Starobylé výmladkové lesy jsou lesní porosty výmladkového původu s dlouhodobým kontinuálním vývojem a zachovanými typickými přírodními a historickými prvky starých pařezin. K významným přírodním prvkům ve starobylých pařezinách patří zejména výmladkové polykormony, hlavaté stromy, doupné stromy, dendrotelmy, výstavky, ekotony, světliny a významné druhy rostlin a živočichů. Mezi významné historické prvky lokalit starobylých výmladkových lesů řadíme archeologické památky, hraniční příkopy a valy, hraniční kameny, hraniční stromy, pověsti a legendy, sakrální objekty, staré cesty a stezky, technické objekty a zbytky plůžiny.

Pro vymezení a hodnocení lokalit starobylých výmladkových lesů má rozhodující význam výskyt starých výmladkových polykormonů, tedy starých výmladkových pařezů a pařezových hlav s výmladkovými kmeny. Výmladkové polykormony vznikají vegetativní regenerací dřevin na pařezech a pařezových hlavách. Věk současných porostů výmladkového původu bývá v lesnických pramenech určován na základě stáří výmladkových kmenů. Výmladkové polykormony ve starobylých lesích jsou ovšem mnohonásobně starší, jejich věk se může pohybovat v řádu staletí. Staré výmladkové pařezy a pařezové hlavy v lokalitách starobylého výmladkového lesa jsou tedy cennými doklady původního genofondu listnatých dřevin z období před vznikem racionálního lesního hospodářství. Kontinuitu vývoje lesních biocenóz ve starobylých výmladkových lesích dokládá výskyt pravých lesních druhů rostlin v synusii podrostu. Mezi pravé lesní druhy řadíme druhy rostlin s optimem v polozastíněných až zastíněných podmínkách lesních porostů, tedy lesní hemisciofyty a sciofyty.

Pro geobiocenologickou typologii lesa a krajiny mají lokality starobylých výmladkových lesů zásadní význam. Představují vývojově nejvyspělejší stádia lesních biocenóz ve starosídelní oblasti, která byla souvisle osídlená a kultivovaná již od neolitu. Význam zbytků starobylých výmladkových lesů tvořených prastarými pařezinami je v oblasti pravěké ekumeny a subekumeny (tedy především v 1.–3. vegetačním stupni) srovnatelný s významem zbytků přirozených lesů (pralesů) ve vyšších vegetačních stupních.

Klíčová slova:

starobylé výmladkové lesy, pařeziny, geobiocenologie, lesnická typologie

[Odkaz na prezentáciu](#)

Dynamika vývoja lesných porastov založených na spustnutých pôdach *slt Corneto – Quercetum* v Slovenskom krase

Prof. Ing. Rudolf Midriak, DrSc. ¹⁾, Doc. Ing. Ľubica Zaušková, PhD. ²⁾, Ing. Ján Lipták, CSc. ²⁾

¹⁾ Šípková 12, 974 05 Banská Bystrica, e-mail: r.midriak@seznam.cz

²⁾ Katedra geografie a geológie, Fakulty prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici
Tajovského 51, 974 01 Banská Bystrica, e-mail: l.zauskova@seznam.cz

³⁾ Kozáčekova 26, 960 01 Zvolen

Abstract

Dynamics of forest stands development reforested on the former waste lands of Corneto – Quercetum forest types group in Slovak Karst

The evaluation is based on an appraisal of chosen localities of the eroded waste lands in the Slovak Karst National Park according to their stay in the beginning of 1960s as well as in the years of 2010-2011. The waste lands belong to the hardest reforestateable areas in Slovakia. A special attention is paid to both an afforestation of the waste lands from 1960s and to development of forest stands based on the most eroded plots. There were studied forest stands of three wood species: Scotch pine, black pine and manna-ash. As far back as twenty years ago the stands discharged their anti-erosion function, hydric function and nature conservation function fairly. The forest stands changed a characteristic look of landscape of former bare slopes, but present-day wood species composition of artificialy reforested stands must be changed in the Slovak Karst.

Key words:

waste lands, reforestation, dynamics of forest stands development, Slovak Karst

1. Úvod, cieľ a objekty výskumu

Spustnuté pôdy pokladáme za vrchol erózneho zdevastovania povrchu v krajine. Ide o také pôdy, ktoré ostali buď opustené so zreteľom na ich poľnohospodárske využívanie v predchádzajúcich desaťročiach, alebo sa časť z nich zalesnila.

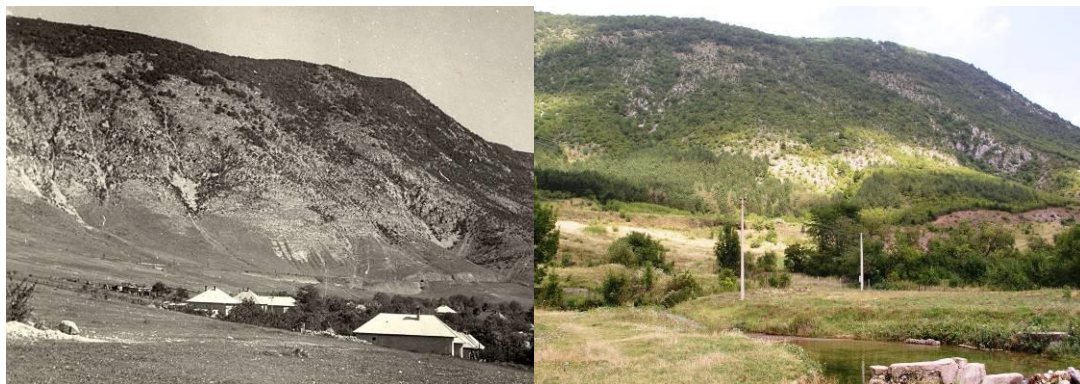
V polovici 20. storočia sa v Slovenskom krase evidovalo cca od 1 630 ha (Zachar a kol., 1973) do 2 500 ha spustnutých pôd – na svahoch väčšiny planín, na ich úpäti i na ich povrchu. Išlo zrejme o obdobie ich doznievajúceho maximálneho rozšírenia s prispáním antro-po-génnych procesov. Väčšina z nich vznikla počas valaskej kolonizácie a neskôr, kedy bol po odstránení stromovej a krovinej vegetácie (vyrúbavaním i vypaľovaním – aj od prevádzky parných lokomotív) ich povrch zerodovaný a po extenzívnej pastve dobytkom, oviec, kôz a ošípaných postihnutý sekundárnym krasovatením (Ložek, 1994, Midriak, 2010). Tieto spustnuté pôdy patria k najťažšie zalesniteľným plochám u nás, pričom okrem zmien prirodzenou sukcesiou, prebiehajúcou na svahoch odlesnených v minulosti, možno aj z krajinnoekologického hľadiska predpokladať, že zalesnenie je najúčinnjším spôsobom, ako dosiahnuť najrýchlejší návrat krajiny k stavu pred jej odlesnením (Dalmady, 1960, Slivka, 1964, Zachar a kol., 1973, Midriak, Lipták, 1995, Midriak a kol., 2011).

Na výskum erodovaných spustnutých pôd ako aj sledovanie zmien krajiny vplyvom ich zalesnenia, sme vybrali lokality v okolí obcí Hrhov, Zádiel a Turňa nad Bodvou, ktoré ležia na južnom úpäti východnej polovice planiny Horný vrch, pričom ich dolné časti siahajú až na dno Turnianskej kotliny. Ide o pahorkatinu v teplej kotlinovej krajine, ale najmä o mierne teplé vrchoviny na vápencoch s rendzinami a dubohrabinou (zväčša ako *Corneto-Quercetum*), čo sú charakteristické geoekologické typy v Slovenskom krase. Naše hodnotenie je založené na posúdení dynamiky lesných porastov vybraných lokalít založených na bývalých spustnutých pôdach podľa stavu zo začiatku 60. rokov a z rokov 2010-2011.

2. Prírodné a hospodárske pomery lokalít spustnutých pôd Slovenského krasu

Striedanie karbonátových hornín s nekarbonátovými súvrstviami (prevažne však wettersteinské vápence - Mello,1994) podmienilo osobitný vývoj erózných procesov a spustnutých pôd (obr.1, 2). Hodnotenú lokalitu zaraďujeme do silicko-turnianskej jednotky, pričom ich buduje synklinála Silickej planiny a Horného vrchu a na ňu od juhu nadväzujúca antiklinála Turne. Túto antiklinálu budujú obe súvrstvia spodného triasu, spod ktorých sa medzi Hrhovom a Zádielom vynárajú hrubokryštalické biele vápence, menej dolomity a tmavé fylity paleozoika.

Na prevládajúcich karbonátových horninách sa vytvorili veľmi plytké pôdy - rendziny s hĺbkou do 10 - 25 cm. Hlbšie pôdy sa vyskytujú len nad úpäťami svahov na miestach, kde vystupujú ľahšie zvetrávajúce bridličnaté horniny. Na škrapových poliach sa udržal len nesúvislý pôdny plášť. Hlbšie profily sú na svahových terasách s hlinitými produktmi zvetrávania vápencov (terra rossa – Šály, 2002, Košťálik, 2008). Humusovo-karbonátové pôdy sa vyznačujú menším obsahom skeletu, vysokým obsahom kvalitného humusu (do 17 %), sorpčnou nasýtenosťou, prevahou dvojmocných báz Ca a Mg, stredne bohatými zásobami draslíka a fosforu a pomerne vysokým obsahom sesquioxidov. Aktívna pôdna reakcia (pH v H₂O) kolíše v rozmedzí 6,5 - 7,7. Rendziny tu možno charakterizovať ako pôdy úrodné, pre nedostatok vody je ich produkčná bonita dosť nízka (vegetácia nemôže využiť ich minerálnu bohatosť). Tieto pôdy majú mierne vyššiu pórovitosť (49-61 %) a stredne vysokú kapilárnu vodnú kapacitu (28-50 %) – Midriak (1969).



Obr. 1 a 2. Južné svahy erodovaných spustnutých pôd Horného vrchu v Slovenskom krase nad Hrhovom; vpravo v popredí hrhovská vyvieračka. Obr. 1 (vľavo) zo začiatku 60. rokov - foto R. Midriak, obr. 2 (vpravo) z roku 2010 - foto E. Zaušková.

Spomedzi antropogénnych vplyvov sa na vzniku spustnutých pôd najviac podieľalo odlesnenie extrémnych južných svahov, poškodzovanie trvalej lesnej a trávno-bylinnej vegetácie rozorávaním pôd na strmých svahoch a pasenie kôz, oviec i ošípaných, ale aj zakladanie vinogradov s ich obrábaním po spádnici (obr. 3). Lesy boli vystavené zásahom



Obr. 3. Spustnuté erodované pôdy (v hornej časti fotografie) a opustené spustnuté plochy erodovaných viníc na južnom svahu Zádielskej planiny pri Turni nad Bodvou so sukcesnými procesmi zo 60. rokov. Foto R. Midriak.

človeka už od polovice 13. storočia, kedy sa začalo osídľovanie tohto územia (obce Turňa, Hrhov, Dvorníky a i.). Nápor sa zostril najmä v období valaskej kolonizácie (založené obce Zádiel a Háj); z čias jej trvania možno za najzhubnejší vplyv na lesy pokladať pasenie dobytky v čriedach po celý rok uprostred lesov, alebo na ich okrajoch, ale hlavne pasenie oviec i kôz.

Pokiaľ ide o zastúpenie drevín v lesoch turnianskeho panstva v minulosti, vychádzame z práce Alberta Bedóho (1885 ex Korpel, 1960), kde sa uvádza, že obec Hrhov mala 1027 katastrálnych jutár (k.j.) a Turňa 1036 k.j. dubových lesov, ďalej Hrhov 1461 k.j. a Zádiel 506 k.j. bukových a ostatných zmiešaných listnatých lesov. Z tejto rozlohy lesov bolo na územiach spomínaných obcí v 60. rokoch už len malá časť. Aké devastačné následky môže mať nerozumné hospodárenie človeka v lesoch, dokazuje okolie Hrhova, Dvorníkov a Turne, kde na južných stranách planiny boli podľa mapy ešte r. 1868 lesy a kroviny, ale v 60. rokoch 20. storočia to boli úplne skrasovatené (zerodované) úbočia. Všetky nepriaznivé antropogénne vplyvy podporili zvýšenie intenzity urýchlenej erózie a vytlačili spodný okraj nesúvislého lesa na najstrmšie svahové polohy, tam, kde sa svahy stýkajú s krasovým povrchom planín (obr. 1 a 4). Tak došlo v mnohých prípadoch aj k zámene lesných spoločenstiev - na úpätiach svahov, kde boli primárne hlbšie pôdy, sa vyskytujú vedľa pásma sutín solifluk-čného i erózneho pôvodu len riedke krovinné porasty (hlavne drieň, hloh, resp. i mahalebka) a vyššie porasty s prevahou duba začínali nad výraznou zmenou sklonitostných pomerov konkávneho svahu, prípadne v oblasti skalných vápencových útesov (obr. 5).



Obr. 4. Spustnuté pôdy, odlesnené plochy a lesné porasty na južnom svahu Zádielskej planiny nad Turňou nad Bodvou.
Foto R. Midriak.



Obr. 5. Sutiny na erodovanom povrchu a riedke porasty krovín na úpätí svahu planiny Horný vrch s dubovými porastmi v relatívne vyšších polohách (Hrhov). Foto R. Mídiak

3. Charakteristika vyhodnocovaných zalesnených erodovaných spustnutých pôd (z obdobia pred ich zalesnením)

Erodované spustnuté pôdy sa vytvorili jednak na planinách, ale najmä na ich výslnných svahoch, oddeľujúcich planiny od okolitého územia. Na hodnotených lokalitách vystupujú prevažne vo výške 240 - 450 m n. m. Sklony svahov zalesňovaných spustnutých pôd varírujú od 5 do 30° (priemerne cca 22°). Podľa fotogrametrického vyhodnotenia sme planimetrickou analýzou územia južných svahov Horného vrchu medzi Hrhovom a Zádielom zistili, že porast lesa, resp. viac-menej súvislý porast krovín sa vyskytoval len na ploche 25,1 %. Ďalších 2,5 % plochy zaberajú sutiny (z toho 0,4 % v porastoch pod skalnými stenami vo forme úsypov) a až 12,2 % plochy je s obnaženým podložíom, bez akéhokoľvek pôdneho krytu. Prevažnú časť plochy (59,8 %) pokrývali chudobné devastované pasienky typu krasových stepí, resp. sekundárnych škrapových polí (obr. 6), ktorých akcelerovaný vznik je výsledkom extenzívnej pastvy na týchto plochách a pustnutia pôdy.

Na najviac eróziou poškodených miestach plytkých rendzín bol odnos pôdy za 100 rokov 13 až 18 cm, na miestach nevhodne obrábaných vino-hradov (obr. 3) pri sklone 13 – 20° odnos 14 až 20 cm (pri tvorbe pôdy len cca 0,003 – 0,01 mm za rok!), pôdy boli bezštruktúrne alebo len s elementárnou štruktúrou, značne presychavé a prehrievané na povrchu na 37° (v extrémnych prípadoch až vyše 50° C !).



Obr. 6. Devastované pasienky typu se-kundárnych škrapových polí na svahu erodovaných spustnutých pôd vrchu Dlhé (Hosszú) východne od Hrhova. Foto R. Midriak.

Ryhová erózia je rozšírená podstatne menej ako plošná vodná erózia a škrapový povrch. Ryhovou eróziou je územie postihnuté najmä v podsvahovej časti (pri sklone 5° - 15°), na miestach, kde sú hlbšie pôdy, ojedinele i pri väčšom sklone. Hĺbka výmoľov spravidla nepresahuje 1 až 1,5 m, vyššie vo svahu prevažujú však ešte plytšie ryhy, pomerne široké, so skalnatým dnom aj príľahlými svahmi, prípadne i s hrubozrnnou sutinou na dne a s veľkou zbernou plochou (obr. 1). Plošná erózia sa vyskytuje už od sklonu 3° a jej rôznou intenzitou sú postihnuté všetky plochy, zbavené lesnej vegetácie.

Na pôdu nepriaznivo vplyvajú najmä prudké lejaky, vyskytujúce sa prevažne v máji až júli. Negatívne pôsobia aj severné vetry, ktoré tu v ročnom chode prevládajú, a hlavne v jarnom období spôsobujú defláciu povrchových pôdnych častíc. Pri tenkej, resp. chýbajúcej snehovej pokrývke škodia vegetácii, najmä drevinám v juvenilnom štádiu vývoja, holomrazy i neskoré jarné mrazy. V letnom období sú zasa pre vegetáciu škodlivé výsušné vetry južného smeru. Defláciou býva v jarnom období postihnutá takmer všetka orná pôda krasových kotlín, pričom hrúbka vetrom odnesenej jemnozeme dosahuje niekoľko milimetrov, miestami až niekoľko centimetrov a jej obsah v povrchových vrstvách pôdy je znížený zhruba o jednu štvrtinu. Prepadovým vetrom sú odnášané aj pôdne častice z návrší erodovaných spustnutých pôd, kde sú pôdy ochudobnené najmä o I. zrnitosnú frakciu jemnozeme. V minulosti boli značné aj erózne škody spôsobené preháňaním dobytkom, ošípanými, oviec a kôz po devastovaných pasienkoch spustnutých plôch. Spolu sa tam zoogénou cestou (domácimi zvieratami a ostatnými živočíchmi) podľa Turčeka (1960) uvoľní na odplavenie od 40 do 100 m^3 pôdy na ha za rok.

V erodovanom pásme pod súvislými drevinnými a krovinnými porastmi až po úpätie svahu, teda na ploche devastovaných pasienkov, boli takmer v celom horizontálnom rozsahu zreteľné tri pod sebou ležiace zóny (katény), odlišujúce sa od seba rozdielnymi pomermi zastúpenia súvislého pôdneho krytu, vegetačnej pokrývky a obnaženého podložia. Na prechode medzi kotlinovým a pahorkatinným reliéfom je až po sklonitosnú hranicu $8^{\circ}40'$ - $10^{\circ}50'$ pásma takmer so súvislým pôdnym plášťom (98 - 100 %), ktorý je súčasne relatívne najhrubší a má 92 až 100 %-nú vegetačnú pokrývnosť. V rozmedzí priemerne od 10° do 15° sa už stráca horizontálna súvislosť pôdneho profilu, ktorý tu zaberá v priemere len 64-72 % plochy. V tejto zóne klesá aj priemerná pokrývnosť pôdy bylinno-trávnou vegetáciou na 44-53 % a naproti tomu vystupuje obnažené podložie a kamene

na 29-35 % plochy. Najnepriaznivejšie pomery má vrchná zóna, vyskytujúca sa prevažne v sklonovom rozmedzí 15° až 17°40' prípadne i viac, na ktorej už klesá plošný podiel pôdy na 31-38 %, vegetácie na 21-24 % a plocha s kamením na povrchu sa zväčšuje na 60-71 %.

Klimatické pomery (spolu s charakterom geologického podložía a pôdy) mali vplyv na vytvorenie suchomilnej a teplomilnej vegetácie v oblasti Slovenského krasu, ktorá je tu najtypickejšie vyvinutá na našom území (Futák, 1954, David a kol., 2007). Človek zasiahol do terajšieho rozšírenia rastlinstva veľmi podstatne, hlavne vyrúbaním lesných porastov. Xerotermným rastlinám sa tak dostali najlepšie podmienky rozšírenia najmä na južných odlesnených a skrasovatených svahoch (obr. 1, 3, 4, 6).

Z taxonov, najčastejšie sa vyskytujúcich na erodovaných spustnutých pôdach prevlá-dajúcich sekundárnych škrapových polí, sú najbežnejšie tieto (fytoocenologický zápis zachytáva rastliny v neskorom letnom aspekte roku 1963 na JJZ svahu so sklonom 15 - 20° a pokryvnosťou 70 %): *Botriochloa ischaemum* 1, *Carex humilis* +2, *Festuca glauca* +5, *Poa badensis* -2, *Setaria* sp. 1; *Achillea nobilis* +, *Anthericum ramosum* +, *Asperula cynanchica* +, *Asplenium ruta-muraria* +, *Calamintha acinos* -2, *Carlina vulgaris* +, *Echium vulgare* 1, *Euphorbia cyparissias* +, *Helianthemum canum* -2, *Hieracium pilosella* +, *Hypericum perforatum* +, *Leontodon hispidus* 1, *Minuartia hirsuta* ssp. *frutescens* 1, *Onosma visianii* +, *Plantago lanceolata* +, *Potentilla arenaria* -2, *Sanguisorba minor* +, *Taraxacum laevigatum* +, *Teucrium chamaedrys* 1, *Teucrium montanum* +2, *Thymus serpyllum* +2. Mimo plôšky zápisu možno spomenúť druhy: *Stipa capillata*, *Centaurea rhenana*, *Daucus carota*, *Fragaria vesca*, *Pimpinella saxifraga* a i. Vzácnym druhom je *Onosma tornensis*, rastúci na Zádielskej planine v okolí Turnianskeho hradu, donedávna pokladaný za endemit Slovenského krasu. Súčasný stav vegetačnej pokrývky (v roku 2010-2011) z týchto plôch v okolí Hrhova zmapovala Hladká (in Midriak et al., 2011).

Rozsah a intenzita poškodenia vegetácie i pôdy eróziou klesá všeobecne v skúmanej oblasti južných svahov planín a ich úpätia s narastaním vzdialenosti od obcí. Kým v bezprostrednej blízkosti obcí, kde sa ešte v 50.- 60. rokoch 20. storočia využívali svahy na extenzívnu pastvu dobytká, boli plochy niektorých svahov úplne zbavené stromovej vegetácie a bylinná vegetácia sa vyskytovala len sporadicky, na vzdialenejších miestach (v 60. rokoch už so zákazom pastvy) sa zachovali aspoň zvyšky stromových, resp. krovinatých porastov a pokryvnosť trávno-bylinnej vegetácie dosahovala aj na spustnutých pôdach južnej expozície pomerne vysoké percento. Tento poznatok svedčí o veľkom vplyve antropogénnych činiteľov na oslabenie pôdoochrannej funkcie vegetácie, zosilnenie erózie a procesy pustnutia pôdy.

Varovným poznatkom z výskumu spustnutých pôd je aj to, že vznikli výrazným prispením antropogénnych činiteľov, pričom osobitosťou týchto činiteľov je, že ich pôsobenie na deštrukciu pôdy nemusí trvať permanentne počas celého obdobia deštrukcie, resp. pustnutia. Antropogénne zásahy môžu dať podnet k vzniku erózných procesov, alebo k ich urýchleniu, pričom pre ďalšie obdobie vývoja deštrukčných foriem povrchu môžu byť viac-menej bezvýznamné, resp. indiferentné a deštrukcia pôdy už môže pokračovať až po jej spustnutie len účinkom primárnych činiteľov (Midriak, 2010).

4. Zalesnenie spustnutých pôd v dieľci 268c a stav lesných porastov v súčasnosti (po polstoročí)

Začiatky zalesňovania spustnutých pôd v Slovenskom krase sa síce citeľnejšie zaznamenali už v prvej polovici 20. st. (Dalmady, 1960), ale jeho úspešnosť - ako viac etapovitého zdĺhavého a opakovaného zalesňovania so sejbou, sadbou najmä krovin a prípravných drevín - nebola adekvátna vynaloženej námahe. Od roku 1959 do 1965 založili pracovníci vtedajšieho Výskumného ústavu lesného hospodárstva (VÚLH) vo Zvolene sériu trvalých výskumných (TVP) aj poloprevádzkových plôch, ktoré boli súčasťou širšie koncipovaného programu na zastavenie ďalšieho pustnutia pôdy. Cieľom tohto programu (Zachar et al., 1973) bolo zistiť ekologické činitele zapríčínujúce devastáciu pôd a podmieňujúce ich extrémnosť, navrhnúť výber drevín vhodných na zalesňovanie spustnutých pôd, posúdiť kvalitu zalesňovacieho materiálu pri jednotlivých drevinách, zistiť optimálny spôsob prípravy pôdy a spôsob zalesňovania ako aj najvhodnejšie obdobie na

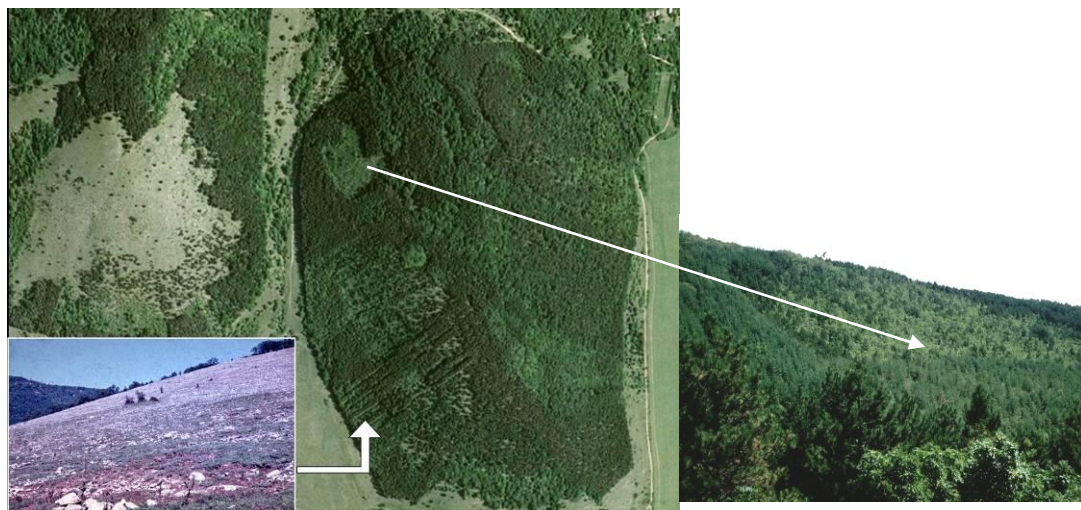
zalesňovanie pre jednotlivé dreviny a napokon zhodnotiť vplyv oplocovania plôch na úspech zalesňovania.

Na území Slovenského krasu sa spolu zalesnilo vyše 1830 ha spustnutých pôd (najmä lesníckou prevádzkou). Na 30 % tejto plochy vznikol zabezpečený lesný porast – na výskumných plochách VÚLH (obr. 7, 8) bola ujatosť podstatne vyššia (80 až 90 %).

Charakteristika zalesnenej a vyhodnocovanej plochy spustnutých pôd v súčasnosti:

Dlhé (Hosszú) – dielec 268c, Hrhov	
- JZ, 250 – 380 m n.m.	
- sklon 40 %	
- lesy ochranné	
- 2. st. ochrany prírody	
- Prevádzkový súbor:	
30 – Boriny s listnáčmi	
- PHSLT 101 – Extrémne	
vápencové dúbavy	
- Funkčný typ vodochranno-	
protierózny	
- Lesný typ:	- Drieňová dúbava s DB plstnatým 60 % (TVP)
	- Suchá hrabová dúbava 20 %
	- Silno skeletnatá vápencová bukovaná dúbava 20 %
Zdroj: NLC Zvolen, 2015	

V uvedenom výskumnom programe sa aplikovali rozličné technológie zalesňovania. Išlo najmä o jamky, štrbiny, kopčeky, ale ako novum sa použila pyrotechnická metóda – vystreľované jamy s pridávaním zeminy. Napriek tomu, že sa vysadzovali viaceré dreviny – ochranné melioračné dreviny, ako mahalebka, jarabina mukyňa, drieň, lipa, jaseň mannový, ale aj hrab, dub zimný, dub cerový aj dub plstnatý, najvýznamnejšie v raste a pokryvnosti povrchu (s najväčším pôdoochranným významom) boli borovica čierna a borovica sosna.



Obr. 7 a 8. Južné a juhozápadné svahy Dlhého (Hosszú, 406 m n.m. – svah označený šipkou je dielec 268c) - južného výbežku planiny Horný vrch so spustnutými pôdami pred ich zalesnením (začiatok 60. rokov – obr. 7 vľavo doľu, foto R. Midriak) a po zalesnení na pokusných plochách VÚLH v roku 2004 (podkladová ortofotomapa - foto Google Earth). Obr. 8 polodetailný záber na porasty borovic a jaseňa mannového z rovnakého svahu. Foto R. Midriak.

Z obdobia po 30-rokoch od zalesnenia vyberáme základné biometrické údaje pri troch drevinách, zalesnených na najextrémnejších stanovištiach erodovaných spustnutých pôd:

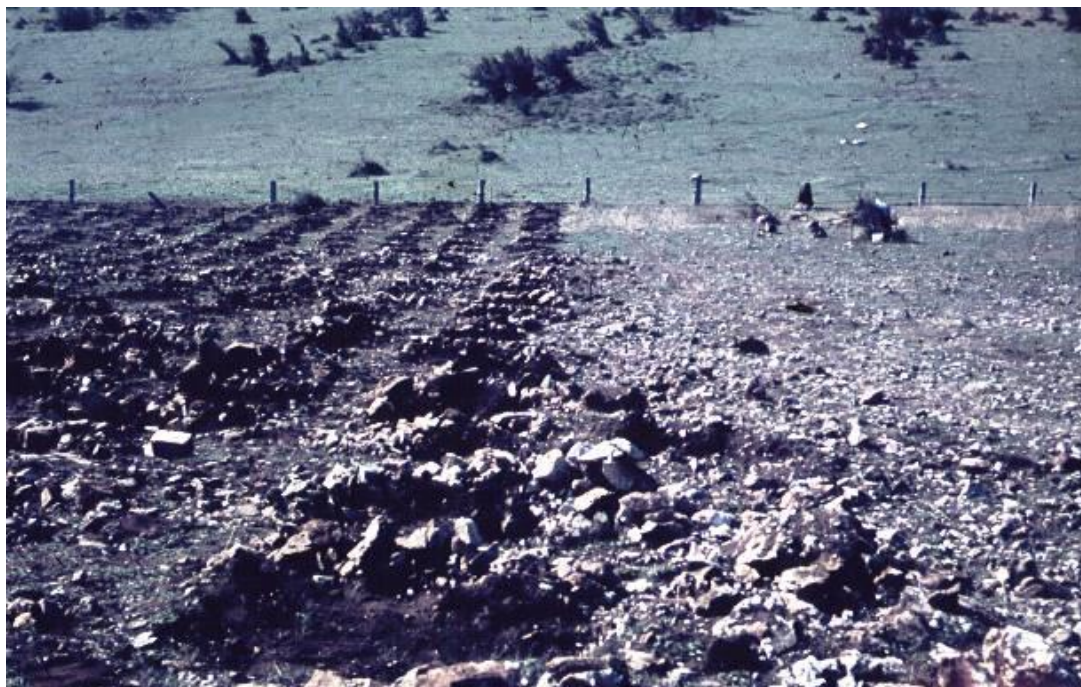
JSM - výška 2,4 až 4,7 m, hrúbka $d_{1,3}$ od 2,0 do 4,8 cm, hustota 1 460 až 12 500, v priemere 7 900 ks.ha⁻¹

BS - výška 7,1 až 9,9 m, hrúbka od 10,8 do 12,8 cm, hustota 4 460 až 5 120 ks

BČ - výška 8 až 10,2 m, hrúbka od 11,9 do 13,1 cm, hustota 4 500 až 5 300 ks

Z výsledkov ďalej vyplynulo, že sejba sa neosvedčila, zvýšenú pozornosť treba venovať najmä kvalite sadeníc, ktoré musia byť zdravé, nepreschnuté a s bohato vyvinutou koreňovou sústavou. Najlepšia ujatosť aj ďalšia prosperita sa prejavila pri drevinách zalesnených do vystreľovaných jám s pridávaním humóznej zeminy (obr. 9). Išlo tak síce o drastický zásah do prírody, ale s priaznivým efektom -výrazné protierózne opatrenie, umožňujúce zalesniť v skupinkách (hniezdach) až po 5 - 6 ks sadeníc, ktorým sa navyše rozpukaním kompaktných vápencov v podloží umožnil lepší rast koreňov vytvorením aj hlbších trhlín v hornine a zo slnkom osvietenej strany súčasne navŕšiť z vystreleného kameňa nízky múrik, vytvárajúci prekážku na zabránenie prehrievania sadeníc a vysušovania pôdy (tento pozitívny účinok vystreľovaných jám sa ako prednosť prejavoval na raste drevín asi prvých 40 rokov – Lipták, 2009).

Pri iných spôsoboch výsadby na extrémne plytkých pôdach trpia v dôsledku nedostatočne vyvinutého koreňového systému v ostatných rokoch najmä borovice značnými snehovými vývratmi (obr. 10). K tomu však do značnej miery prispelo prevádzkové zanedbanie - totálna absencia výchovných lesníckych zásahov, ako aj premena porastov z hľadiska ich drevinového zloženia.



Obr. 9. Vystreľované jamy použité pri zalesňovaní dielca 268c. Foto R. Midriak.



Obr.10. Vývraty borovic v prehustenom poraste, založenom na plytkých rendzinách.
Foto E. Zaušková.

Z pôdochranného aj pôdotvorného hľadiska došlo k viacerým pozitívnym javom v ekosystémoch založených vo forme lesných porastov na erodovaných spustnutých pôdach. Najviac sa prejavili v porastoch obidvoch borovic, kde sa vytvorila na povrchu pôdy opadanka (nadložný humus) hrubá 5 až 6 cm, totálne eliminujúca povrchový odtok, znížila sa tu maximálna teplota uprostred letných horúcich dní na hodnotu neprekračujúcu 20⁰ C, čím sa výrazne znížil aj neproduktívny výpar vody z pôdy. V týchto lesných ekosystémoch pri výrazne vlhšej interiérovej mikroklimáte rastie už každoročne niekoľko druhov húb, čo pozmenilo charakter stanovišťa na nepoznanie.

Úspech zalesňovania erodovaných spustnutých pôd, ktorý tu kvantifikujeme cca 85 – 90 %-nou pokryvnosťou dnešných lesných porastov – ojedinele mladín, ale väčšinou už predrubných porastov (žrd'kovín a žrd'ovín), ojedinele dorastajúcich do tenšej kmeňoviny, je na takýchto spustnutých pôdach značný, dosť ojedinelý, čo dokumentuje aj niekoľko našich fotografií (obr. 11 – 14). Borovica čierna dosahovala za 40 rokov najvyššie absolútne výškové bonity 18 – 25 m (Mecko, Petráš, 1998), ale podpriemernú kvalitu kmeňov, náchylných na vývraty, snehové polomy a ohýbanie. Podľa našich meraní z roku 2010 mal porast borovice sosny výšku 9 – 12 m, priemerné hrúbky 10 – 15 cm, pričom v jeho podrade je vytvorený nárast jaseňa mannového (obr. 12 a 13) s hustotou 185 tis. až 222,5 tis. ks.ha⁻¹, v ktorom majú jednotlivé jedince hrúbku v krčku 4 – 22 mm a výšku 14 – 110 cm. Toto zmladenie je značne poškodené odhryzom srnčou zverou. Pod porastom jaseňa mannového sa zmladenie tejto dreviny, ktorú v súčasnosti (spomedzi tam vysadených) pokladáme z hľadiska dosiahnutia cieľového drevinového zloženia na erodovaných spustnutých pôdach Slovenského krasu za najnádejnejšiu, takmer vôbec nevytvára (obr. 11).



Obr. 11 až 14. Interiér lesných porastov na bývalých erodovaných spustnutých pôdach JZ svahov vrchu Dlhé (obr. 11 – porast jaseňa mannového bez podrastu; obr. 12 – porast borovice čiernej s prirodzeným podrastom jaseňa mannového; obr. 13 – detail nárastu jaseňa mannového v poraste borovice čiernej; obr. 14 - porast borovice sosny). Stav z roku 2010. Foto E. Zaušková.

Z prírodoochranného ako aj esteticko-krajinárskeho hľadiska ide v takto založených lesných ekosystémoch na spustnutých pôdach o hrubé zanedbanie zmeny drevinového zloženia z nepôvodných monokultúrnych borovicových porastov (BČ) na listnaté zmiešané porasty s domácimi drevinami, pričom bolo potrebné už od založenia kultúr využívať ich ochranný efekt na takúto premenu. Tým by sa bol sledoval aj cieľ zvýšenia rovnako statickej, ako aj ekologickej stability lesných porastov a prirodzenej biologickej rozmanitosti lesných ekosystémov v krasových oblastiach. Doterajšie skúsenosti jasne dokazujú, že tejto povinnosti sa nemožno vyhýbať ani dnes, ani v budúcnosti a kultúram, mladinám i porastom v predrubnom veku, založených na spustnutých pôdach, je potrebné venovať sústavnú zvýšenú starostlivosť – od ošetrovania, ochrany, cez výchovné zásahy až po premenu na listnaté porasty pestrého druhového zloženia autochtónnych drevín v podmienkach Slovenského krasu.

5. Záver

Poznanie zákonitostí sukcesie umožňuje nielen pochopiť dôležité procesy v ekosystémoch, ale aj rozpracovať praktické opatrenia krajinnoekologickej optimalizácie. Akákoľvek racionálna biotechnika musí rátať s prirodzenými, trvalo prítomnými vývojovými tendenciami obhospodarovaných ekosystémov, aby týmto tendenciám mohla buď čeliť, alebo ich využívať pre svoje ciele (Vološčuk, 2009).

K drevinovému zloženiu a súčasnej štruktúre umele založených lesných porastov (azda najviac kritizovaných komunitou ochrancov prírody) poznamenávame, že borovice tu zaznamenali najväčší úspech a efekt pri pôdoochrannom zalesňovaní (vysoká ujatosť, rýchle zatienenie prehrievaného povrchu a vytvorenie najhrubšej vrstvy opadu – až 6 cm – zabraňujúcej vytváraniu povrchového odtoku po povrchu bývalých erodovaných pôd). K premene druhového zloženia ich porastov malo však už dôjsť spolu s inými výchovnými zásahmi (lebo porasty sú pri veľkej hustote a plytkom koreňovom systéme na lavicovitých vápencoch značne náchylné na vývraty) dávnejšie, ale ešte stále je tu dosť listnatých drevín na to, aby sa mohli premeniť na lesy s pôvodným drevinovým zložením.

Zjavná náprava stanovištných pomerov spustnutých pôd v Slovenskom krase nastala už približne o 30 rokov po ich zalesnení. Prejavilo sa to predovšetkým v protieróznom význame, resp. funkcii vegetačnej pokrývky, najmä lesa, ale aj v jeho pôdotvornej, protideflačnej, hydrickej, prírodoochranej, ale tiež v bioprodukčnej funkcii. Problémom však ostáva nevhodné drevinové zloženie porastov (vo vzťahu k ich pôvodnosti, resp. stanovištným pomerom), založených na erodovaných spustnutých pôdach.

6. Literatúra

- DALMADY, J. 1960. *Zalesňovanie krasových holín na Slovensku*. Vedecké práce VÚLH v Banskej Štiavnici, 1, SVPL Bratislava, s. 39 – 67.
- DAVID., S., KALIVODA, H., KALIVODOVÁ, E., ŠTEFFEK, J. a kol. 2007. *Xerothermné biotopy Slovenska*. Edícia BIOSFÉRA, Bratislava, 74 s.
- FUTÁK, J. 1954. *Rastlinstvo Juhoslovenského krasu a jeho ochrana*. Pamiatky a múzeá, r. III, č. 3, s. 128-135.
- KORPEL, P. 1960. *História územia v okolí Turne n. Bodvou a Jasova*. Správa VÚLH Zvolen (nepublik.)
- KOŠTÁLIK, J. 2008. Výsledky výskumu terra rossa v Slovenskom krase. In MIDRIAK, R., ZAUŠKOVÁ, E. (eds.) *Biosférické rezervácie na Slovensku VII*, s. 31-41. Slov. výbor pre Program MAB UNESCO a Technická univerzita vo Zvolene.
- LIPTÁK, J. 2009. Výsledky zalesňovania spustnutých pôd na Slovensku v minulom storočí. In ZAUŠKOVÁ, E. (ed.) *Pustnutie krajiny - ochrana pôdy - krajinná ekológia*. Zbor. refer. z vedec. seminára pri príležitosti život. jubilea – 70. výročia narodenia prof. Ing. Rudolfa Midriaka, DrSc., 9.9.2009 Banská Bystrica. Ústav vedy a výskumu Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici, s. 98-115.
- LOŽEK, V. 1994. Vývoj prírody v najmladšej geologickej minulosti. In ROZLOŽNÍK, M., KARASOVÁ, E. (eds.) *Slovenský kras. Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia*. Osveta, Martin, s.77-87.
- MECKO, J., PETRÁŠ, R. 1998. *Rast lesných drevín na spustnutých pôdach karbonátových podloží*. Vedecké práce Lesníckeho výskumného ústavu vo Zvolene, 42, s. 79 – 101.
- MELLO, J. 1994. Geologická stavba. In ROZLOŽNÍK, M., KARASOVÁ, E. (eds.) *Slovenský kras. Chránená krajinná oblasť – biosférická rezervácia*. Osveta, Martin, s.12-22.
- MIDRIAK, R. 1969. *Erózia spustnutých pôd karbonátových podloží na Slovensku*. Náuka o Zemi IV, Pedologica 5, SAV Bratislava, 112 s.
- MIDRIAK, 2010. *Erodované spustnuté pôdy Slovenska*. Univerzita Mateja Bela Banská Bystrica, 190 s.

- MIDRIAK, R. et al., 2011. *Spustnuté pôdy a pustnutie krajiny Slovenska*. Fakulta prírodných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici. 401 s.
- MIDRIAK, R., LIPTÁK, J. 1995. *Erosion and reforestation of abandoned lands in the Slovak Karst Biosphere Reserve*. Ekológia (Bratislava), Suppl. 2/1995, s. 111-124.
- NLC (NÁRODNÉ LESNÍCKE CENTRUM) 2015: Lesnícky GIS, <http://gis.nlcsk.org/lgis/>
- SLIVKA, J. 1964. *Zalesňovanie spustnutých pôd v Juhoslovenskom krase*. Lesn. čas., 3, s. 301-308.
- ŠÁLY, R. 2002. Reliéf terénu a pôda v Slovenskom krase. In MIDRIAK, R. (ed.) *Biosférické rezervácie na Slovensku IV*. Technická univerzita vo Zvolene, p. 73-80.
- ZACHAR, D., INTRIBUS, R., LIPTÁK, J., MIDRIAK, R., SLIVKA, J., 1973. *Výskum zalesňovania spustnutých pôd v Slovenskom krase*. Lesnícke štúdie 16, Príroda, Bratislava, 168 s.
- TURČEK, F. J. 1960. *Účasť živočíchov v erózii a jej zábrana na Plešiveckej a Silickej planine*. Správa VÚLH Zvolen (nepublik.).
- VOLOŠČUK, I. 2009. Ekologické a sozologické aspekty sekundárnej sukcesie v chránených územiach. In ZAUŠKOVÁ, E. (ed.) *Pustnutie krajiny - ochrana pôdy - krajinná ekológia*. Zbor. ref. z vedec. seminára pri príležitosti 70.výr. narodenia prof. Ing. Rudolfa Midriaka, DrSc., Ústav vedy a výskumu UMB, Banská Bystrica, s. 141-154.

[Odkaz na prezentáciu](#)

Osemdesiatiny prof. Ing. Ivana Vološčuka, DrSc.



Jubilant sa narodil 21. 1. 1935 v Akline - v bývalej Podkarpatskej Rusi (ako súčasť vtedajšej ČSR), a tohto roku sa dožil v dobrom zdraví, vynikajúcej kondícii a v tvorivej pracovnej atmosfére 80 rokov. Pod prekrásnymi Poloninami – v Akline a v Sevľuši (dnes Vinohradovo) prežil svoje detstvo. Po repatriácii do obnoveného Československa sa s rodinou usídlil v Klenovci a maturoval v roku 1953 na gymnáziu v Tisovci. Štúdium lesného inžinierstva ukončil na lesníckej fakulte Vysokej školy lesníckej a drevárskej vo Zvolene v roku 1958. Už počas štúdia prejavil hlbší záujem o lesnú vegetáciu ako pomocná vedecká sila na katedre dendrológie a fytoecológie, pričom sa venoval najmä problematike dubín.

Lesnícku fytoecológiu a ekológiu lesa dôsledne poznával počas typologického prieskumu lesov Slovenska, v ktorom pracoval v rokoch 1958-1974 na Lesoprojekte

Zvolen (od roku 1963 po zrušení Typologickej pobočky ako vedúci typologickej sekcie pobočky Lesoprojekt v Žiline), kde sa vypracoval na popredného odborníka. Túto etapu života jubilanta možno označiť za jednu z troch významných oblastí (popri ochrane prírody a akademickej - vedeckovýskumnej a pedagogickej - činnosti), nenahradiateľnú školu nielen praktickej ekológie lesa, ale všeobecne aplikovanej ekológie. Osud nebol k nemu žičlivý, lebo bol pre svoje názory a postoje z politických dôvodov prepustený v roku 1974; ďalej pracoval ako referent pestovania lesa na Lesnom závode v Martine.

Z tohto obdobia je však zjavné jeho pokračovanie v odbornom vzdelávaní. V roku 1964 absolvoval skúšku odborného lesného hospodára, v období 1965-69 bol externým vedeckým aspirantom lesníckej fakulty Vysoké školy zemédeľské v Brne, kde mu bol školiteľom najznámejší lesnícky fytoecológ a ekológ prof. RNDr. Ing. Alois Zlatník, DrSc. (školiteľom - konzultantom bol prof. Dr. Ing. Ján Halaj, DrSc. z VÚLH Zvolen). Z politických dôvodov mu však umožnili obhajobu kandidátskej dizertačnej práce na tému Rast a produkcia smreka v bukovej jedline na Slovensku až v roku 1983, kedy získal na LF VŠLD vo Zvolene aj vedeckú hodnosť kandidáta poľnohospodársko-lesníckych vied. V rokoch 1967 a 1968 absolvoval na LF VŠLD vo Zvolene aj postgraduálne štúdiá - napred z pestovania lesov, potom aj z hospodárskej úpravy lesov.

V rámci 17-ročného pôsobenia na Lesoprojekte vykonával typologické práce na celom území Slovenska - od Kováčovských kopcov po Babiu horu a od Východných Karpát až po Malé Karpaty, čo mu, ako vnímavému pozorovateľovi procesov a javov v prírode, dalo veľmi dobrý základ na rozvíjanie vedeckej špecializácie ekológie lesa. Zaujímal sa hlavne o produkčnú ekológiu a uverejnil početné práce s typologickým zameraním. V nich nazhromaždil množstvo faktografických údajov, získaných meraniami a štúdiom v teréne. Ekologické poznatky o lesných ekosystémoch aplikoval v značnom rozsahu v rámcových zásadách obhospodarovania lesov podľa modelov hospodárskych súborov lesných typov pre konkrétne lesné hospodárske celky.

Ďalšie štvrtstoročné obdobie (1975-1999) sa u jubilanta spája s profesionálnou prácou v organizáciách štátnej ochrany prírody, pri ktorej vychádzal z vopred získaných skúseností lesníckeho typológa a ekológa. Tu pracoval v rozličných odborných i riadiacich funkciách (1975-1980 odborný pracovník pre starostlivosť o lesy v Slovenskom ústave pamiatkovej starostlivosti a ochrany prírody v Bratislave - na Správe CHKO Malá Fatra v Gbeľanoch, od roku 1981 vedúci oddelenia ochrany genofondu na Ústredí štátnej ochrany prírody v Liptovskom Mikuláši, 1990 - 1994 riaditeľ Správy Tatranského národného parku v Tatranskej Lomnici, 1995 vedecký pracovník pre zariaďovanie lesov na Výskumnej stanici Štátnych lesov TANAPu, 1996 -1997 generálny riaditeľ Správy národných parkov SR v Liptovskom Mikuláši). Na obdobie jeho pôsobnosti v štátnej ochrane prírody sa viaže mnoho aktivít, ovplyvňujúcich vývoj aplikovanej ekológie na

Slovensku ako aj teoretické základy i podoby manažmentu ochrany prírody, prípadne modely chránených území u nás, založené na jeho bohatých domácich i zahraničných skúsenostiach. Zdôrazňujeme predovšetkým majstrovské využívanie jeho poznatkov najmä pri systémovom prístupe k hodnoteniu siete prírodných rezervácií ako aj vypracovaní teoretických a metodických podkladov na vykonávanie starostlivosti o prírodné rezervácie. Uplatnil ich aj pri výbere stacionárnych plôch na monitorovanie vývoja lesných geobiocenóz Slovenska.

V rokoch 1983-1994 zostavil a vydal obsiahle monografie o chránených krajinných oblastiach a národných parkoch SR. Editorovaním ôsmich monografií, do ktorých prispel aj erudovanými kapitolami o lesných rastlinných spoločenstvách, lesoch a lesnom hospodárstve ako aj ochrane prírody vo vzťahu k maloplošným chráneným územiám, vytvoril obdivuhodnú sériu publikácií, ojedinelú nielen u nás, ale aj v zahraničí. Svoje odbornovo-vedecké a filozoficko-etické postoje k mnohým aktuálnym, ale aj pretrvávajúcim problémom v prírode, krajine i v environmentálno-ekologickom povedomí a vzťahu spoločnosti k životnému prostrediu človeka a bioty vyjadril prof. Vološčuk spolu s kolegom Ing. Igorom Míchalom, CSc. v záslužnej publikácii *Rozhovory o ekológii a ochrane prírody* (1991).

Osobne som stál vo funkcii predsedu komisií pri troch významných míľnikoch života Ivana Vološčuka (DrSc., docent, profesor). Prvým bola obhajoba jeho doktorskej dizertačnej práce *Ekosystémová analýza maloplošných chránených území v Slovenskej republike* (1992) v Komisii vedného odboru *Náuka o lesnom prostredí*. Touto prácou posunul slovenskú ochranu prírody po teoreticko-vedeckej a systémovej stránke na vyšší piedestál, čo sa veľmi pozitívne ocenilo aj v rámci IUCN.

Za tretiu etapu profesionálneho života jubilanta možno pokladať tú, v ktorej nastúpil vedecko-pedagogickú činnosť, pričom sám prof. Vološčuk ju hodnotí ako „najkrajšie završenie svojej púte za poznaním zákonitosti fungovania prírodných ekosystémov a vplyvu spoločnosti na ne, lebo získané poznanie mohol sprostredkovať mladým ľuďom“ - študentom.

Od roku 1995 (kedy sa habilitoval na Fakulte ekológie a environmentalistiky TU vo Zvolene za docenta *Ekológie krajiny v špecializácii Ochrana prírody*) bol externým, od roku 1999 interným učiteľom FEE (v tomto roku sa stal profesorom v odbore *Ekológia*). Prednášal predmety *Environmentálne systémy - Lesný ekosystém (Ekológia lesa)*, *Základy lesníctva*, *Starostlivosť o chránené územia*, *Národné parky a Ochrana prírody a krajiny na FEE TU*. Tu bol od roku 2000 do 2003 aj dekanom v Banskej Štiavnici. Ďalšie roky pôsobil ako koordinátor Biosférickej rezervácie *Tatry* pri ŠOP - Správe TANAPu v *Tatranskej Štrbe*.

Vo vedeckovýskumnej činnosti robil inventarizačný prírodovedný výskum viacerých rezervácií - napr. v *CHKO Veľká Fatra* v komplexnom výskume *CHKO Slovenský kras*, v expedícii do pralesov *Zakarpatskej Ukrajiny*, kde po 50 rokoch obnovil výskumné plochy prof. Zlatníka a uskutočnil detailný monitoring štruktúry a dynamiky rastu prírodných lesných ekosystémov. Bol vedúcim projektu, hodnotiaceho autochtónnu dendroflóru Slovenska, na FEE pracoval na zakladaní, meraní a vyhodnocovaní monitorovacích plôch vo vzťahu k stabilite lesných ekosystémov, na dynamike krajinnokoekologických procesov v ekosystémoch *Štiavnických vrchov* v meniacich sa ekologických podmienkach atď.

Od roku 2008 je jubilant vedeckovýskumným pracovníkom *Inštitútu výskumu krajiny a regiónov FPV UMB* v *Banskej Bystrici*. Ostáva spomenúť najmä jeho mimoriadne tvorivé aktivity v oblasti publikačnej činnosti, ktoré sa viažu na nedávne i súčasné výskumné projekty, ktoré vedie, ale najmä na jeho cenné bohaté odborné skúsenosti, získané od štúdia cez všetky pracoviská a funkcie, ktoré na nich zastával. V tejto oblasti ho charakterizuje mimoriadne odborné i jazykové nadanie (ovláda 6 jazykov) a neobyčajná pracovitosť a húževnatosť – atribúty, ktoré vedel vždy dokonale využiť. Na ich konci stojí v súčasnosti 867 napísaných a zostavených prác vo forme vedeckých a odborných monografií, kapitol v nich, ďalej pôvodných vedeckých prác, referátov na konferenciách, sympóziách a kolokviách, ako aj rôznych ďalších publikácií, správ, scenárov výstav, filmov a pod. Obdivuhodný počet 106 publikácií je takých, ktoré napísal za obdobie svojho 7-ročného pôsobenia na terajšom pracovisku. S publikovanými prácami jubilanta sa spája v ostatných rokoch najmä riešenie projektov o bukových pralesoch *Karpát* (svetové prírodné dedičstvo), o výskume dynamiky sukcesných procesov, dendroflóry, štruktúry ekosystémov na

stacionárnych plochách NP a BR Slovenský kras, ako aj o výskume dynamiky zmien štruktúry biodiverzity, ekosystémov a krajiny v NP Malá Fatra. Z najnovších publikácií hodno spomenúť aspoň vedeckú monografiu Teoretické princípy ekologických procesov, funkcií a služieb ekosystémov (2013).

Na UMB pôsobí aj pedagogicky – na Fakulte prírodných vied prednáša predmet Environmentálne systémy – Lesný ekosystém, pre ktorý napísal učebnicu i viaceré tituly študijnej literatúry. Osobitne treba vyzdvihnúť, že počas viacerých rokov pedagogického pôsobenia vychoval prof. Vološčuk nielen množstvo bakalárov, magistrov a inžinierov, ale aj mladých vedeckých pracovníkov s hodnotami CSc. a PhD., čím vytvoril vedeckú školu v špecializáciách ekologicky poňatej ochrany prírody a v lesníckej ekológii.

Za veľmi záslužnú možno označiť aj prácu jubilanta v mnohých domácich i medzinárodných vedeckých spoločnostiach, vedeckých a redakčných radách, v ktorých bol predsedom alebo zastával popredné funkcie, a tak svojimi názormi, postojmi a návrhmi ovplyvnil riešenie mnohých závažných problémov aplikovanej ekológie i ochrany prírody. Za viaceré aktivity dostal prof. Vološčuk mnohé ocenenia. Za všetky spomeniem to najcennejšie, medzinárodné - je držiteľom Zlatej medaily Svetového fondu ochrany prírody - WWF, ktorú mu v roku 1993 udelil prezident WWF princ Philip, vojvoda z Edinburghu, za rozvoj ochrany prírody vo Východnej Európe.

Za všetky, aspoň v stručnosti vopred spomínané, ale inak veľmi pestré a bohaté aktivity, nášmu jubilantovi ďakujeme a prajeme mu v dobrom zdraví veľa tvorivých síl a ešte mnoho úspechov v ďalšom rozvíjaní ekológie, ochrany prírody a krajiny.

Prof. Ing. Rudolf Midriak, DrSc.

Zopár postrehov a poznatkov k štruktúre a stabilite horských lesov (s uplatnením lesníckej typológie a DPZ)

Jozef Vladovič¹⁾, Ivan Barka^{1,2)}

¹⁾National Forest Centre – Forest Research Institute Zvolen, T. G. Masaryka 22, SK – 96092 Zvolen,

²⁾Czech University of Life Sciences Prague, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Department of Forest Management, Kamýčká 129, 165 21 Prague 6, Czech Republic, e-mail: vladovic@nlcsk.org, barka@nlcsk.org

Abstrakt

Práca sa zaoberá novými prístupmi v posudzovaní štruktúry, textúry a stability horských lesov s uplatnením pozemných a dištančných metód, poznatkov lesníckej typológie, s podporou DPZ a podrobného zisťovania stavu na výskumných a monitorovacích plochách. Prezentujú sa stabilné aj destabilizujúce ukážky porastovej textúry a štruktúry na podklade časových sérií zjednotených výrezov satelitných a leteckých snímok identických území, podporených ďalšou fotodokumentáciou a údajmi z pozemných zisťovaní na výskumných plochách (VP) a porastových segmentoch. Prezentuje klasifikáciu a typizáciu lesných spoločenstiev na príkladoch dvoch modelových území s výmerou 21650 ha a piatich modelových lokalít s výmerou 495 ha v Nízkych Tatrách s typickými ukážkami štruktúry a textúry na výskumných plochách podrobne meraných technológiou FieldMap. Pri klasifikácii ekologickej stability sa dáva dôraz na štruktúrno-textúrne mozaikovitost'. Mozaikovitost' sa identifikuje v procese tematického mapovania s uplatnením segmentácie obrazu. Argumentuje sa na príkladoch jednotlivých individuálnych modelov štruktúry na 41 VP, pre ktoré sú uvedené prehľady základných údajov a odvodených charakteristík, vrátane klasifikácie ekologickej stability a vizualizácie VP. Poukazuje sa na rizikové a destabilizujúce typy textúry. Vývoj je dokumentovaný na časových sériách historických a aktuálnych leteckých snímok. Pri posudzovaní stavu, ekologickej stability a rizík destabilizácie horských lesov je žiaduce modifikovať váhu významnosti jednotlivých ukazovateľov, kritérií a indikátorov stavu podľa vegetačných stupňov (typologických jednotiek). Žiaduce je vyhotovenie tzv. schém stability konkrétnych typov horských lesov a ich možnej destabilizácie.

Kľúčové slová:

Štruktúra, textúra, ekologická stabilita, lesnícka typológia, horské lesy, mozaikovitost', segmenty, dištančné a pozemné metódy, DPZ, vizualizácia výskumných plôch

Abstract

There is a need to utilize more complex approaches in evaluation of species, spatial and age structure and texture with broader landscape-ecological context. In the paper, terrestrial and remote sensing methods are applied in detailed investigation on monitoring and research plots. Stable and destabilizing stand textures and structures are demonstrated on the basis of time series of satellite and aerial scenes, photographic documentation and material from field measurements on research plots (RPs) and stand segments. Forest tree species communities' classification and typification are presented in 2 model areas with total area 21,650 ha and 5 model localities with total area 495 ha, situated in Nízke Tatry Mts., together with demonstration of typical structures and textures on RPs measured by FieldMap technology. Ecological stability is classified with emphasis on structural-textural mosaic pattern. Pattern is identified by thematic mapping with image segmentation involved. Results are discussed and argued using material complemented by individual structural models on 41 RPs with basic and derived data, including ecological stability classification and RP visualization. On this basis, risk and destabilizing texture types are pointed out. Their progress is documented by time series of historical and actual aerial photographs. As a result, it is desirable to modify the weights (importance) of criteria according to altitudinal vegetation belts (typological

units) in assessing the state, ecological stability and risks of destabilization in mountain forest. A development of so-called schemes of stability for particular mountain forest types is also desirable, including the possibilities of destabilization.

Key words:

Structure, texture, ecological stability, forest typology, mountain forests, pattern, segments, remote and terrestrial methods, remote sensing, research plots visualization

1. Úvod, problematika

Problematika štruktúry horských lesov, ich štruktúrálnej a druhovej diverzity a stability, vychádza v súčasnosti predovšetkým z preukázateľnej existencie disproporcií medzi stavom, ktorý je aktuálny a potenciálnym stavom, ktorý je z ekologického hľadiska žiaduci a prírode blízky. Za spomínanými disproporciami môže stáť najmä: nesúlad medzi aktuálnym a potenciálnym, stanovištným zdôvodneným zastúpením drevín v druhovej štruktúre a diverzite lesov; rozpor medzi ekologickým optimom výskytu drevín lesných spoločenstiev a ich produkčným maximom; možný odklon od prírode blízkej štruktúry najmä v zjednodušení, unifikácii aktuálnej priestorovej a výstavbovej štruktúry lesov; významný vplyv disturbancií a synergické pôsobenie škodlivých činiteľov najmä v horských lesoch a antropický tlak na lesné ekosystémy; nepostačujúce zohľadňovanie širších priestorových a krajinno-ekologických súvislostí pri plánovaní opatrení starostlivosti o horské lesy; diverzita stanovišť ako súčasť predispozičných faktorov stability, potenciálneho ohrozenia a rizika destabilizácie spoločenstiev horských lesov.

Základným východiskovým rámcom práce pri posudzovaní štruktúry a stability horských lesov je teda porovnanie aktuálneho stavu lesných spoločenstiev so stavom potenciálnym, ekologicky stabilným a prírode blízky. Možno ho odvodiť na základe uplatnenia poznatkov základného a aplikovaného lesnícko-ekologického výskumu, lesníckej typológie a ďalších špeciálnych prieskumov. Predmetom riešenia sú závažné otázky štruktúry, diverzity a stability lesov a nadväzuje na práce, zaoberajúce sa stavom a vývojom horských lesných ekosystémov.

Pôvodná drevinová skladba lesných spoločenstiev bola predmetom záujmu mnohých výskumníkov, avšak vo forme poznatkových báz pôvodného (rekonštruovaného) drevinového zloženia jednotiek lesníckej typológie ju uvádzajú najmä Vladovič et al. (1997, 1999), Vološčuk (2001), Vladovič (2003), Rizman et al. (2007). Viacero autorov sa venovalo aj spôsobom hodnotenia prirodzenosti – zachovalosti lesných porastov, resp. blízkosti drevinového zloženia vzhľadom k potenciálnemu stavu, napr.: Grék (1966), Papánek (1967), Schwarz, Rizman et al. (2002), Polák, Saxa et al. (2005), Glončák (2007), Glončák, Martinák (2008). Špecifickým spôsobom, tzv. metódou aproximácie, hodnotia blízkosť aktuálneho stavu lesných porastov ku potenciálnemu Grék, Vladovič (1999), Vladovič et al. (1999), Vladovič (2003), pričom ich metodika využíva údaje z poznatkových báz. Vo väčšine uvedených metód funguje drevinová zložka ako hlavný ukazovateľ prirodzenosti lesných ekosystémov. Pri hodnotení lesných porastov z hľadiska ich stability je využitie drevinovej zložky ako hlavného hodnotiaceho kritéria určujúce a zdôvodňuje aj vhodnosť takýchto metód voči často používaným metódam tzv. *konceptu hemeróbie* (Kowarik 1988, Blume, Sukop 1976, Grabherr et al. 1995, Jurko 1990). Tento koncept pri vyhodnocovaní stavu využíva všetky prítomné rastlinné druhy a je vhodný skôr na hodnotenie prirodzenosti rastlinných spoločenstiev, nie zachovalosti a stability lesného porastu. Nové možnosti pri hodnotení vhodnosti aktuálneho drevinového zloženia sa otvárajú v analýze priestorových informácií vyjadrujúcich abiotické prostredie a údajov z typologického prieskumu. Reliéf je jednou z najdôležitejších zložiek prírodnej krajiny. Určuje množstvo prijatej slnečnej energie, ako aj celkový úhrn zrážok, ovplyvňuje pedogenetické procesy i ďalšie podmienky stanovišťa. Podrobná znalosť reliéfu umožňuje napr. presnejšie určovanie hraníc lesných typov, spresňovanie pôdných máp a uľahčuje priestorové vymedzenie a mapovanie štruktúrnych prvkov a segmentov. Vegetačné stupne používané v lesníckej typológii definoval už A. Zlatník (1959, 1976) na báze dominantného zastúpenia drevín. Vychádzal zo vzťahov medzi lesnými druhmi a vegetačnými pásmi v zmysle prác E. Schmidta (1939, 1949). Podobne definoval vegetačné stupne strednej Európy aj Ellenberg

(1963). Vzájomnou analýzou údajov o abiotických podmienkach a drevinovom zložení lesov s nezmenenou drevinovou skladbou možno vytvoriť nástroje na hodnotenie vhodnosti aktuálneho drevinového zloženia.

Okrem druhej skladby drevinovej zložky je z pohľadu stability veľmi dôležitá aj priestorová štruktúra lesného porastu, predovšetkým horizontálna a vertikálna (Vladovič, Čaboun et al. 1999, Čaboun 2000, Konôpka, J., Konôpka, B. 2008). Aktuálny stav priestorovej štruktúry horských lesov je často značne odlišný od štruktúry prírodných lesov. Štruktúra prírodných lesov je rôznorodá, charakterizovaná mozaikovitým maloplošným striedaním rôznych vývojových štádií (viac napr. Bončina, Diaci 1998, Clemens 1936, Korpel 1995, Jaworski et al. 2002, Qinghong, Hakan 1991, Kucbel et al. 2009, Kenderes et al. 2009). Oproti tomu súčasná – aktuálna štruktúra horských lesov je veľmi často homogénna. Možno za tým vidieť rozličné príčiny, napríklad vznik porastov sekundárnym umelým zalesnením niekdajších pasienkov alebo obnova porastov intenzívnymi hospodárskymi postupmi.

Priestorová štruktúra stromovej zložky porastu výrazne ovplyvňuje aj prízemnú vegetáciu, modifikuje životné podmienky nielen nedrevnatej synúzie, ale aj budúcej generácie stromov, nastupujúceho zmladenia (napr. Šamonil, Vrška 2008, Tinya et al. 2009, Kucbel et al. 2009). Špecifickým javom horských lesov, najmä v 7. smrekovom vegetačnom stupni, je zmladzovanie sa smreka takmer výhradne na odumretom dreve (Zielonka, Niklasson 2001, Holeksa 2001, Holeksa et al. 2007). Množstvo a kvalita drevnej nekromasy je tak ďalším dôležitým prvkom v štruktúre horských lesov z pohľadu ich budúceho vývoja a stability. V odbornej literatúre sú kvantifikované rôzne parametre štruktúry horských lesov (napr. Svoboda, Pouska 2008), avšak systematické a komplexnejšie spracovanie problematiky vo forme poznatkových báz, odvodených z výsledkov výskumu, do značnej miery absentuje.

Väčšina existujúcich metód na hodnotenie štruktúry je založená na terestrických praktikách, z čoho vyplýva čiastočná obmedzenosť ich uplatnenia pri hodnotení väčších území. Perspektívnou alternatívou je využitie leteckých a satelitných snímok. Predovšetkým využitie leteckých meračských snímok má v lesníctve dlhodobú tradíciu. Výskum metód ich využitia je spravidla akcelerovaný rozvojom technológií. Posledným impulzom bol prechod na multispektrálne digitálne meračské snímky a s tým súvisiaci rozvoj metód digitálnej fotogrametrie (Šandorfi, Chudý 2004; Žihlavník et al. 2005). Kvalitne pripravený stereoskopický model snímok je základom na odvodenie digitálneho modelu porastu (DMP), podľa ktorého možno určovať stromové a štruktúrno-porastové charakteristiky. Kozmickým DPZ a aplikáciám DPZ v lesníctve sa u nás venoval najmä L. Scheer (in Žihlavník, Scheer 2001). V oblasti využitia DPZ, najmä satelitných scén, možno tiež nadviazať na poznatky T. Buchu, J. Vladoviča, R. Rašiho (in Feranec et al. 2010), ktorí v Nízkych Tatrách aj v ďalších oblastiach Slovenska uplatnili metódy klasifikácie drevinového zloženia, štruktúry a zdravotného stavu lesov na báze DPZ, vrátane ich uplatnenia v hospodársko-úpravníckych prácach (Bucha et al. 2010).

Najnovšie sa začínajú presadzovať postupy hodnotenia porastových štruktúr založené na využití lidarových a laserových dát (napr. Abraham, Adolt, 2006; Halahija, 2009; Brolly, Kiraly, 2010; Sačkov, Kardoš, 2014).

Cieľom práce bolo na príklade dvoch širšie ponímaných modelových území a piatich detailnejšie analyzovaných modelových lokalít v Nízkych Tatrách prezentovať nové prístupy v posudzovaní štruktúry, textúry a stability horských lesov na báze kombinácie pozemných a diaľančných metód a prístupov, poznatkov lesníckej typológie a s podporou diaľkového prieskumu Zeme a podrobného zisťovania stavu na výskumných a monitorovacích plochách.

2. Materiál a metódy

2.1. Modelové územia a lokality

Hlavné aktivity výskumu sme sústredili do oblasti Nízkych Tatier, a to do dvoch širšie ponímaných modelových území (MU). Prvé MU sme lokalizovali do d'umbierskej časti Nízkych Tatier a druhé do kráľovoľhoľskej časti Nízkych Tatier. V každom území sme vybrali niekoľko (podrobnejšie vnímaných) modelových lokalít (ML). Modelové územia (MU): Jasenianska dolina,

Tabuľka 1. Prehľad základných charakteristík využitých satelitných scén a multispektrálnych leteckých snímok

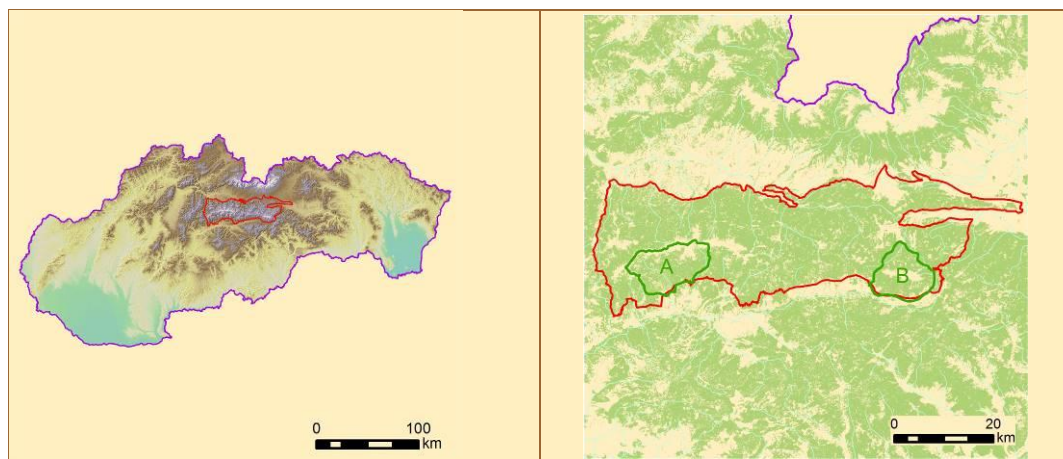
Družica, snímky	Senzor	Počet pásiem	Rozlíšenie [m]	Snímky z roku
<i>IKONOS</i>	MS, PAN	4; 1	4;1	2000
SPOT 5	HRG	5	5; 10; 20	2008
Landsat	TM	7	30	2009
Letecké multispektrálne snímky	UltraCamX	4	0.2	2008, 2009, 2012

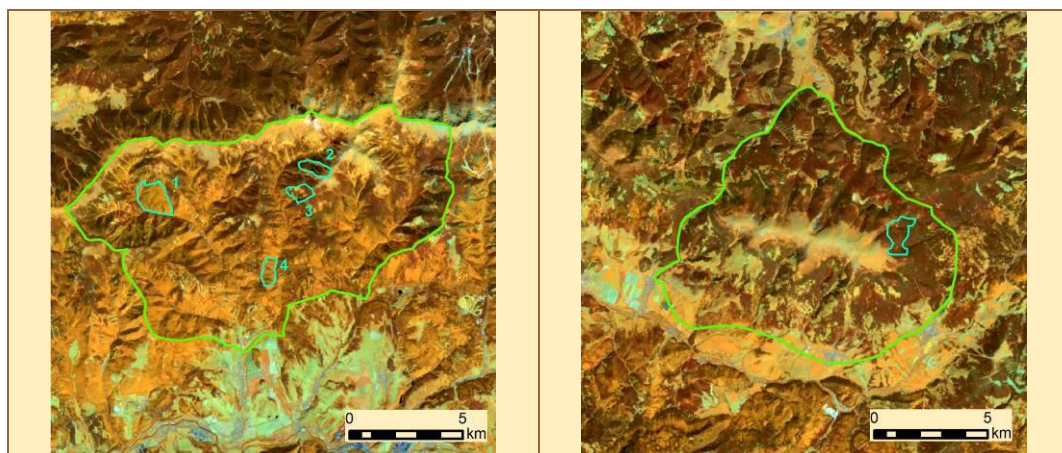
Lomnístá dolina, Kulichova a Vajskovská dolina s modelovými lokalitami (ML) ML Pod Latiborskou hoľou v Jasenianskej doline; ML Široký úplaz, ML Konštiaky, ML Medvedia úboč v Lomnístej doline. MU Kráľova hoľa s ML Martalúžka – Byčiarky. Poloha MU a ML, na ktorých bol sústredený intenzívnejší výskum, je znázornená na obrázkoch 1a) až 1d).

Vo vybraných modelových územiach (MU), modelových lokalitách (ML), na výskumných plochách (VP) a pri objektoch v oblasti horských lesov Nízkych Tatier (obr. 1) sme zabezpečili aktuálne podrobné podklady na báze údajov leteckého a satelitného DPZ, t. j. farebné multispektrálne letecké meračské snímky a satelitné scény. Prehľad využitých snímok uvádza tabuľka 1.

Pri bližšej lokalizácii a špecifikácii MU, ML a VP uvádzame ich polohu súradnicami Svetového geodetického systému 1984 (WGS 84). Pri VP uvádzame súradnice stredu VP. Pri MU a ML uvádzame súradnice orientačných bodov na hranici polygónov podľa svetových strán v poradí 1. najsevernejší výbežok (okrajový bod) orientovaný na sever – označený ako North; 2. okrajový bod orientovaný na juh – South; 3. okrajový bod orientovaný na východ – East; 4. okrajový bod orientovaný na západ – West.

Pri riešení sme pracovali sme na báze kombinácie plošných a bodových metód a kombinácie pozemných a dištančných metód (DPZ).

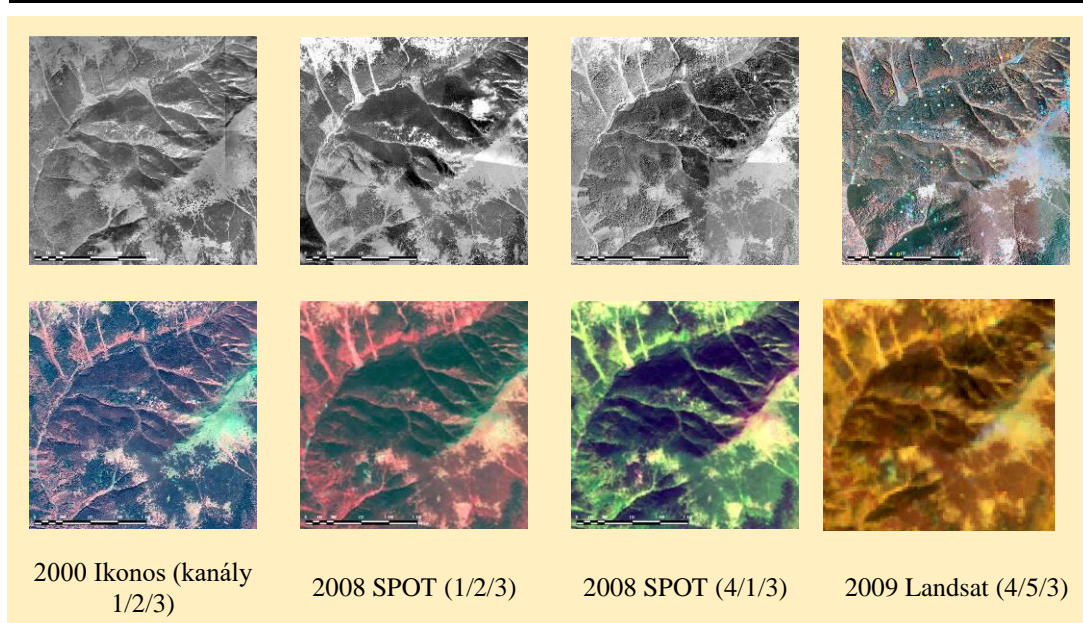




Obrázok 1. Lokalizácia modelových území a modelových lokalít. Obr. 1a) Lokalizácia lesnej oblasti Nízke Tatry a Kozie chrbty v rámci Slovenska. Obr. 1b) Lokalizácia MU Jasenianska, Lomnistá, Kulichova, Vajskovská dolina (A) a Kráľova hoľa (B) v rámci lesnej oblasti Nízke Tatry a Kozie chrbty. Obr. 1c) MU Jasenianska, Lomnistá, Kulichova, Vajskovská dolina s umiestnením modelových lokalít: 1 – Pod Latiborskou hoľou, 2 – Konštiaky, 3 – Široký úplaz, 4 – Medvedia úboč. Obr. 1d) MU Kráľova hoľa s ML Martalúžka-Byčiariky

2.2. Využitie podkladov DPZ. Mozaikovitost' textúr s uplatnením prístupov GIS

Posudzovanie a prezentovanie stavu jednotlivých segmentov štruktúry a textúry vo vzájomných širších priestorových súvislostiach sme vykonali na báze zjednocovania geografických (priestorových) a atribútových informácií v prostredí ArcGIS. Textúry vybraných reprezentatívnych porastových a štruktúrnych typov, segmentov a prvkov sme spracovali a prezentujeme na báze podkladov DPZ. V našej práci sme pracovali s leteckými multispektrálnymi snímkami s priestorovým rozlíšením 0,2 m. Štandardne sme mali k dispozícii multispektrálne satelitné scény Spot (obr. 2, 4) s priestorovým rozlíšením 10 m (5 m) a na vybranom území z Lomnistej, Kulichovej a Vajskovskej doliny aj satelitnú scénu Ikonos z r. 2000 (obr. 2, 20) s priestorovým rozlíšením 4 m (1 m). Vývojové tendencie zmien textúry skúmaných segmentov a ich zoskupení sme zdokumentovali a vyhodnocujeme zo série historických leteckých meračských snímkov, ktoré sme zabezpečili z topografického ústavu v Banskej Bystrici. Zabezpečili sme ortorektifikáciu aktuálnych, ako aj historických snímkov (NLC ULZI), čím sme získali možnosť presného stotožnenia skúmaných a vyhodnocovaných objektov výskumu. V prípadoch najpodrobnejšie vyhodnocovaných a prezentovaných modelov porastových textúr sme pracovali paralelne aj s neortorektifikovanými snímkami z dôvodu eliminácie skreslení a deformácií obrazu v súvislosti s „prevzorkovaním“ snímkov.



Obrázok 2. Príklad série ortorektifikovaných historických a aktuálnych leteckých meračských a satelitných snímok; výrez časti modelového územia v Lomnistej doline v Nízkych Tatrách

Pri klasifikácii segmentov (prvkov a typov) sme zohľadňovali posúdenie tzv. širších priestorových súvislostí, čiže toho, ako sú tieto vzájomne usporiadané, aké sú veľkostné a tvarové charakteristiky aj vo vzťahu k dynamike reliéfnych tvarov na modeli terénu, a tiež vo vzťahu k charakteru lesnatosti na posudzovaných jednotkách (stratach) s relatívne väčšou výmerou.

Tendencie a trendy vývoja vybraných typov porastových textúr sme dokumentovali a interpretovali na sériách historických a aktuálnych leteckých meračských snímok (ukážky na obr. 2, 13, 23, 24) a čiastočne aj na výrezoch z vybraných satelitných scén (Ikonos, SPOT, Landsat). Nadviazali sme na náš predchádzajúci výskum, kde sme zabezpečili a ortorektifikovali sériu historických a aktuálnych snímok identických modelových území z obdobia rokov 1949, 1971-1972, 1979, 1992, 2004-2005, 2008-2009 na výmere viac ako 670 km² (383 snímok) v oblastiach Ďumbierskych a Kráľovohoľských Tatier a Veporských vrchov (Vladovič et al. 2010, 2011).

Historické letecké meračské snímky sú využiteľné pri interpretácii tendencií a trendov vývoja porastových textúr v porovnaní aktuálnym stavom textúr napr. na multispektrálnych leteckých snímkach. Takéto podklady sme zabezpečili pre všetky MU a ML a v práci uvádzame na príkladoch ML v Lomnistej doline (obr. 2, 13) a ML Martalúzka – Byčiarky (obr. 23, 24).

Významnou časťou riešenia boli zisťovania výskumu zamerané na štruktúrno-textúrnú mozaikovitosť, segmentáciu a stratifikáciu MU a ML, najmä pri plošnom výskume, tematickom mapovaní a charakteristikách MU a ML. Výhodou takéhoto prístupu je možnosť využitia kombinácie plošných metód a výberového zisťovania na reprezentatívnych výskumných plochách (VP). Vybrané experimenty sme vykonali na troch ML: ML Široký úplaz – Konštiaky; ML Medvedia úboč, ML Martalúzka – Byčiarky.

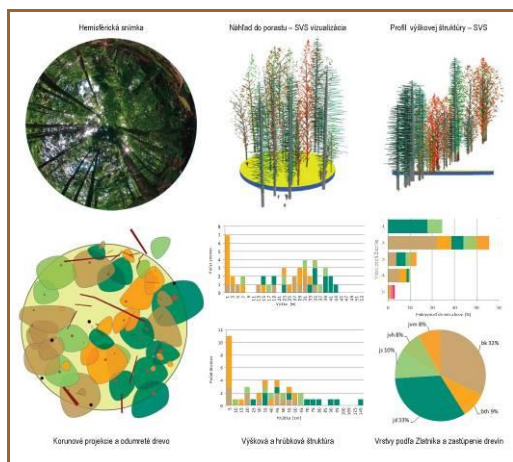
Orientovali sme sa aj na možnosť zovšeobecnenia získaných poznatkov na lokálnej i regionálnej úrovni a uplatnení poznatkov napr. aj pri analýzach výskytu stabilných a destabilizujúcich typov textúry a možnosti predikcii výskytu očakávaných disturbančných javov.

Segmentáciu, t. j. rozčlenenie posudzovaného územia na rámcovo homogénne segmenty z hľadiska štruktúry a textúry lesných porastov, sme vykonali prostredníctvom softvéru Definiens Developer na podklade multispektrálnych leteckých a satelitných snímok. Pri vybraných ML sme uplatnili aj metódu vizuálnej interpretácie a vektorizácie (lokalizácie hraníc) na ortorektifikovaných snímkach v prostredí ArcGIS.

Podľa našich skúseností optimálnym postupom je využívať celú disponibilnú sériu historických a aktuálnych ortofotosnímkov s podpornými podkladmi (informáciami) z pozemných zisťovaní. Pri tomto postupe sme uplatnili metódy vizuálnej interpretácie a klasifikácie, pričom prepínaním medzi snímkami identického územia v prostredí ArcGIS a postupnými iteráciami je možné vizuálne vyhodnotiť vývojové tendencie textúry posudzovaných segmentov lesných porastov (Vladovič, Bucha, 2011).

2.3. Podrobné zisťovania na výskumných plochách ako východisko pre kalibráciu a interpretácie na báze podkladov DPZ

Podrobné bodové zisťovania sme uskutočnili na výskumných plochách (VP) dvoch hierarchických úrovni podľa rozsahu a podrobnosti zisťovania skúmaných parametrov. Nadviazali sme na rozsiahly a podrobný empirický materiál získavaný predovšetkým z VP lokalizovaných stratifikovane podľa typologických jednotiek a lesných oblastí na celom území Slovenska. V prezentovanej práci sme pozornosť sústredili na reprezentatívne VP, objekty a modelové lokality, do ktorých sme sústredili experimenty výskumu. Základným kritériom pre reprezentatívnosť výberu bol výskyt požadovaných reprezentantov typov porastových štruktúr v posudzovanom území. Na vybraných VP sú zachytené aj vývojové tendencie a trendy dendro-, fyto- a pedozložky z



opakovaných zisťovaní po 50 až 30 rokoch, pričom musela byť splnená nami zadefinovaná požiadavka obdobia návratu pri opakovanom zisťovaní minimálne 30 rokov. V príprave sme vychádzali predovšetkým z identifikácie a GIS lokalizácie 18543 typologických reprezentatívnych plôch (TRP) na území lesov SR (Vladovič et al. 2008, 2011). V teréne sme z pripravených TRP vyhľadali, presne lokalizovali a obnovili celkom 2516 VP, z toho na 2310 VP sme vykonali opakované zisťovania po 50 až 30 rokoch na území celého Slovenska podľa typologických jednotiek, z toho v horských lesoch 953 VP. Podrobne sme technológiou FieldMap zmerali 232 VP podrobnejšej úrovne, z toho v horských lesoch 122 VP.

Pri kalibrácii zisťovaných parametrov medzi podrobne pozemne skúmanými segmentmi a prvkami lesných porastov a údajmi klasifikovanými s podporou DPZ sme významnou mierou uplatnili najmä podrobne merané VP technológiou FieldMap (VP druhej – podrobnejšej úrovne). Na stabilizovaných a meraných VP sme (ako vstupy do katalógu štruktúr a textúr vybraných hlavných spoločenstiev horských lesov) zaznamenali biometrické údaje a pozičné merania všetkých stromov vrátane ležiaceho odumretého dreva a vykonali typologické a pedologické zisťovania.

Obrázok 3. SVS a ArcGIS vizualizácia vertikálnej a horizontálnej štruktúry VP VX1 (zastúpenie drevín, výšková, hrúbková štruktúra); Textúra porastu v priestore VP VX1 na multispektrálnej leteckej snímke (IRC)

Všetky merané VP, ktoré sme priebežne vizualizovali a zaradovali do databáz (katalógu) reprezentantov porastových štruktúr a textúr, pozostávajú z SVS vizualizácie náhľadu do interiéru výskumnej plochy – pohľad proti spádnici, SVS vizualizácie profilu výškovej štruktúry – pohľad po vrstevnici kolmo na spádnicu plochy (t. j. náhľad + 90°), hemisférickej snímky korunovej sféry v interiéri plochy (orientácia na sever), ArcGIS vizualizácie korunových projekcií stromov, pňov a ležiaceho odumretého dreva, grafického znázornenia výškovej štruktúry (početnosti stromov po 2 m výškových stupňoch; pokryvnosti drevín a krov vo vertikálnych vrstvách podľa A. Zlatníka (1953, 1976), hrúbkovej štruktúry (početnosti stromov po 5 cm hrúbkových stupňoch) a zastúpenia drevín (obr. 4). VP sme pomocou GPS meraní presne lokalizovali do ortofotomáp a zároveň aj do neortorektifikovaných leteckých multispektrálnych snímok (obr. 4). VP sme následne využili ako tréningové plochy pre interpretácie výsledkov z podkladov DPZ, tiež ako objekty kalibrácie údajov pre pozemné a distančné zisťovania porastových dát a tematické mapovanie a klasifikáciu prvkov, segmentov a typov porastových štruktúr a textúr.

Pridanou hodnotu výskumu boli aj experimenty sledujúce vývoj horských lesov na paralelných segmentoch, VP a ML, reprezentujúcich stabilné a destabilizujúce segmenty horských lesov.

Informačné spektrum VP kompatibilné s predchádzajúcim výskumom (Vladovič at al. 2011) je zložené zo základných identifikačných údajov o VP: označenie VP; dátum zisťovania; meno pracovníka; súradnice WGS a ďalšie; stanovištné a terénne charakteristiky: lesný typ, reliéf terénu, nadmorská výška, expozícia, sklon atď.; porastové charakteristiky: zastúpenie drevín, porastový typ, vek, zakmenenie, zápoj a ďalšie; fytoecologické charakteristiky: pokryvnosť fytoecenóz a drevín, popis stromových tried; terénny opis a klasifikácia pôd; pedologické charakteristiky a pôdne vzorky; dendrometrické charakteristiky: hrúbka, výška, pozícia stromu, projekcie a parametre korún – komplexné zachytenie horizontálnej a vertikálnej štruktúry stromovej vrstvy, ako aj popis stojaceho a ležiaceho odumretého dreva.

Ukážka príkladu systému vizualizácie podrobne meranej výskumnej plochy v systéme Stand Visualisation System (SVS) (McGaughey 2002) a v prostredí ArcGIS je na obrázku 3. Zobrazuje stav druhej a horizontálnej štruktúry drevinovej zložky vrátane pokryvnosti, korunového zápoja, množstva a rozmiestnenia ležiaceho odumretého dreva. Ďalšie obrazové, grafické a numerické súčasti spracovania VP sú orientované na vertikálnu výstavbovú štruktúru, hrúbkovú a výškovú štruktúru a zastúpenie drevín.

Pri vybraných údajoch z meraných VP technológiou FieldMap (v tabuľkách 2 až 6) uvádzame WGS súradnice, nadmorskú výšku, sklon a expozíciu. Ďalej stručne charakterizujeme porastovú výstavbovú štruktúru, výškovú a hrúbkovú rozrôznenosť, podiel ležiaceho a stojaceho odumretého dreva a v texte uvádzame popis ekologickej stability konkrétneho typu porastovej štruktúry. Významnou charakteristikou, vyjadrujúcou hustotu porastov je korunový zápoj. Zápoj s uplatnením meraných korunových projekcií jednotlivých stromov na VP podrobnej úrovne bol odvodený v prostredí ArcGIS ako percentuálny podiel súhrnnej plochy zjednotenia priemetov korunových projekcií stromov (po odstránení duplicity plôch vzájomných prekrytov vo vrstvách) z celkovej výmery VP.

V prezentovanej práci predstavujeme charakteristiky vybraných 41 VP. Uvádzame výškovú a hrúbkovú variabilitu drevinovej zložky (%). Maximálnu výšku (m) a maximálnu hrúbku (cm) ako maximá z nameraných výšok jednotlivých stromov na ploche. Objem živých stromov ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) hrubiny stromovej s kôrou. Počet živých stromov. Objem ležiaceho odumretého dreva, tzv. ležaninu ($\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) hrubiny s kôrou.

Na všetkých VP sme okrem podrobného biometrického merania technológiou Field-Map vykonali tiež systematické fotografické snímkovanie interiéru porastu, fytoecenózy a pedologickej sondy, hemisférické snímkovanie zo stredu VP do korunovej sféry. Zabezpečili sme aj interaktívne kruhové fotopanorámy 360° vybraných reprezentatívnych výskumných plôch a ďalších objektov, ktoré umožňujú riešiteľom a užívateľom interaktívny pohyb v priestore a detailné zosúladenie a vizualizáciu výskumom zabezpečeného empirického materiálu. Vyhотовili sme tiež systém

sekvencií videozáznamov polohovo lokalizovaných pomocou GPS. Štandardne sme zhotovili kruhové horizontálne videozáznamy interiéru VP (360°) zo stredu, ako aj vertikálny stredový (360°) videozáznam do korún. Ďalej sekvencie interiéru porastu VP oproti spádnici a po vrstevnici z oboch vonkajších strán do vnútra plochy.

Posudzovanie ekologickej stability mapovaných štruktúrnych segmentov, prvkov, ich zoskupení a lesných porastov s lokalizovanými VP do stupňov ekologickej stability sme vykonali podľa 5-člennej klasifikačnej škály v zmysle metodiky Vladovič et al. (1999). Stupeň 1 – lesné ekosystémy stabilné; 2 – s mierne narušenou ekologickou stabilitou (ES); 3 – so stredne narušenou ES; 4 – s veľmi narušenou ES; 5 – lesné ekosystémy nestabilné. V niektorých prípadoch sme použili aj zjednodušenú trojčlennú slovnú stupnicu: stabilné; s narušenou ES; nestabilné.

3. Výsledky

3.1. Modelové územia – Jaseniarska, Lomnistá, Kulichova a Vajskovská dolina

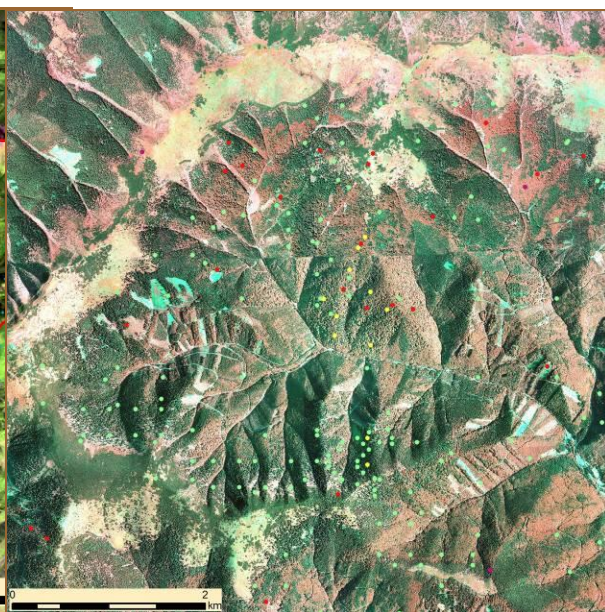
Predmetné MU (obr. 1b, 1c) má rozlohu 11 750 ha a lesnatosť 80,5 %. Územie leží v nadmorských výškach 520 – 1980 m s priemerným sklonom 22°. Podklad tvoria biotitické a dvojsľudové ruly s páskovanou alebo okatou textúrou a granodiority až granity prašivského a d'umbierskeho typu. Na nich sa vyvinuli kambizeme, rankre, vo vyšších častiach podzoly humusové. Lesné porasty v MU patria do 4. až 8. vegetačného stupňa (4. vs 7 %, 5. vs 32 %, 6. vs 28 %, 7. vs 17 % a 8. vs 16 %). V porastoch dominuje smrek obyčajný (48 %), buk lesný (23 %) a jedľa biela (9 %), ostatné dreviny tvoria spolu 9 % a borovica horská-kosodrevina pokrýva 11 % lesného pôdneho fondu. Najzastúpenejšími skupinami lesných typov sú *Abieto-Fagetum inf.* 17,8 %, *Mughetum acidifilum* 9,6 %, *Abieto-Fagetum sup.* 8,9 %, *Sorbeto-Piceetum* 7,9 %, *Fageto-Aceretum inf.* 7,4 % a *Fageto-Aceretum sup.* 6,6 %.

Územie je zobrazené na obr. 4. Na výreze zo satelitnej scény SPOT z r. 2008 pri usporiadaní spektrálnych kanálov 4/1/3 zreteľne vizuálne vyniká ohraničenie vegetácie na úrovni súborov porastových typov (SPT). To je možné využiť pri lokalizácii hraníc SPT pri tematickom mapovaní a posudzovaní stavu lesov, najmä ich drevinového zloženia (Vladovič, Bucha 1999, Vladovič 2003, Vladovič et al. 2011). Taktó ohraničené segmenty lesných porastov sú vhodnými jednotkami aj pre prepájanie s poznatkovými bázami a modelmi vhodnosti, žiaducej štruktúry a posudzovania priaznivého stavu.

Na obr. 5 sú na ortofotomape z digitálnych multispektrálnych leteckých meračských snímok zachytené textúry lesov v lokalite pod Latiborskou a Ráztockou hoľou. Priestorové rozlíšenie pixelu 0,2 m a spektrálne charakteristiky snímok (tab. 1) umožňujú už rozlíšenie jedincov drevín a porastových typov (konkrétnych drevinových zmesí), čo dáva veľmi dobré predpoklady širokého využitia snímok pri posudzovaní stavu lesných spoločenstiev a porastov a tematickom mapovaní na báze detailnejšieho rozlíšenia porastových textúr.



Obrázok 4. MU Jasenianska, Lomnistá, Kulichova a Vajskovská dolina – SPOT 2008 (kanály 4/1/3) s lokalizáciou výskumných a monitorovacích plôch. Veľmi dobre viditeľné ohraničenie jednotlivých typov porastových textúr a štruktúr (súbory porastových typov, typy a prvky, segmenty obrazu)



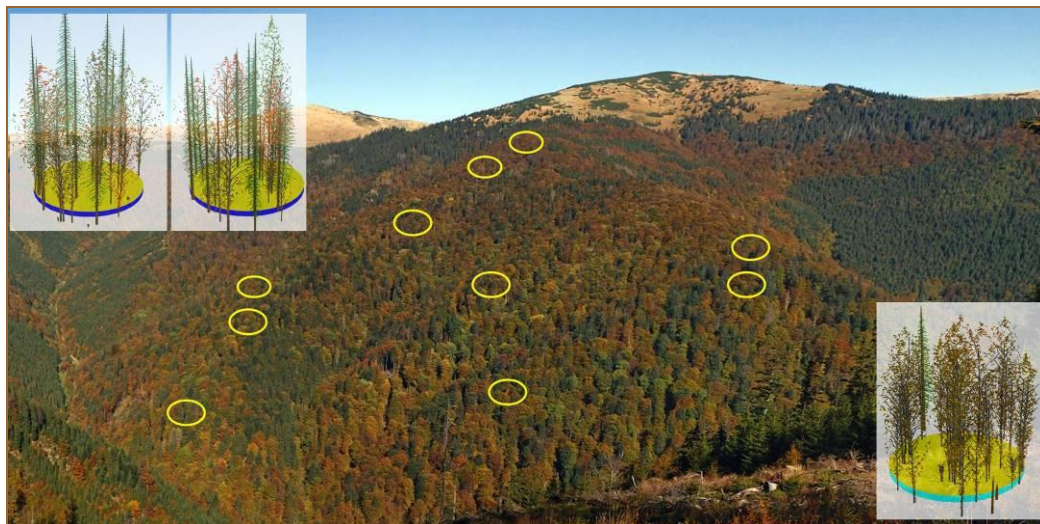
Obrázok 5. Textúra lesov v Jasenianskej doline, v lokalite Pod Latiborskou a Ráztockou hoľou na multispektrálnych leteckých (IRC) snímkach z roku 2009 s priestorovým rozlíšením pixelu 0,2 m, s lokalizáciou výskumných a monitorovacích plôch

Textúry prevažne ekologicky stabilných textúr prírodných a prírode blízkych lesov v niektorých lokalitách kontrastujú s destabilizovanými porastmi rovnovekých a rovnorodých smrečín, ktoré predstavujú potenciálne riziko destabilizácie. Premena jedľových bučín a bukových jedlín na porastové typy s prevahou smreka je rizikom zníženia ekologickej stability a prírodnej hodnoty dotknutých spoločenstiev. Určitým rizikom je aj fragmentácia časti územia odrubnými pásovými formami hospodárskych zásahov. Na snímkach vidieť prirodzené vertikálne šírenie buka a jedle do vysokých polôh, vyše 1350 m n.m., čo dáva predpoklad zvýšenia druhovej biodiverzity drevinovej zložky horských lesných ekosystémov i zvýšenia stability týchto lesov. Významnejšie riziká spočívajú v exponovaných lokalitách na výslnných expozíciách (expozície JZ, Z, J), kde najmä homogénne jednovrstvové smrečiny sú potenciálnym rizikom destabilizácie.

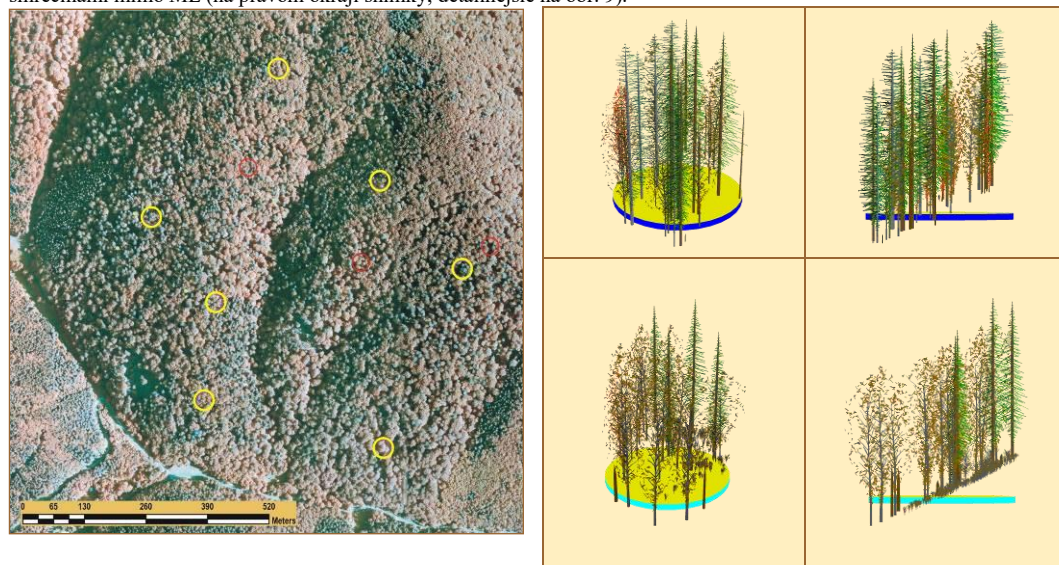
3.2. Typické porastové štruktúry v lokalitách Pod Latiborskou a Ráztockou hoľou v Jasenianskej doline z pohľadu vhodnosti a stability

Modelová lokalita (ML) Pod Latiborskou hoľou s výmerou 160,6 ha sa nachádza v Jasenianskej doline v d'umbierskej časti Nízkych Tatier (obr. 6). Súradnice WGS ML: North: 48° 54' 36.08"; South: 48° 53' 50.30"; West: 19° 23' 23.79"; East: 19° 24' 50,1". Nadmorská výška ML sa pohybuje od 780 do 1310 m. Priemerný sklon svahu je 21,8°. Podklad tvoria biotitické granodiority až granity. Z pôd prevažujú kambizeme typické. Prevažujúce skupiny lesných typov sú *Abieto-Fagetum inf.*, *Fageto-Aceretum sup.*, *Fageto-Aceretum inf.*, *Abieto-Fagetum sup.*, *Fageto-Aceretum humille*.

ML je zameraná najmä na výskum a sledovanie stavu a vývoja a mozaikovitosti porastových štruktúr a textúr prírodných lesov aj lesov pralesového charakteru 5. jedľovo-bukového a 6. smrekovo-bukovo jedľového vegetačného stupňa. Na verifikáciu systému posudzovania zachovalosti (prirodzenosti), vhodnosti štruktúry a klasifikácie ekologickej stability horských lesov. V ML sme v rámci výskumu lokalizovali a obnovili 12 výskumných plôch (VP).



Obrázok 6. Modelová lokalita Pod Latiborskou hoľou. Ukážka porastových textúr ekologicky stabilných typov spoločenstiev zmiešaných lesov v 5. a 6. vs s lokalizáciou výskumných plôch a s príkladmi SVS vizualizácie VP 2A, 21I, 8A. V kontraste s ohrozenými a destabilizovanými prevažne nezmiešanými rovnorodými a rovnovekými smrečinami mimo ML (na pravom okraji snímky, detailnejšie na obr. 9).



Obrázok 7. Textúry porastov v ML Pod Latiborskou hoľou na multispektrálnej leteckej snímke z r. 2009; SVS vizualizácia výstavbovej štruktúry výskumných plôch 4A, 7D.

Vybrané typy porastových štruktúr prezentujeme v kontexte posudzovania ich stanovištno-ekologickej vhodnosti a stability na báze exaktných údajov z podrobne meraných VP s prepojením na poznatkové bázy a individuálne štruktúrne modely priaznivého stavu podľa prác Vladoviča (2003), Vladoviča et al. (2011).

Vybrané údaje a odvodené charakteristiky z reprezentatívnych ukážok typov porastových štruktúr na podrobne meraných výskumných plochách z lokalít Pod Latiborskou a Ráztockou hoľou uvádza tabuľka 2. V tabuľke sme zvýraznili korunový zápoj ako významnú charakteristiku, ktorá koreluje so snímkami DPZ najmä pri horných vrstvách porastov, ktoré sú na snímkach viditeľné.

VP vizualizované v systéme SVS sú zobrazené na obrázkoch 6, 7 a v systéme ArcGIS na obrázku 8. Ukážky typických textúr sú na obrázkoch 6 až 10.

Ďalej prezentujeme posúdenie vhodnosti a stability vybraných reprezentatívnych a plošne prevažujúcich typov porastových štruktúr a textúr.

Na stanovištiach v skupinách lesných typov (slt) *Abieto-Fagetum inf.* sú z hľadiska posúdenia vhodnosti druhovej štruktúry na úrovni SPT ekologicky priaznivé nasledovné súbory porastových typov (SPT): jedľové bučiny, porasty jedle s listnáčmi, bučiny semenného pôvodu, smrekovo-jedľové bučiny, smrekové bučiny, bučiny s cennými listnáčmi. V slt *Fageto-Aceretum inf.* sú ekologicky priaznivé SPT: jedľové bučiny, bučiny s cennými listnáčmi, bučiny semenného pôvodu, smrekové bučiny, smrekovo-jedľové bučiny, smrekovo-bukové jedliny. V slt *Abieto-Fagetum sup.* sú ekologicky priaznivé nasledovné SPT: bukovo-jedľové smrečiny, smrekové bučiny, smrekovo-bukové jedliny, jedľové bučiny, bučiny, bukové smrečiny, bučiny s cennými listnáčmi, jedľové smrečiny. V slt *Sorbeto-Piceetum* sú ekologicky priaznivé SPT smrečiny a smrečiny s listnáčmi. V slt *Acereto-Piceetum* ekologicky priaznivé SPT smrečiny s listnáčmi aj smrečiny.

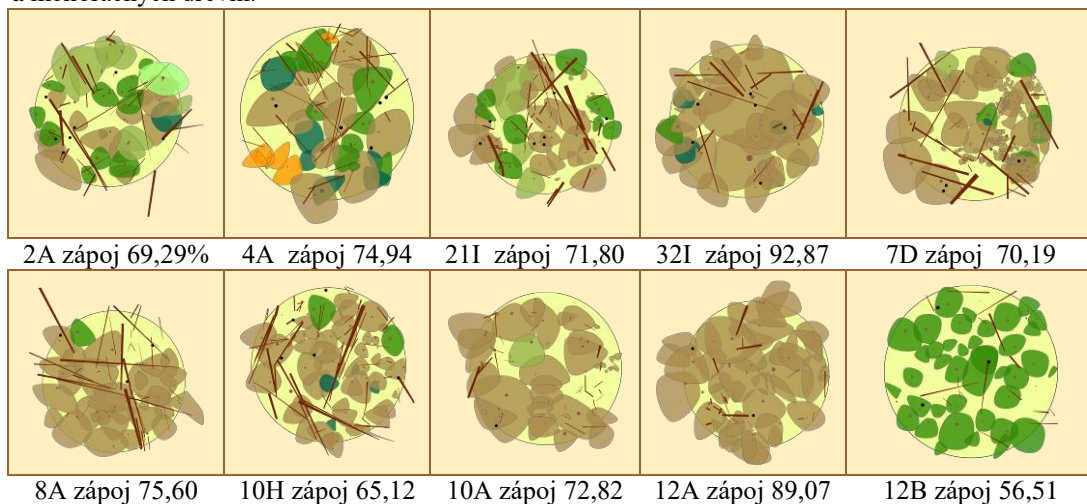
Textúry porastových typov zmesí bučín s cennými listnáčmi a jedľou na prirodzených stanovištiach (slt) sú ekologicky stabilné. Jednotlivá alebo skupinkovitá prímes smreka predmetné spoločenstvá nemusí destabilizovať a aj v prípade predčasného úhynu jedincov smreka, napr. vplyvom premnoženia podkôrneho hmyzu, nepredstavuje nadmerne zvýšené riziká destabilizácie.

Tabuľka 2. Prehľad základných údajov a odvodených charakteristik z podrobne meraných VP z lokalít Pod Latiborskou a Ráztockou hoľou

VP	N zemepis. šírka	E zemepis. dĺžka	slt	Nadm. výška	Exp.	Sklon	Zápoj	Objem živých stromov	Počet stromov	Ležiace odumreté drevo	Stojace sucháre	Max. výška	Výšk. variabil	Max. hrúbka	Hrúbk. variabil	Str. hrúb
2A	48° 53' 59.32"	19° 23' 48.05"	FAc inf.	880	187	27	69,29	844	360	170,10	7,5	42,7	37,1	80,3	52	46,1
4A	48° 54' 5.94"	19° 23' 48.30"	AF inf.	955	120	27,5	74,94	918	330	65,04	3,2	46,8	29,9	83,5	50,4	47,8
21I	48° 54' 11.41"	19° 23' 41.21"	AF inf.	982	205	24	71,80	1048	490	297,91	24	53,1	78,2	92	89,7	40,2
32I	48° 54' 0.50"	19° 24' 4.00"	AF inf.	890	198	28	92,87	1052	330	114,69	12	43,5	36,7	140,6	68,1	48,3
7D	48° 54' 9.36"	19° 24' 13.75"	AF sup.	1052	225	25	70,19	781	4300	274,69	77	41,9	202,9	79,4	360	12
8A	48° 54' 21.89"	19° 23' 53.23"	AF sup.	1150	170	22	75,60	543	300	200,89	26	38,5	19,4	78,9	38	38,7
10H	48° 54' 14.90"	19° 24' 4.61"	AF sup.	1088	250	29	65,12	663	490	264,46	43	39,1	28,7	73,7	43,6	34,4
10A	48° 54' 29.48"	19° 23' 56.87"	FAc sup.	1216	195	26,5	72,82	566	390	33,35	9	29,5	74	81,5	95,7	37,6
12A	48° 54' 33.23"	19° 23' 59.93"	FAc hum	1315	183	20	89,07	413	450	55,21	57	28,2	30,1	90	54,4	35,8
7B	48° 53' 25.76"	19° 24' 8.42"	AcP sup.	1180	303	30	60,56	460	530	14,9	28	33,4	70,4	68,4	77,4	31,4
12B	48° 53' 16.80"	19° 24' 9.36"	SP	1360	325	40	56,51	578	380	27,48	3,5	33,82	29,3	51,4	37,4	41,5

inf. – inferiora (nižší stupeň); sup. – superiora (vyšší stupeň)

Príkladom rizikového typu textúry v hospodárskych lesoch v blízkosti ML sú rovnomeré – nezmiešané a rovnoveké smrečiny hospodársky využívaných porastov iba s malou prímiesou iných stabilizujúcich drevín. Príklad takéhoto typu textúry a štruktúry v lokalite k Viržingu, na paralelnej lokalite s NPR Pod Latiborskou hoľou, uvádzame na obrázku 6 vpravo hore a na obr. 9. Sú to destabilizujúce textúry so znakmi kalamitných ohnísk vplyvom premnoženia podkôrneho hmyzu, silne ohrozené vetrom a snehom. Pri takýchto typoch porastov je veľmi dôležité dodržať podmienku včasných výchovných zásahov v programoch starostlivosti, ktoré sú zamerané najmä na zabezpečenie ich statickej stability s dôrazom na podporu primiešaných spevňujúcich a melioračných drevín.



Obrázok 8. Horizontálna štruktúra, textúra a korunový zápoj VP v Jaseniánskej doline, v lokalitách pod Latiborskou a Ráztockou hoľou

Ďalšími rizikovými typmi sú odrubmi rozpracované porasty pôvodných jedľových bučín a bukových jedlín so zámenou jedle za smrek pri zalesňovaní ťažbovo-obnovných prvkov a kalamitných holín. V takýchto typoch je dôležitá podpora porastových skupín, jedincov a zvyškov pôvodného drevinového zloženia z prirodzeného zmladenia.

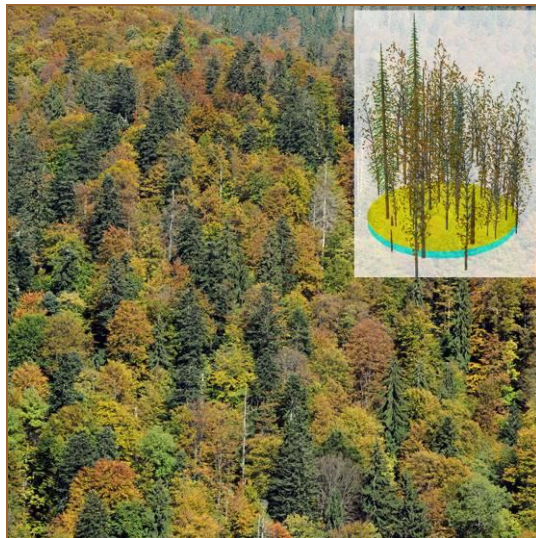
Porastové štruktúry sme zachytili na vybraných VP meraných technológiou FieldMap. Ich rozmiestnenie dokumentujú obrázky (6, 7). Vybrané údaje z meraných VP uvádza tabuľka 2. Ukážky typických textúr sú na obrázkoch (6 až 10).

Ďalej prezentujeme základné charakteristiky jednotlivých vybraných reprezentantov typov porastových štruktúr zachytených na VP v ML Pod Latiborskou hoľou (tab. 2, obr. 14). Porastová štruktúra typu smreková bučina s cennými listnáčmi prírodného charakteru na stanovišti slt *Fageto-Aceretum inf.* na kambizemi modálnej na granodiorite v lokalite nad chatou Latiborka v lokalite tranzektu NPR Pod Latiborskou hoľou; VP 2A. Z ekologického hľadiska relatívne stabilný typ porastovej štruktúry s potenciálnym rizikom výpadku jedincov smreka úhynom vplyvom podkôrneho hmyzu. Dočasne to môže spôsobiť zníženie korunového zápoja a zakmenenia s následným doplnením uvoľneného priestoru nástupom prirodzeného zmladenia pôvodných drevín – buka a cenných listnáčov.

Prirodzená porastová zmes buka, jedle a smreka s javorom mliečnym na stanovišti slt *Abieto-Fagetum inf.* na kambizemi modálnej na granodiorite na tranzekte NPR Pod Latiborskou hoľou; VP 4A nad Hornou Tvrdou (obr. 7). Porastová štruktúra v 5. vs sa nachádza v kontaktnej zóne – na rozhraní 6. vs – je ekologicky stabilná až stredne stabilná s čiastočným ohrozením smreka podkôrnym hmyzom na bočnom hrebienku.



Obrázok 9. Príklad destabilizovanej textúry prevažne rovnorodých a rovnovekých smrečín v lokalite k Viržingu v blízkosti ML



Obrázok 10. ML Pod Latiborskou hoľou – príklad textúry stabilných porastov typu VP 10H (SVS), VP 7D; jedľové bučiny s cennými listnáčmi a smrekom

Porastová štruktúra typu – smreková bučina s cennými listnáčmi a jedľou (SPT smrekové bučiny) prírodného charakteru na stanovišti slt *Abieto-Fagetum inf.* na kambizemi modálnej na diorite v lokalite nad Dolnou Rignerkou (k Mrcha potoku) v NPR; VP 21I. Z ekologického hľadiska stredne stabilný typ porastovej štruktúry so schopnosťou autoregulácie. Potenciálne riziko spočíva v možnom úhyne smreka, ktorý sa nachádza v jednotlivom primiešaní. Po prípadnom úhyne by zásadne nedestabilizoval spoločenstvo.

Štruktúra typu – jedľová bučina so smrekom prírodného charakteru (SPT jedľové bučiny) na stanovišti slt *Abieto-Fagetum sup.* na kambizemi na rule v lokalite nad Dolnou Tvrdou v NPR; VP 10H (obr. 10).

Stabilný typ porastovej štruktúry – bučiny so smrekom prírodného charakteru na stanovišti slt *Abieto-Fagetum sup.* na kambizemi podzolovej na rule na trase NPR Pod Latiborskou hoľou nad Hornou Tvrdou; VP 8A.

Štruktúra typu – jedľová bučina s cennými listnáčmi na stanovišti *Abieto-Fagetum inf.* na kambizemi modálnej na granodiorite; VP 32I. Z ekologického hľadiska stabilný typ porastovej štruktúry s možným čiastočným rizikom statickej destabilizácie (niektorých jedincov buka v blízkosti VP) vplyvom podmáčania prameništými výtokmi.

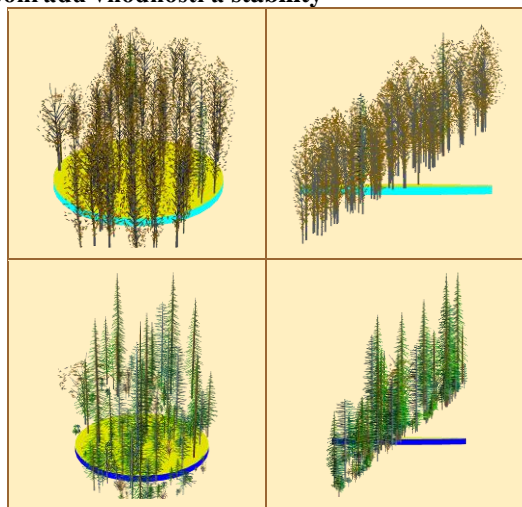
Jedľovo smreková bučina s cennými listnáčmi na stanovišti slt *Abieto-Fagetum sup.* na kambizemi modálnej na rule; VP 7D. Bučiny s prímiesou javora horského na stanovišti slt *Fageto-Aceretum sup.* na kambizemi modálnej na granodiorite v lokalite transektu NPR Pod Latiborskou hoľou; VP 10A. Bučiny nižšieho vzrastu prírodného aj pralesového charakteru na stanovišti slt *Fageto-Aceretum humille* na kambizemi modálnej na granodiorite v lokalite transektu NPR Pod Latiborskou hoľou; VP 12A.

Na zvyšku transektu VP Pod Ráztockou hoľou sme znovu lokalizovali 3 VP, z toho na dvoch v 7. smrekovom vegetačnom stupni sme vykonali aj biometrické merania technológiou FieldMap. Porastová štruktúra typu – smrečina s prímiesou jedle, buka a jarabiny prírodného charakteru na stanovišti slt *Acereto-Piceetum* na podzole kambizemnom na rule v lokalite Lopušné pod chatkou; VP 7B. Smrečina na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na rankri podzolovom na rule v lokalite nad dolinkou Melicherka na transekte pod Ráztockou hoľou; VP 12B.

3.3. Porastové štruktúry v Lomnistej doline z pohľadu vhodnosti a stability



Obrázok 11. Textúry porastov horských bučín na IRC ortofotosnímke s lokalizáciou VP 83D (okraj VP zasiahnutý lavínou), aj smrečín s jarabinou a kosodreviny s jarabinou v závere Lomnistej doliny



Obrázok 12. SVS vizualizácia výstavbovej štruktúry výskumných plôch 83D, 78D; základné údaje v tab. 3

Územie Lomnistej doliny, s výmerou 1623 ha, sa nachádza v d'umbierskej časti Nízkych Tatier. WGS súradnice územia (orientačné): North: 48° 56' 17.89"; South: 48° 51' 43.08"; East: 19° 29' 14.13"; West: 19° 27' 43.85". Nadmorská výška sa pohybuje od 613 do 1980 m. Priemerný sklon je 22,6°.

Vybrané údaje z podrobne meraných VP uvádza tab. 3. Ukážky vybraných reprezentantov textúr sú na obrázkoch 11 až 14.

Prezentujeme prírode blízke, modelové štruktúry stabilných a stabilizujúcich reprezentantov – VP.

Porastová štruktúra typu – prirodzená bučina nízkeho vzhľadu pod hornou hranicou stromovej vegetácie na stanovišti slt *Fageto-Aceretum humille* na kambizemi modálnej na žule v lokalite Vlačiny; VP 83D (obr. 11 až 14).

Štruktúra typu – smrečina s vtúseným bukom prírodného charakteru na stanovišti slt *Acereto-Piceetum* na kambizemi podzolovej na granodiorite v lokalite Vlačiny; VP VX11HL.

Štruktúra typu – smrečina s jarabinou charakteru prírodného lesa až pralesa na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na rankri podzolovom v lokalite Horný Konštiak; VP VX8HL.

Bučina s jedľou a smrekom prírodného charakteru na stanovišti slt *Abieto-Fagetum sup.* na kambizemi modálnej na rule v lokalite nad chatou Baraniar; VP 82D.

Smreková bučina s javorom horským charakteru prírodného lesa na stanovišti slt *Fageto-Aceretum humille* na kambizemi podzolovej na žule v lokalite nad Jamou; VP 85D.

Tabuľka 3. Prehľad základných údajov a odvodených charakteristík z podrobne meraných VP z územia Lomnistej doliny

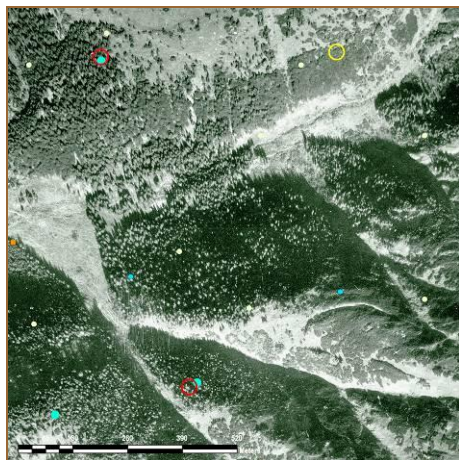
VP	N	E	slt	Nadm.	Exp.	Sklon	Zápoj	Objem	Počet	Ležiace	Stojace	Max.	Výšk.	Max.	Hrúbk.	Str.
	zemepis. šírka	zemepis. dĺžka		výška												
				[m n.m.]	[°]	[°]	[%]	[m ³ . ha ⁻¹]	[n. ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[m]	[%]	[cm]	[%]	[cm]
83D	48° 55' 41.20"	19° 29' 55.14"	FAC hum. sup.	1328	170	35	80,58	439	850	18,23	3	22,8	20,5	61,5	35,5	27
VX11H L	48° 55' 39.25"	19° 29' 27.71"	AcP sup.	1348	195	31	32,29	543	460	106,83	83	38,5	87,6	80	96,7	34,9
VX8H L	48° 55' 15.40"	19° 29' 41.20"	SP	1420	315	33	44,13	421	380	18,67	56	26,7	38,2	64,3	42,8	40,3
82D	48° 55' 22.51"	19° 28' 43.18"	AF sup.	1170	140	40	68,33	617	530	45,27	3	29,6	54,6	77,9	69,3	33,9
85D	48° 55' 18.16"	19° 28' 9.01"	FAC hum. sup.	1348	183	20	62,88	275	440	50,80	43	26,8	50,7	54,7	63,4	50,7
VX 23HL	48° 54' 38.84"	19° 29' 0.96"	SP	1387	260	30	61,88	604	450	223,00	80	27,8	18,9	56,1	29,6	40,2
80D	48° 54' 14.69"	19° 28' 54.37"	Fap sup.	1083	276	35	54,03	635	500	74,77	34	33,3	30,1	56,7	34,3	36,7
VX14	48° 54' 7.25"	19° 27' 49.59"	SP	1395	85	25	45,96	158	290	1,31	23	26,5	53	65,5	58,4	33,6
87D	48° 54' 0.61"	19° 28' 26.08"	FA sup.	1080	40	33	68,12	608	730	140,39	56	35,7	44,8	54	54,2	30,2
78D	48° 53' 57.88"	19° 29' 16.19"	Fap inf.	1059	310	40	76,93	385	1380	123,99	64	35,7	94,2	59,3	108,5	19,4

Prirodzená smrečina na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na podzole kambizemnom na rule v lokalite pod Bosorkami; VP VX 23HL.

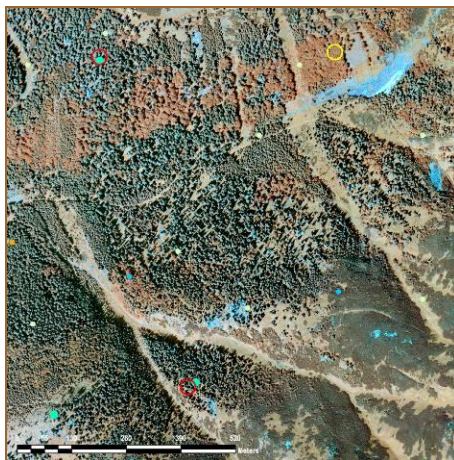
Prirodzená smreková jedlina s prímiesou buka na stanovišti slt *Fagetum Abietino-Piceosum* sup. na podzole kambizemnom na žule a rule v lokalite pod Širokým úplazom; VP 80D.

Buková smrečina s jedľou na stanovišti slt *Fageto-Abietum* sup. na kambizemi modálnej v lokalite nad Kremeníčkou; VP 87D.

Panchromatická ortofotosnímka z roku 1949



Multispektrálna ortofotosnímka IRC 2009

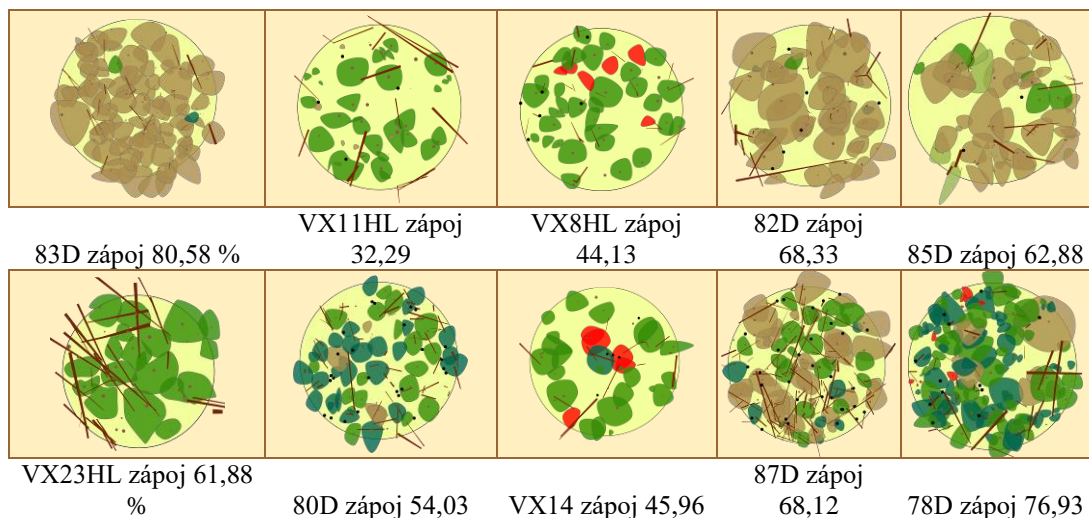


Obrázok 13. Vývoj textúry horských lesov medzi rokmi 1949 a 2009 s lokalizáciou výskumných a monitorovacích plôch v závere Lomnistej doliny; lokality Horný Konštiak – Vlačiny.

Porastová štruktúra typu – smreková jedlina s prímiesou buka na stanovišti slt *Fagetum Abietino-Piceosum* inf. na rankri podzolovom na rule v lokalite Horná Studená; VP 78D (obr. 12).

Jarabinová smrečina s jedľou charakteru prírodného lesa na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na kambizemi podzolovej na svore v lokalite Struhár; VP VX14.

Destabilizované porastové textúry v 7. smrekovom vs v Lomnistej doline prezentujeme na príklade **ML Široký úplaz** s výmerou 59 ha. Nachádza sa v strednej časti Lomnistej doliny, na JZ orientovanom úbočí Žiarskej hole. Nadmorská výška sa pohybuje od 1264 do 1687 m a priemerný



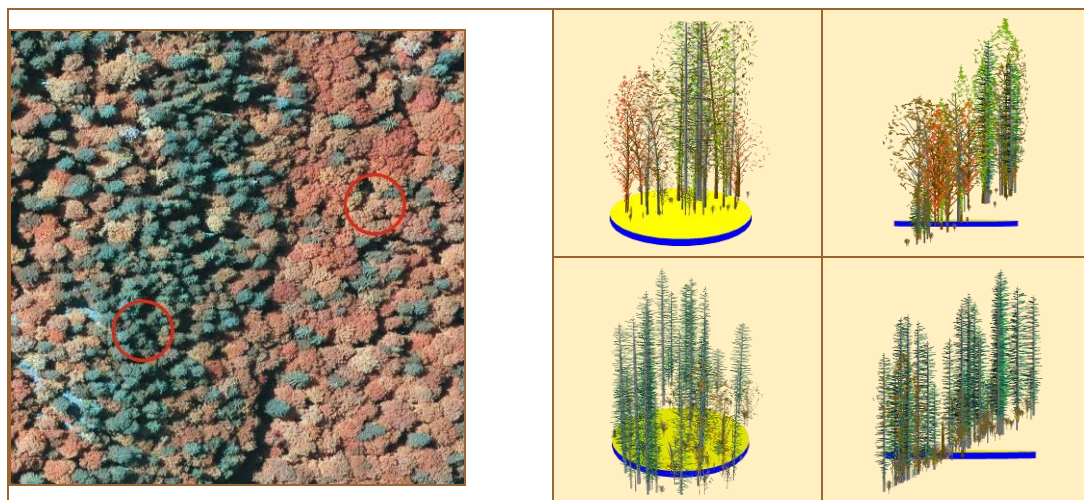
Obrázok 14. Horizontálna štruktúra, textúra a korunový zápoj VP v Lomnistej doline

sklon dosahuje 26°. ML je zameraná najmä na výskum a sledovanie stavu a vývoja typov porastových štruktúr 7. smrekového a 8. kosodrevinového vs a ich mozaikovitosti, konkrétne na: Tematické mapovanie a systém klasifikácie typov a prvkov porastových štruktúr s uplatnením kombinácie pozemných a dištančných metód; Sledovanie výškového priebehu a možnosti rekonštrukcie hornej hranice lesa, protilavínovej funkcie a sukcesného vývoja spoločenstiev na opustených pastvinách; Systém klasifikácie krátkodobej a strednodobej ekologickej stability horských lesov; Sledovanie kalamitného rozpadu horských smrečín a jeho dynamiky. V ML je lokalizovaných 7 VP. Odvodili sme krátkodobú aj strednodobú ekologickú stabilitu územia a zároveň sme vypracovali prognózu vývoja porastových štruktúr a textúr, najmä s dôrazom na výskyt a priestorové šírenie tzv. rizikových a kritických typov a prvkov porastových štruktúr. S odstupom takmer pätnástich rokov možno konštatovať, že sa naše prognózy v ML Široký úplaz naplnili najmä v negatívnom vývoji a destabilizácii porastových štruktúr. Išlo o synergický efekt vplyvu škodlivých činiteľov, odsun otvorených a exponovaných porastových okrajov, vplyv vetra, nálet podkôrneho hmyzu, vplyv snehu, lavín a ďalšie faktory. Významným negatívnym faktorom bolo šírenie tzv. podkôrnikovej kalamity. Ohniská sa rozšírili aj do veľmi dobre štruktúrovaných prírodných lesov. Prevažujúci negatívny trend vývoja textúr hlavne smrekových porastov a ich destabilizáciu zachytáva aj časový rad historických a aktuálnych leteckých a satelitných snímok (obr. 2).

V hornej časti Lomnistej doliny sme ďalej podrobne tematicky zmapovali a klasifikovali štruktúrno-textúrne typy a prvky spločenstiev 7. a 8. vs v **ML Konštiaky** na výmere 71 ha. Podrobné výsledky z ML Konštiaky a ML Široký úplaz sme publikovali v prácach (Vladovič 2000, 2003, 2005; Vladovič et al. 2011, Vladovič, Bucha 2013, Vladovič, Barka 2014).

3.4. Porastové štruktúry v ML Medvedia úboč v Lomnistej doline

Modelová lokalita (ML) Medvedia úboč, s výmerou 63 ha, sa nachádza v dolnej časti Lomnistej doliny v d'umbierskej časti Nízkych Tatier. WGS súradnice ML: North: 48° 52' 59.25"; South: 48° 52' 20.18"; East: 19° 28' 35.78"; West: 19° 28' 09.15". Nadmorská výška ML sa pohybuje od 684 do 1054 m. Priemerný sklon je 32°. Geologický podklad tvoria metamorfované horniny, najmä migmatizované ortoruly, biotitické a dvojsľudové ruly s páskovanou a okatou textúrou s ostrovcami amfibolitov. Z pôdnych typov prevažujú rankre kambizemné aj typické a kambizeme typické.

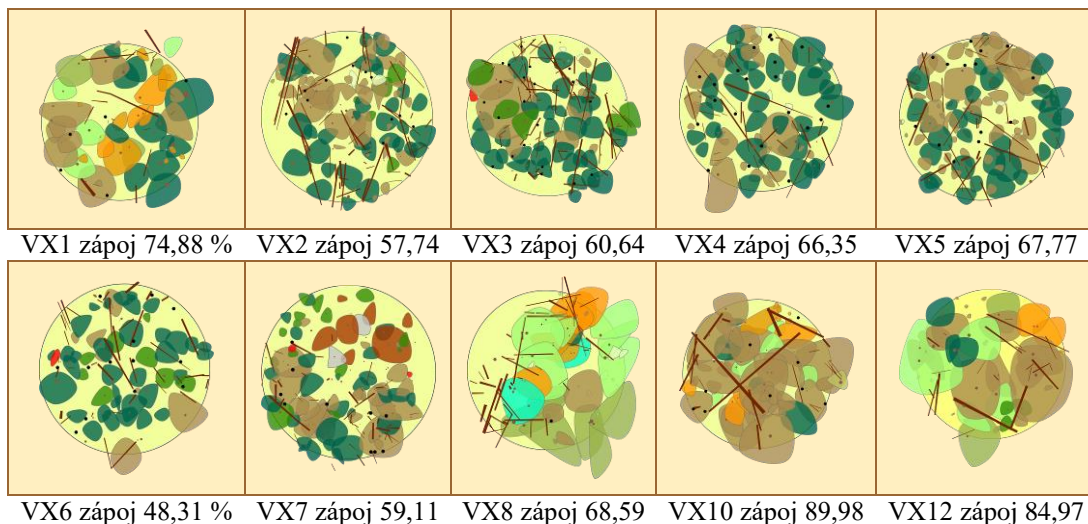


Obrázok 15. Kontrast textúr jedlín a bučín s cennými listnáčmi, jedľou a smrekom; ML Medvedia úboč VP VX5, VX12; IRC 2008. SVS vizualizácia výstavbovej štruktúry VP VX12, VX5.

ML je zameraná najmä na výskum a sledovanie stavu a vývoja a mozaikovitosti porastových štruktúr a textúr prírodných lesov aj lesov pralesového charakteru 5. jedľovo-bukového vegetačného stupňa. Na výskum a overovanie inovatívnych metód tematického mapovania a klasifikácie typov a prvkov štruktúry na báze uplatnenia DPZ, GIS, metód segmentácie a použitia

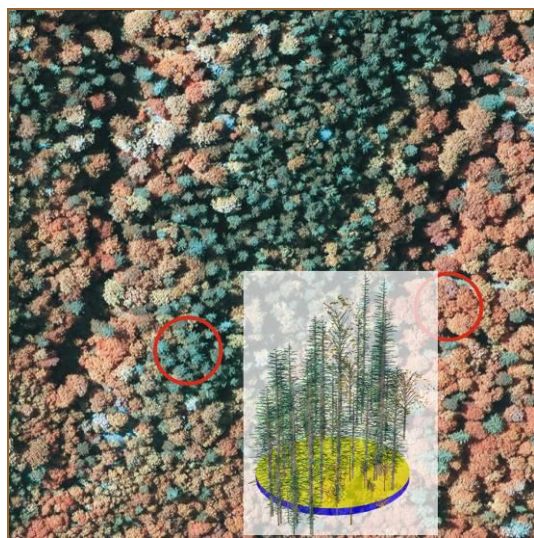
mobilných technológií. Na verifikáciu systému posudzovania zachovalosti (prírodnosti), vhodnosti štruktúry a klasifikácie ekologickej stability horských lesov 5. vs.

V ML sme lokalizovali 11 výskumných plôch a ďalších 14 monitorovacích plôch.



Obrázok 16. Horizontálna štruktúra, textúra a korunový zápoj VP v Lomnistej doline; ML Medvedia úboč.

ML reprezentuje zachovalý komplex prevažne ekologicky stabilných prírodných lesov aj lesov pralesového charakteru v 5. jedľovo-bukovom vegetačnom stupni. Prevažujúcimi skupinami



Obrázok 17. Textúry v Medvedej úboči a lokalizácia VP VX4 (SVS vizualizácia), VX8; jedliny so smrekom a bukom; cenné listnáče s bukom a jedľou.



Obrázok 18. Detail porastových textúr jedlín s bukom a smrekom a cenných listnáčov s bukom a jedľou z protiahlého svahu; lokalizácia VP VX4 jedlina s bukom.

lesných typov (slt) sú *Abieto-Fagetum inf.* (33 %), *Fageto-Abietum inf.* (27 %), *Fageto-Aceretum inf.* (26 %), *Fraxineto-Aceretum inf.* (12 %). Podľa aktuálneho drevinového zloženia reprezentovaného súborom porastových typov (SPT) prevládajú jedľové bučiny s 48 % plošným podielom, smrekovo-jedľové bučiny (21 %), porasty jedle s listnáčmi (11,9 %), bučiny s cennými listnáčmi (6,4 %), cenné listnáče a ich zmesi (4,8 %), smrekovo-bukové jedliny (4,3 %).

V predmetnej lokalite sú na satelitných scénach SPOT i Ikonos a na multispektrálnych (IRC) snímkach vizuálne veľmi dobre rozlíšiteľné zoskupenia drevín na úrovni porastových typov a ich súborov (SPT), čo sme plne využili pri tematickom mapovaní a klasifikácii (Vladovič, Bucha 1999, Vladovič 2000, 2003). Plošnú klasifikáciu sme založili na metóde segmentácie obrazu s uplatnením softvéru Definiens (Vladovič, Bucha 2011, 2013, Bucha, Vladovič 2011). Na multispektrálnych snímkach už možno rozlíšiť i jednotlivé stromy a ich zoskupenia na úrovni prvkov a segmentov textúry. V ML sme lokalizovali a podrobne charakterizovali celkom 98 segmentov vyššej hierarchickej úrovne na výmere 63 ha.

Vybrané údaje a odvodené charakteristiky z podrobne meraných VP uvádza tabuľka 4. V tabuľke sme zvýraznili korunový zápoj ako významnú charakteristiku, ktorá koreluje aj so snímkami DPZ. Na snímkach sú viditeľné najmä horné (vyššie) vrstvy porastovej výstavbovej štruktúry. VP vizualizované v systéme SVS sú zobrazené na obrázkoch 15, 17, 19 a v systéme ArcGIS na obrázku 16. Ukážky typických textúr sú na obrázkoch 15 až 19. Ďalej prezentujeme posúdenie vhodnosti a stability vybraných reprezentatívnych a prevažujúcich typov porastových štruktúr a textúr na VP.

Väčšina založených výskumných plôch reprezentuje z ekologického hľadiska stabilné typy porastových štruktúr. V niektorých prípadoch porastového typu nezmiešaných jedlín určité potenciálne riziko destabilizácie vyplýva z výskytu segmentov so stagnáciou prirodzeného zmladenia jedle.

Porastová štruktúra typu – zmesi jedliny s cennými listnáčmi a bukom prírodného až pralesového charakteru na stanovišti slt *Fraxineto-Aceretum inf.* na rankri kambizemnom na rule v lokalite nad Tajchom je reprezentovaná výskumnou plochou VX1 (obr. 2). Ide o dvoj- až trojvrstvovú vertikálnu výstavbovú štruktúru so 75 % korunovým zápojom.

Štruktúra typu – prirodzená až prírodná buková jedlina so smrekom na stanovišti slt *Fageto-Abietum inf.* na rankri kambizemnom na rule v lokalite k Hornému blatu, ktorá je reprezentovaná VP VX2 (obr. 19). Dvoj-, miestami až štvorvrstvový porast so zníženým korunovým zápojom (58 %).

Jedlina so smrekom a bukom (SPT Porasty jedle s listnáčmi) prírodného až pralesového charakteru na stanovišti slt *Fagetum abietino-piceosum inf.* na rankri kambizemnom na rule v lokalite Obrštín; VP VX3. Korunový zápoj je 61 %.

Porastová štruktúra typu – jedlina s bukom na stanovišti slt *Fageto-Abietum inf.* na rankri kambizemnom na rule v lokalite Horné Blatá; VX4 (obr. 17, 18). Korunový zápoj je 66 %.

Štruktúra typu – prirodzená jedlina s prímiesou buka na stanovišti slt *Fageto-Abietum inf.* na rankri kambizemnom na rule; VX5 (obr. 15). Korunový zápoj je 68 %.

Porastová štruktúra typu – jedlina so smrekom a bukom (SPT Porasty jedle s ihličnanmi) prírodného až pralesového charakteru na stanovišti slt *Fageto-Abietum inf.* na rankri kambizemnom na rule v lokalite je reprezentovaná VP VX6. Korunový zápoj je 48 %.

Prírodná zmes borovice lesnej, jedle a buka s prímiesou brezy a smreka na stanovišti slt *Fagetum Abietino-Piceosum inf.* na rankri kambizemnom na rule v lokalite bralko smerom k lokalite nad Tridsiatok na Horných Blatách; VP VX7. Korunový zápoj je 59 %.

Porastová štruktúra typu – javorová (javor horský aj mliečny) jaseňina s brestom, lipou, bukom a jedľou charakteru prírodného lesa (až pralesa) na stanovišti slt *Fraxineto-Aceretum inf.* na rankri kambizemnom na rule; VX8. Korunový zápoj je 69 %.

Štruktúra typu – zmes cenných listnáčov (jaseň štíhly, javor horský a mliečny) buka a jedle charakteru prírodného lesa na stanovišti slt *Fraxineto-Aceretum inf.* na rankri kambizemnom na rule; VP VX10. Korunový zápoj je 90 %.

Štruktúra typu – zmes bučiny a cenných listnáčov (jaseň štíhly, javor horský a mliečny) s jedľou a vtúreným smrekom charakteru prírodného lesa (až pralesa) na stanovišti slt *Fraxineto-Aceretum nst* na rankri kambizemnom na rule; VX12 (obr. 15, 19). Korunový zápoj je 85 %.

Tabuľka 4. Prehľad základných údajov a odvodených charakteristik z podrobne meraných VP v ML Medvedia úboč v Lomnistej doline

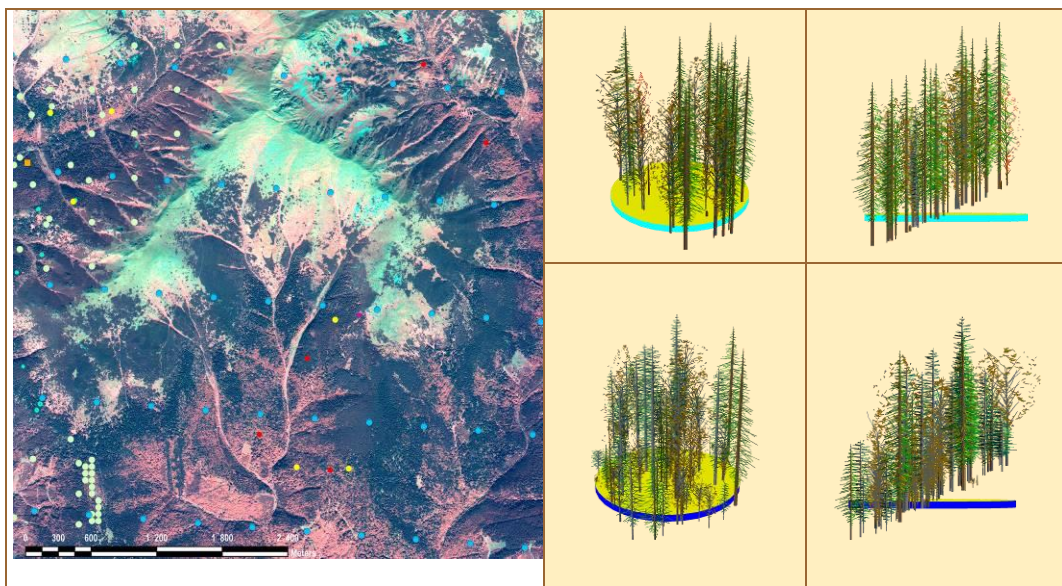
VP	N zemepis. šírka	E zemepis. dĺžka	slt	Nadm. výška	Exp.	Sklon	Zápoj	Objem živých stromov	Počet stromov	Ležiace odumreté drevo	Stojace sucháre	Max. výška	Výšk. variabil	Max. hrúbka	Hrúbk. variabil	Str. hrúb
				[m n.m.]				[°]	[°]	[%]	[m ³ . ha ⁻¹]	[n. ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[m]	[%]
VX1	48° 52' 48.67"	19° 28' 31.65"	FrAc inf.	795	105	33	74,88	1279	440	50,84	0,1	42,8	62,2	140,7	85,8	47
VX2	48° 52' 44.52"	19° 28' 13.74"	FA inf.	1008	57	35	57,74	610	1320	130,57	46	32,4	102,2	62,5	133,4	21,4
VX3	48° 52' 21.59"	19° 28' 18.00"	Fap inf.	1050	35	32	60,64	618	610	128,19	64	37,5	64,1	61,4	72,3	32,2
VX4	48° 52' 27.98"	19° 28' 29.48"	FA inf.	828	48	35	66,35	833	630	57,53	12	35,5	70,4	79,8	83,1	35,7
VX5	48° 52' 35.23"	19° 28' 21.29"	FA inf.	890	45	34	67,77	809	1150	78,85	13	38,9	110,6	85	146,7	24,4
VX6	48° 52' 57.18"	19° 28' 22.47"	FA inf.	966	53	36	48,31	534	520	88,37	50	30,5	50,5	72	59,9	34,5
VX7	48° 52' 57.71"	19° 28' 20.03"	Fap inf.	998	110	35	59,11	212	860	47,14	31	30,3	59,5	51,5	69,3	20,2
VX8	48° 52' 33.03"	19° 28' 27.60"	FrAc inf.	798	120	37	68,59	913	410	137,91	9	47,1	66,5	81	76,5	40,6
VX10	48° 52' 47.71"	19° 28' 25.67"	FrAc inf.	840	135	35	89,98	541	600	324,50	11	34,9	63,7	78,1	89,9	27,9
VX12	48° 52' 39.32"	19° 28' 17.13"	FrAc inf.	820	105	33	84,97	1043	470	166,79	16	50,7	87,0	84,9	101,6	38,2



Obrázok 19. Detail porastových textúr z protisvahu v ML Medvedia úboč (12.10.2010); SVS vizualizácia výskumných plôch VX2, VX12; jedliny so smrekom a bukom; cenné listnáče s bukom a jedľou; bučiny s cennými listnáčmi a jedľou.

3.5. Vybrané porastové štruktúry v Kulichovej a Vajskovskej doline

Výskum na vybraných reprezentatívnych VP (tab. 5) a segmentoch DPZ sme v týchto lokalitách orientovali na nasledovné typy porastových štruktúr:

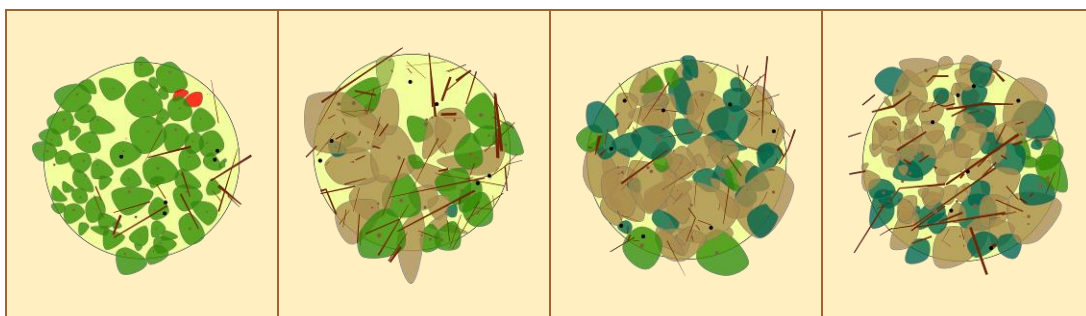


Obrázok 20. Textúry horských lesov smrekovo-bukovo jedľového, smrekového a kosodrevinového vegetačného stupňa v Kulichovej doline na satelitnej snímke Ikonos z r. 2000; Lokalizácia výskumných a monitorovacích plôch; SVS vizualizácia VP 30R, 27R.

(Poznámka: 8.3.1956 padla v Kulichovej doline lavína spod Žiarskej hole s katastrofálnymi následkami. Dĺžka lavíniska bola 4,1 km. Zahynulo 16 lesných robotníkov.)

Porastová štruktúra typu – smrečina s jarabinou prevažne prirodzeného charakteru na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na podzole kambizemnom na rule v lokalite pod Vidličkami (obr. 20) v závere Kulichovej doliny (VP 29R). Klasifikujeme ho ako stredne stabilný až mierne destabilizovaný typ porastovej štruktúry.

Prírodná jedľovo buková smrečina s prímесou jarabiny a javora horského na stanovišti slt *Fageto-Aceretum sup.* na kambizemi modálnej na rule v lokalite nad Fludrovou (VP 30R) (obr. 20). Stredne stabilný až mierne destabilizovaný typ porastovej štruktúry.



Obrázok 21. Horizontálna štruktúra, textúra a korunový zápoj VP v Kullichovej a Vajskovskej doline.

Porastová štruktúra typu – porast jedle a buka so smrekom prirodzeného charakteru na stanovišti slt *Fageto-Abietum inf.* kambizemi modálnej na rule v lokalite nad Lavínou v závere Kulichovej doliny (VP 27R) (obr. 20). Ide o ekologicky stabilný typ porastovej štruktúry.

Prírodná štruktúra bukovej jedliny s prímесou smreka na stanovišti slt *Fagetum Abietino-Piceosum inf.* na kambizemi podzolovej na rule v lokalite Tesné skaly na začiatku Vajskovskej doliny (VP 2X). Jedná sa o ekologicky stabilný typ porastovej štruktúry s veľmi dobrým potenciálom autoregulácie.

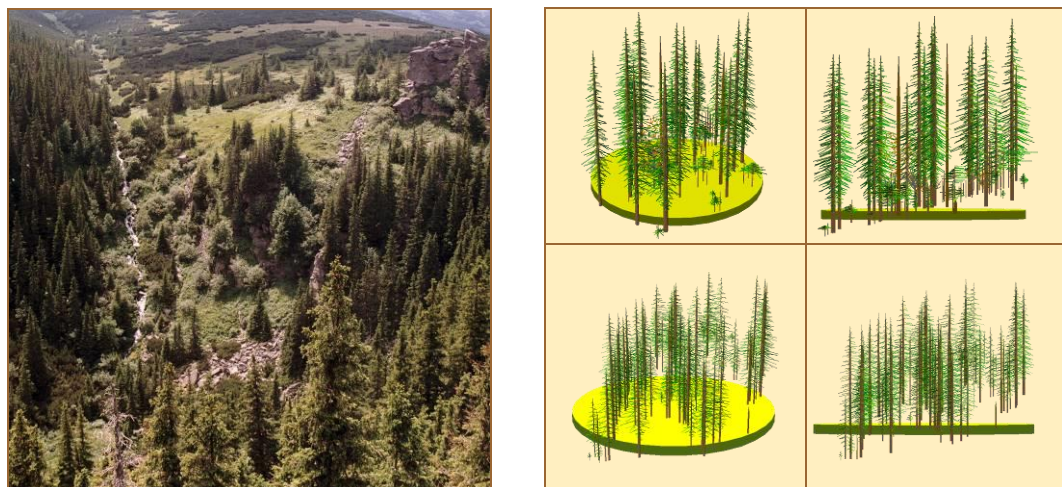
3.6. Stabilizujúce porastové štruktúry v modelovom území Kráľova Hoľa, ML Martalúzka – Byčiarky

Širšie záujmové územie – modelové územie (MU) Kráľova hoľa (obr. 1b, 1d) je ohraničené súradnicami WGS84: North: 48° 56' 43,3" South: 48° 50' 11,6" West: 20° 1' 7,6" East: 20° 12' 1". Má výmeru 9 900 ha, s rozpätím nadmorských výšok od 726 do 1948 m a priemerným sklonom 16°. Geologický podklad tvoria najmä K-živcovo-plagioklasové ortoruly (metagranitoidy), fylonity svorov, svorových rúl a pararúl, biotitické granodiority a tonalilty. V severnej časti MU sa vyskytujú tiež ramsauské dolomity, na ktorých sa vyvinuli rendziny typické, vyluhované, litické a kambizeme rendzinové. Na kryštalických horninách v závislosti od nadmorskej výšky vznikli najmä kambizeme typické a dystrické, podzoly arenické a typické a rankre kambizemné. Zastúpené sú vegetačné stupne 5. až 8. (5. vs 16 %, 6. vs 43 %, 7. vs 24 % a 8. vs 17 %). Dominantnou drevinou je smrek (78 % zastúpenie) doplnený o kosodrevinu (12 %) a smrekovec (5,5 %), ostatné dreviny majú spolu 4,5 %. Najzastúpenějšími skupinami lesných typov sú *Sorbeto-Piceetum* (20,4 %), *Mughetum acidifilum* (12,9 %), *Fageto-Abietum inf.* (12,6 %), *Fagetum Abietino-Piceosum sup.* (11,9 %), *Piceeto-Abietum sup.* (11,7 %) a *Fageto-Abietum sup.* (10,4 %).

Užšie záujmové územie – modelová lokalita (ML) Martalúzka – Byčiarky, s výmerou 141 ha, sa nachádza v pramennej oblasti Hnilca v kráľovohoľskej časti Nízkych Tatier. WGS súradnice ML: North: 48° 53' 47,46"; South: 48° 52' 53,14"; East: 20° 10' 26,37"; West: 20° 09' 43,87". Rozpätie nadmorských výšok je 1325 až 1680 m, priemerný sklon iba 14°. Steny ľadovcového amfiteátra však majú sklon zväčša nad 30°. Podklad ML prevažne tvoria biotitické granodiority a ich zvetraliny, dno ľadovcového kotla je pokryté morénou. Pôdy patria prevažne k podzolom arenickým.

Tabuľka 5. Prehľad základných údajov a odvodených charakteristík vybraných podrobne meraných VP z územia Kulichovej a Vajskovskej doliny

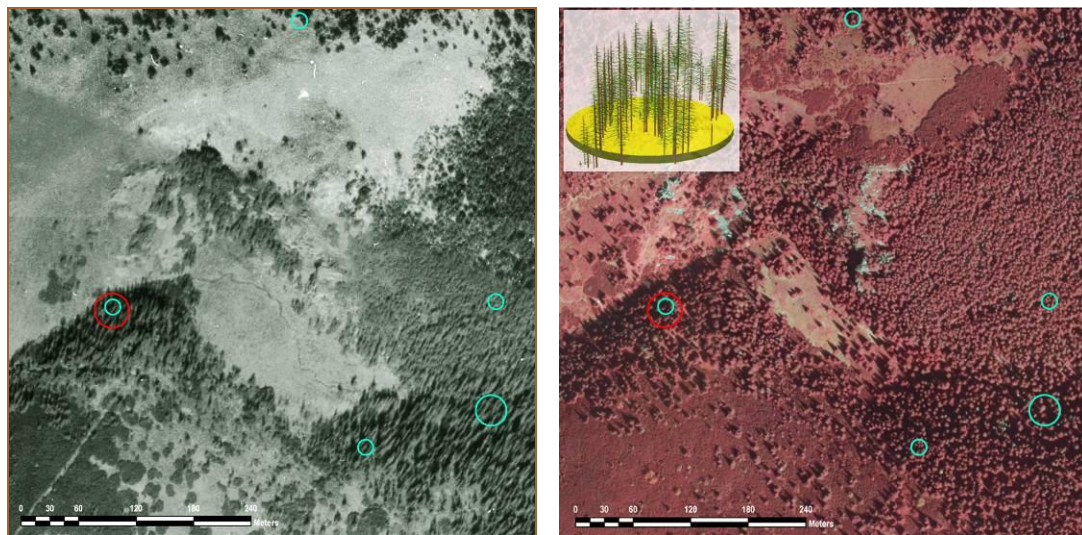
VP	N zemepis. šírka	E zemepis. dĺžka	slt	Nadm. výška	Exp.	Sklon	Zápoj	Objem živých stromov	Počet stromov	Ležiace odumreté drevo	Stojace sucháre	Max. výška	Výšk. variabil	Max. hrúbka	Hrúbk. variabil	Str. hrúb
				[m n.m.]												
29R	48° 54' 46.33"	19° 31' 41.70"	SP	1410	260	35	61,19	463	590	45,74	32	27,9	27,9	50	35,3	32,6
30R	48° 54' 4.14"	19° 31' 52.21"	FAc sup.	1275	199	22	73,00	832	380	136,9	25	39,2	21,9	81,2	43,5	44,9
27R	48° 54' 3.49"	19° 31' 28.85"	FA inf.	1059	256	25	90,35	842	660	32,83	23	36,6	52,4	78,6	68,7	35,5
2X	48° 52' 43.86"	19° 31' 31.19"	Fap inf.	745	301	34	83,10	608	1040	48,78	16	38	123,9	56,7	146,2	22,1



Obrázok 22. Textúry prírodných smrečín v PR Martalúzka; SVS vizualizácia porastovej štruktúry výskumných plôch VX54HL, VX44HL.

ML je zameraná najmä na výskum a sledovanie stavu a vývoja prírodných a prírode blízkych typov porastových štruktúr 7. smrekového vegetačného stupňa a na sledovanie výškového priebehu a možnosti rekonštrukcie hornej hranice lesa., ako aj na tematické mapovanie a systém klasifikácie typov a prvkov porastových štruktúr s uplatnením kombinácie pozemných a diaľančných metód. V ML sme lokalizovali 25 VP.

V tejto časti práce ďalej prezentujeme najmä vybrané z ekologického hľadiska stabilizujúce a stabilné typy porastových štruktúr a textúr v 7. smrekovom vs. V menšom plošnom podiele tvoria z ekologického hľadiska stabilizujúce ostrovčeky, nachádzajúce sa ale v širšej oblasti s vysokou



Obrázok 23. Porastové textúry vysokohorských lesov v prírodnom amfiteátri PR Martalúzka. Vývojové tendencie porastových textúr na leteckáej panchromatickej ortofot snímke s VP (1949) a na multispektrálnej leteckej snímke (2012); Vizualizácia VP VX44HL.

mierou rizika výskytu destabilizovaných porastových štruktúr a textúr, s častým výskytom disturbancií predovšetkým vplyvom vetra a snehu a v poslednom období i následných kalamít vplyvom podkôrneho hmyzu.

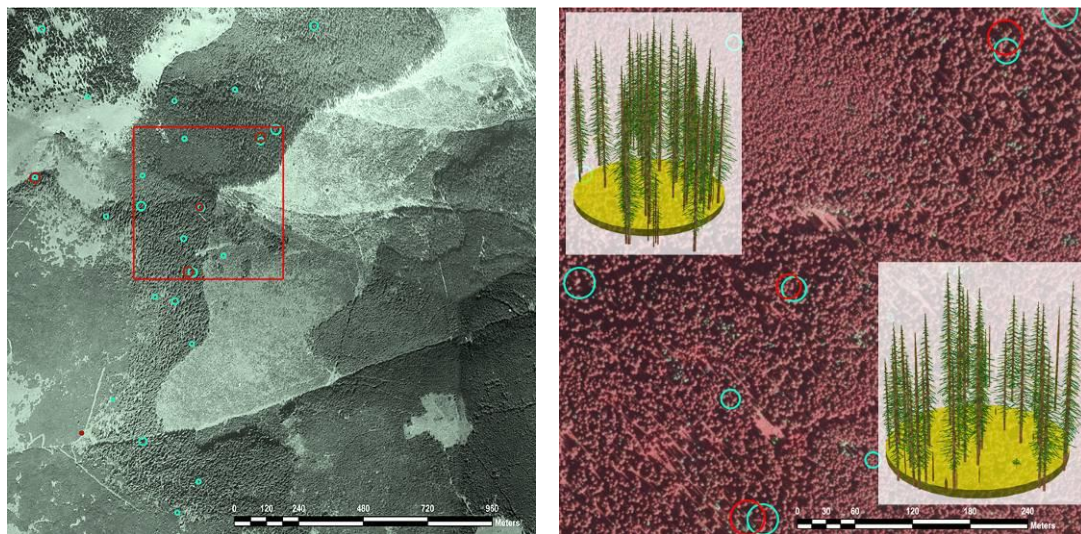
MU Kráľova hoľa väčšou časťou výmery zasahuje do oblastí so zníženým prirodzeným výskytom buka „tzv. bezbukové oblasti“ (Sillinger 1933, Zlatník 1957, 1976, Vladovič et al. 1998,

Vladovič 2003). Je tu prirodzene znížená diverzita drevín a s tým súvisiace obmedzené možnosti prípadnej zástupnosti drevín vo výhľadovom drevinovom zložení pre príslušné typologické jednotky. Z uvedeného vyplynulo, že váha významnosti v posudzovaní stability v tomto území spočíva najmä na výstavbovej štruktúre a mozaikovitosti.

V tomto zmysle k podobným uzáverom dospel aj kolektív špecialistov na lesné ekosystémy v práci Polák, Saxa et al. (2005). Pri definovaní a hodnotení priaznivého stavu zachovania európsky významných lesných biotopov a expertnom stanovení váh kritérií a indikátorov bola napr. pri biotope 9410 smrekové lesy stanovená vyššia váha významnosti pre kritérium štruktúra lesného biotopu s hodnotou 0,55 (z celkovej hodnoty 1,00). Z toho so zdôraznením váh na indikátoroch priestorovej a vekovej štruktúry (oba po 0,15) a prirodzenom zmladzovaní drevín (0,10). Kritérium typické druhy biotopu malo uvedenú váhu na úrovni 0,25 a kritérium negatívne vplyvy 0,20.

Vybrané údaje z podrobne meraných VP technológiou FieldMap uvádza tab. 6. Ukážky vybraných textúr sú na obrázkoch 22 až 25.

Z ekologického hľadiska stabilná porastová štruktúra typu – smrečina charakteru pralesa až prírodného lesa na stanovišti slt *Sorbeto-Piccetum* na rankri podzolovom na granodiorite v lokalite amfiteátra v PR Martalúžka pod prameňom Hnilca (VX44HL) – mapovaná v tematickej mape porastových štruktúr ML ako prírodné aj pralesové smrečiny (pomiestne s jarabinou) vo fáze dospelosti, vekovo a hrúbkovo silne diferencované s postačujúcim prirodzeným zmladením (obr. 22, 23).



Obrázok 24. Tendencia vývoja porastových textúr horských smrečín medzi rokmi 1949 a 2012 v lokalite Martalúžka – Byčiarky; SVS vizualizácia VP 116D a 228D.

Tabuľka 6. Prehľad základných údajov a odvodených charakteristík vybraných meraných VP technológiou FieldMap z MU Kráľova hoľa

VP	N	E	slt	Nadm.	Exp.	Sklon	Zápoj	Objem živých stromov	Počet	Ležiace	Stojace	Max.	Výšk.	Max.	Hrúbk.	Str.
	zemepis. šírka	zemepis. dĺžka		výška						odumreté drevo						
				[m n.m.]	[°]	[°]	[%]	[m ³ . ha ⁻¹]	[ks. Ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[m ³ . ha ⁻¹]	[m]	[%]	[cm]	[%]	[cm]
116D	48° 53' 40.96"	20° 10' 19.71"	SP	1387	57	24	45,00	767	440	87,78	28	34	17,3	61,5	24,8	42,3
VX3HL	48° 53' 31.60"	20° 10' 8.80"	SP	1432	30	13	57,31	411	4740	51,86	87	27,79	137	45,3	319	31,5
228D	48° 53' 24.25"	20° 10' 8.04"	SP	1490	55	10	31,81	392	360	102,07	54	33,63	36,9	53,3	38,2	36,9
VX44HL	48° 53' 34.51"	20° 9' 39.10"	SP	1515	2	21	46,57	258	710	30,41	9	20,2	39,4	50	48,4	25,5
2V	48° 53' 42.11"	20° 8' 39.59"	SP	1507	335	25	53,11	406	450	45,87	40	25,9	19,9	77	36,4	37
VX54HL	48° 54' 3.00"	20° 7' 29.90"	SP	1360	345	15	45,42	453	760	61,55	60	32,3	108,7	77	125,9	26,4

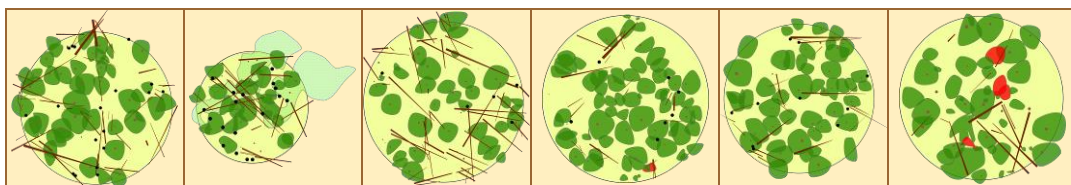
Ďalej do kategórie stabilných a stabilizujúcich typov štruktúry patrí:

- Smrečina prírodného charakteru na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na podzole kambizemnom na granodiorite v lokalite k chate Byčiarky v PR Martalúžka (VX3HL).
- Smrečina s jarabinou pralesového charakteru na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na rankri kambizemnom na rule v lokalite Veľký Brunov na balvanovitej báze svahu pod Lapinovou (VX54HL).
- Prírodná až prírodná smrečina v podraze s jarabinou na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na kambizemi modálnej v lokalite PR Martalúžka nad nástupom do PR (VP 116D).
- Prírodná až prírodná smrečina s vtrúsenou jarabinou v podraze na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na kambizemi modálnej na žule v lokalite nad chatkou Byčiarky v PR Martalúžka (VP 228D).
- Prírodná až pralesová smrečina s vtrúsenou jarabinou v podraze na stanovišti slt *Sorbeto-Piceetum* na kambizemi modálnej v lokalite pramene Čierneho Váhu, Žliebky, k Lapinovej (VP 2V).

Na obrázku 23 sú historickej ortofotosnímke (z r. 1949) a na farebnej multispektrálnej IRC ortofotosnímke z r. 2012 zobrazené porastové textúry zachovalých prírodných smrečín v skalnom amfiteátri prírodnej rezervácie Martalúžka s kaskádami Hnilca pod Kráľovou hoľou. SVS vizualizácia štruktúr vybraných VP je na obrázkoch 22 až 24. Ide o zachovalé typy textúr prírodných lesov s fragmentami lesa pralesového charakteru (VP VX44HL – Martalúžka a VX54HL – Brunov). Zreteľné sú aj skalné útvary, bralká a sute prírodného amfiteátra zo svorov a pararúl. Vizualne dobre rozlíšiteľné sú i SPT kosodreviny a smrečín s jarabinou s rôznymi vzájomnými pomermi drevinového a krovinového zmiešania, hustoty a vyspelosti segmentov a prvkov porastov.

Na ďalšej dvojici snímok na obrázku 24 je zobrazená tendencia vývoja porastových textúr medzi rokmi 1949 a 2012 v lokalite Martalúžka – Byčiarky. Vizualizované sú typické diferencované výstavbové štruktúry horských jarabinových smrečín na VP 116D, 228D a VX3HL. Sú to fragmenty stabilných alebo stabilizujúcich typov porastových štruktúr. Na snímke z r. 1949 na obr. 24 je možné vidieť plošné odlesnenie staršieho dáta a následné zalesňovanie porastov priľahlých k územia terajšej PR Martalúžka pri jej východnej hranici. Je potrebné vziať do úvahy, že PR bola vyhlásená až v roku 1999. Vzniknuté prevažne rovnoveké a rovnorodé porasty majú v súčasnom období destabilizovanú štruktúru.

Do skupiny stabilných štruktúr zaraďujeme aj lokalitu VP 2V v okolí pramennej oblasti Čierneho Váhu – lokalita Žliebky s diferencovanou stabilizujúcou výstavbovej štruktúrou.



116D zápoj 45,00 % VX3HL zápoj 57,31 228D zápoj 31,81 VX44HL zápoj 46,51 2V zápoj 53,11 VX54HL zápoj 45,42
Obrázok 25. Horizontálna štruktúra, textúra a korunový zápoj vybraných VP v MU Kráľova hoľa.

Základom stability je v týchto typoch štruktúry silne rozrôznená a diferencovaná viacvrstvomá výstavba porastov a plošne pestrá a vyvážená textúra vývojových štádií a fáz, ktoré spoločne vytvárajú stabilizujúcu mozaiku prírode blízkych textúr a štruktúr.

Na historických snímkach sú vizuálne interpretovateľné aj stopy po pastve, preháňaní i stádlovaní dobytku ako determinujúce prvky následného vývoja súvisiacich i susediacich príľahlých porastových štruktúr. V kombinácii s ďalšími historickými podkladmi, napr. elaborátmi historického prieskumu je potom možné v kontexte uvedeného exaktne dokladovať aj genézu a trendy vývoja súvisiacich typov porastových štruktúr a textúr.

4. Závěry a diskusia

Pri posudzovaní štruktúry a stability horských lesov považujeme za veľmi významné uplatnenie systému zohľadňujúceho aspekty viacúrovňového posudzovania. Nadregionálnu úroveň možno vzťahnúť na vyššiu ako celoštátnu úroveň, prípadne širšiu skupinu regiónov alebo oblastí. Pri regionálnej úrovni zohľadňujeme jednotlivé regióny – lesné oblasti. Lokálnu úroveň vzťahujeme na vybrané časti, celky, modelové územia a modelové lokality. Podrobnú – detailnú úroveň posudzovania vzťahujeme na konkrétne vegetačné alebo stanovištné jednotky, typy textúr, zoskupenie porastov, JPRL, segmentov alebo prvkov. Štruktúru lesov posudzujeme v širších krajinnno-ekologických súvislostiach, t. j. lesy v celej šírke ich rozmanitosti ako významnú súčasť krajiny. Vychádzali sme aj z konceptu využitia údajov DPZ pre potreby hodnotenia stavu lesnej krajiny a hierarchickej typizácie porastových textúr na troch hierarchických úrovniach od mapovania základných typov vegetácie v geografických regiónoch, cez porastovú úroveň až po klasifikáciu na úrovni jednotlivých stromov (Bucha, Vladovič 2011). V problematike uplatnenia inovatívnych metód v mapovaní a posudzovaní horských lesov sme nadviazali na práce J. Vladoviča, T. Buchu, I. Luptáka (2011) a J. Vladoviča, T. Buchu (2013). V prezentovanej práci sme sa na regionálnej úrovni zaoberali horskými lesmi v Nízkych Tatrách. Pri posudzovaní sme je potrebné zohľadniť i aspekty nadregionálnej úrovne – Nízke Tatry ako súčasť Centrálnych západných Karpát. Na lokálnej úrovni sme riešili päť modelových lokalít v dvoch širšie ponímaných modelových územiach.

Významným hľadiskom pri posudzovaní je zohľadnenie a zosúladenie priestorových a časových rámcov pri hodnotení. Taktiež zohľadnenie širších priestorových a časových súvislostí ako systémových parametrov v prístupe posudzovania. Odvodenie a posúdenie predpokladaného vývoja štruktúry a ekologickej stability lesov na desaťročné obdobie, tzv. decenálna ekologická stabilita (Vladovič et al. 1999) spadá do kategórie tzv. krátkodobého posudzovania. Má význam pri návrhu opatrení zahrnutých do programov starostlivosti o les (PSL, predtým lesné hospodárske plány – LHP). Strednodobý časový rámec na obdobie 50 – 100 rokov považujeme už za systémový nástroj rozhodovania vyššej úrovne. Súvisí to aj s možnosťou odvodenia tendencií, trendov a prognóz vývoja lesných spoločenstiev. Vývojové trendy a prognózy je potrebné zohľadňovať pri dlhodobejšom, napr. rámcovom plánovaní a stanovení zásad opatrení starostlivosti o lesy aj so zreteľom na životný cyklus drevín v lesných spoločenstvách a veku ich zrelosti aj v súvislosti s funkciami lesa. S uvedenými poznatkami by mal korešpondovať aj systém rámcového a podrobného hospodársko-úpravnického plánovania. V súčasnosti ale významnejšie absencie oblasti (regionálny) a širší krajinnno-ekologický prístup k posudzovaniu lesov v krajine. Niektoré oblastné princípy a prvky boli zavedené do systému rámcového plánovania pri koncipovaní a zavádzaní lesných oblastí Slovenska, prostredníctvom návrhov Prieskumu ekológie lesa (Vladovič et al. 1992, 1994), ktorý pracuje aktuálne ako Prieskum komplexného zisťovania stavu lesov.

Pri posudzovaní stability lesných ekosystémov zohráva významnú úlohu možnosť sledovať ich vývoj aj v širších krajinnno-ekologických súvislostiach pri možnosti sledovania identického územia a jeho textúry, t.j. ako sa vyvíjali zmeny stavu lesa a krajiny v jednotlivých časových obdobiach. Z hľadiska sledovania vývoja textúr za obdobie posledných približne 65 rokov sa na podrobnejšej úrovni veľmi dobre osvedčili metódy klasifikácie s uplatnením časových radov historických panchromatických aj aktuálnych farebných aj multispektrálnych leteckých meračských snímok identických území. Letecké snímky priebežne zabezpečoval Lesnícky výskumný ústav Zvolen pri riešení rôznych projektov výskumu v spolupráci s archívom snímok na Topografickom ústave v Banskej Bystrici a na Národnom lesníckom centre vo Zvolene. Na celoslovenskej úrovni sú dostupné panchromatické letecké meračské snímky už od roku 1949, pre vybrané čiastkové územia aj z rokov 1935, 1936. Približne desatina územia lesov Slovenska býva každoročne letecky snímokaná v súvislosti s obnovami PSL (predtým LHP). V r. 2014 Technická univerzita vo Zvolene sprístupnila Historickú ortofotomapu Slovenska z r.1950 v rámci výstupov Centra excelentnosti pre podporu rozhodovania v lese a krajine. Významnou mierou sa tak rozširujú možnosti posudzovania vývoja porastových textúr a charakteru zmien lesnatosti na celoslovenskej úrovni.

V poslednom období možno na sledovanie zmien stavu lesov v krajine za uplynulých cca 25 rokov veľmi efektívne využívať časové rady mozaiky satelitných scén, ktoré pokrývajú celé územie Slovenska. Lesnícky výskumný ústav NLC Zvolen v r. 2010 sprístupnil webovú aplikáciu STALES – Identifikácia zmien stavu lesa zo satelitných snímok (Barka, Bucha 2010). Stales zahŕňa časovú radu satelitných snímok Landsat z rokov 1992, 2003, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014. Stales obsahuje 4 mapové aplikácie a slúži pre kontinuálne zobrazovanie zmien stavu lesa pomocou satelitných snímok.

Letecké i satelitné snímky a ďalšie podklady DPZ nám tak poskytujú možnosti sledovania a hodnotenia jednotlivých typov textúr, krajinných prvkov, charakteru lesnatosti typov územia na rôznej hierarchickej úrovni posudzovania. Veľmi dobre interpretovateľné sú rôzne typy odlesnenia následkom disturbancií, vplyvom lesohospodárskej činnosti, urbanizácie, poľnohospodárskeho využívania pôdy a podobne. Na druhej strane môžeme vidieť a sledovať viaceré formy zarastania poľnohospodársky nevyužívaných a opustených pozemkov, sukcesné zarastanie opustených pastvín a poľnohospodársky nevyužívaných pozemkov, aj tzv. bielych plôch s rôznou hustotou pokrytia vegetáciou drevín. V neposlednom rade umožňujú identifikovanie zmien v štruktúre a charaktere lesnatosti a v posudzovaní plošne významnejších kalamít a disturbančných javov. Sú tu i možnosti indikácie predvizuálnych zmien, zmien vo zdravotnom stave a poškodení lesov, ale aj fragmentácie lesov vplyvom ťažbovo-obnovných postupov.

Pri posudzovaní typov textúr z historických panchromatických a farebných snímok sú vhodnými rozlišovacími znakmi výrazné kontrastné rozdiely v textúrach, ako napr. kalamitné holiny a svetliny, vekovo alebo vyspelosťou diferencované typy štruktúr, výrazne diferencované (kontrastné) zmesi drevín na úrovni vybraných ostro ohraničených zoskupení porastových typov, líniové textúry (komunikácie, elektrovody, brehové porasty pozdĺž vodných tokov, priehony), skalné útvary s malým prekrytím vegetácie a pod. Možno na nich identifikovať aj diferencie susediacich segmentov a prvkov menších rozmerov (výmer) ak sú ich vzájomné kontrasty postačujúce. Uprednostnili sme ich vizuálnu interpretáciu a klasifikáciu s podporou poloautomatizovanej segmentácie obrazu a vybraných doplnkových (apriórnych) charakteristík z doplnkových zdrojov informácií (historických porastových máp, elaborátov, programov starostlivosti o lesy (PSL, predtým LHP) a pod.

Analýzy časovej série podkladov DPZ v kombinácii s terénnym zisťovaním môžu byť významnou pomôckou pri hľadaní súvislostí, odhaľovaní príčin stavu i prognózovaní ďalšieho vývoja diverzity i stability horských lesov vrátane konkrétnych typov porastových textúr a štruktúr.

Na základe prezentovaných výsledkov môžeme konštatovať, že pri posudzovaní stavu, stability a rizík destabilizácie horských lesov je žiaduce modifikovať váhu významnosti jednotlivých ukazovateľov, kritérií a indikátorov stavu podľa vegetačných stupňov (vs). Kým v jedľovo-bukovom a smrekovo-bukovo-jedľovom vs budú väčšou mierou posudzované vhodnosť a zachovalosť druhového drevinového zloženia. V smrekovom a kosodrevinovom vs budú váhy posudzovania vo významnejšej miere posunuté smerom k horizontálnej a vertikálnej výstavbovej štruktúre a mozaikovitosti textúr. Potrebné je uplatňovať komplexnejšie prístupy k posudzovaniu druhovej, priestorovej i vekovej štruktúry a mozaikovitosti textúr v širších krajinnno-ekologických súvislostiach.

Rámcový zoznam a usporiadanie činností pri posudzovaní štruktúry a stability horských lesov by mal obsahovať: Zaznamenanie a posúdenie aktuálneho stavu. Zabezpečenie a vyhodnotenie podkladov z identického územia z viacerých období. Posúdenie tendencií a trendov vývoja. Analýzu priestorového rozdelenia typov porastových štruktúr a textúr vo vzťahu na priestorové členenie lesov – vytypovanie priestorových jednotiek posudzovania s potenciálne „pozitívnymi účinkami“ a s potenciálne „negatívnymi účinkami“. Odvodenie a priestorovú lokalizáciu stabilných a stabilizujúcich jednotiek vo vzťahu k nestabilným a destabilizujúcim jednotkám. Stanovenie a lokalizáciu rizikových a kritických jednotiek, segmentov. Odvodenie prognózy ďalšieho vývoja na základe konkrétnych zistení. Rámcový návrh zásad a opatrení.

Žiaduce bude následné vyhotovenie tzv. schém stability konkrétnych typov horských lesov a ich novej destabilizácie. Jedným z nástrojov môžu byť modely štruktúry a textúry v priaznivom stave (Vladovič et al. 2011) a posúdenie možných rizík ich destabilizácie. Východiskom sa môže stať

precizovaný systém ukazovateľov, kritérií a indikátorov hodnotenia. Systém posudzovania však nesmie byť príliš zložitý, aby sa pri „komplexnosti hodnotenia“ nestratili základné priority hodnotenia.

Pod'akovanie

Táto práca bola podporená v rámci riešenia projektu: *Centrum excelentnosti pre podporu rozhodovania v lese a krajine, aktivita 3.4, ASFEU, ITMS: 26220120069, v rámci operačného programu Výskum a vývoj, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja. (35 % podiel)*

Táto práca bola tiež podporená v rámci operačného programu *Výskum a vývoj pre projekt: Integrovaný systém pre simuláciu odtokových procesov, aktivita 2.1, ASFEU, ITMS: 26220220066, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja. (20 % podiel)*

Táto práca bola tiež podporená v rámci operačného programu *Výskum a vývoj pre projekt: Dobudovanie centra excelentnosti: Adaptívne lesné ekosystémy. Aktivita 1.1, ASFEU, ITMS: 26220120049, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja. (20 % podiel)*

Prácu podporila tiež *Agentúra na podporu výskumu a vývoja na základe zmluvy č. APVV-0593-12. (15 % podiel)*

Príspevok je tiež výsledkom implementácie projektu *“Hydrofor: Systémy optimálneho lesného manažmentu pre zlepšenie hydrických funkcií lesa v predchádzaní povodňam v povodí rieky Bodrog”, HUSKROUA/1101/262 (HYDROFOR), riešeného v rámci Programu cezhraničnej spolupráce ENPI Maďarsko-Slovensko-Rumunsko-Ukrajina 2007-2013 a je spolufinancovaný Európskou úniou prostredníctvom Nástroja európskeho susedstva a partnerstva /ENPI/. (10 % podiel)*

Literatúra

- 1□ Abraham, J., Adolt, R., 2006: Stand height estimations using aerial images and laser scanning data. Koukal, T., Schneider, W. (eds): Workshop on 3D Remote Sensing in Forestry, ERSeL - Vienna: 24 – 31.
- 2□ Barka, I., Bucha, T., 2010: Satellite-based regional system for observation of forest response to global environmental changes. In: Horák, J., Halounová, L., Hlásny, T., Kusendová, D., Voženilek, V. (eds.): Advances in Geoinformation Technologies 2010. Technical University of Ostrava. 2010: 1 – 14. <http://www.nlcsk.sk/stales/>
- 3□ Blume, P., Sukopp, H. 1976: Ökologische Bedeutung anthropogener Bodenveränderungen. Schriftenreihe Vegetationskunde 10: 7 – 89
- 4□ Bončina, A., Diaci, J. 1998: Contemporary research on regeneration patterns of central European virgin forests with recommendations for future research, Zborník gozdarstva in lesarstva, 56: 33 – 53.
- 5□ Bucha, T., Vladovič, J., Juriš, M., Barka, I., 2010: Aplikácie diaľkového prieskumu Zeme využiteľné v prácach HÚL. In: Bortel, S., Bavlšík, J. (eds.): Súčasnosc' a budúcnosc' hospodárskej úpravy na Slovensku: Zborník príspevkov z odborného seminára, Zvolen 27. januára 2010, Zvolen: Národné lesnícke centrum: 73 –82.
- 6□ Bucha, T., Vladovič, J., 2011: Koncept hierarchickej typizácie porastových textúr z údajov DPZ. In: Vladovič, J. et al. 2011: Štruktúra a diverzita lesných ekosystémov na Slovensku. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav: 39 – 52.
- 7□ Bucha, T. a kol., 2014: Satelity v službách lesa. Bratislava: SAP, 202 s.
- 8□ Brolly, G., Kiraly, G., 2010: Algorithms for stem mapping by means of terrestrial laser scanning. *Acta Silvatica et Lignaria Hungarica* 5: 119-130
- 9□ Čaboun V. 2000: Priestorová štruktúra lesa a jej vplyv na ekologickú stabilitu, *Lesnícky časopis*, 46 (1): 15-36
- 10□ Ellenberg H. 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in kausaler, dynamischer und historischer Sicht. – In: Walter H., Einführung in die Phytologie 4/2, Stuttgart.
- 11□ Feranec, J., Bucha, T., Csaplár, J., Hefty, J., Jurašek, M., Kaňák, J., Kudela, K., Machková, N., Sviček, M., Vojtko, R., Scholtz, P., Nováková, M., Szöcsková, I., Raši, R., Vladovič, J., Zeman, M., Findo, S.: Slovensko očami satelitov. VEDA, vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, 2010: 264 s.
- 12□ Glončák, P., 2007: Hodnotenie prirodzenosti lesných porastov na základe typologických jednotiek (príklad z ochranného pásma Badínského pralesa). In: Hrubá, V. & Štykar, J. (eds.), Geobiocenologie a její aplikace, Geobiocenologické spisy, svazek č. 11, MZLU, Brno: 39 – 46.
- 13□ Glončák, P., Martinák, M. 2008: Metodický postup podrobného hodnotenia prirodzenosti drevinového zloženia v prostredí Idrisi. In: M. Koreň, Majlingová A., Smreček R. (eds.): Stretnutie užívateľov produktov Idrisi a ESRI, Technická univerzita vo Zvolene.
- 14□ Grabherr, G., Koch, G., Kirchmeir, H., Reiter, K. 1995: Hemerobie österreichischer Waldökosysteme - Vorstellung eines Forschungsvorhabens im Rahmen des österreichischen Beitrages zum MAB-Programm der UNESCO. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz. Gustav Fischer-Verlag: 105 –110.

- 15 □ Grék, J., Vladovič, J., 1999: Expertné databázy pôvodného a výhľadového zastúpenia drevín podľa typologických jednotiek, Zvolen, LVÚ Zvolen
- 16 □ Holeksa, J. 2001: Coarse woody debris in a Carpathian subalpine spruce forest. *Forstwissenschaftliches Centralblatt*, 120: 256 – 270.
- 17 □ Holeksa, J., Saniga, M., Szwagrzyk, J., Dziedzic, T., Ferenc, S., Wodka, M. 2007: Altitudinal variability of stand structure and regeneration in the subalpine spruce forests of the Pol'ana biosphere reserve, Central Slovakia. *European Journal of Forest Research*, 126: 303 – 313.
- 18 □ Jaworski, A., Kolodziej, Z., Porada, K. 2002: Structure and dynamics of stands of primeval character in selected areas of the Bieszczady National Park. *Journal of Forest Science*, 48 (5): 185 – 201.
- 19 □ Jurko, A. 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Príroda, Bratislava: 195 s.
- 20 □ Konôpka, J., Konôpka, B. 2008: Koncept stratégie ochrany lesa proti hlavným druhom abiotických škodlivých činiteľov. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 54(3): 193 – 212.
- 21 □ Korpel, Š. 1995: Die Urwälder der Westkarpaten, Fischer Verlag, Stuttgart-Jena-New York: 310 p.
- 22 □ Kowarik, I. 1988: Zum menschlichen Einfluss auf Flora und Vegetation – Theoretische Konzepte und ein Quantifizierungsansatz am Beispiel von Berlin (West). *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung, Schriftenreihe des Fachbereichs Landschaftsentwicklung der TU Berlin* 56: 1 – 280.
- 23 □ Kucbel, S., Jaloviari, P., Saniga, M., Vencurik, J., Klimaš, V. 2009: Canopy gaps in an old-growth fir-beech forest remnant of Western Carpathians. *European Journal of Forest Research* 129(3): 249 – 259.
- 24 □ McGaughey, R., J., 2002: Stand Visualisation System - SVS, USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station; <http://forsys.cfr.washington.edu/winsvs/svs.html>
- 25 □ Moravčík, M., Ján Grék, J., Kamenský, M., Konôpka, B., Petráš, R., Šebeň, V., Tučeková, A., Vladovič, J., 2005: Zásady a postupy hospodárskej úpravy a obhospodarovania horských lesov smrekového vegetačného stupňa. *Lesnícke štúdie*, 58/2005: 140 s.
- 26 □ Papánek, F., 1967: Doplnok k ZN Ing. J. Gréka č. 4. ÚHÚL Zvolen
- 27 □ Polák, P., Saxa, A. (eds.), 2005: Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Banská Bystrica: ŠOP SR: 736 s.
- 28 □ Qinghong, L., Hakan, H. 1991: Gap structure, disturbance and regeneration in a primeval *Picea abies* forest. *Journal of Vegetation Science*, 2 (3): 391 – 402.
- 29 □ Rizman, I., Flachbart, V., Hatala, N., Dupkala, J., Hronček, J., Kliment, P., 2007: Poznatková báza o zastúpení drevín v lesných typoch Slovenska, základný podklad pre tvorbu modelov TUOL. In: Rizman, I. (ed.) Zborník príspevkov a prezentácií z odborného seminára konaného 3. 12. 2007 na NLC vo Zvolene, v elektronickej forme na CD ROM „Lesnícka typológia a zisťovanie stavu lesa vo väzbe na trvalo udržateľné obhospodarovanie lesov“. NLC Zvolen.
- 30 □ Sačkov, I., Kardoš, M., 2014: Forest delineation based on LiDAR data and vertical accuracy of the terrain model in forest and non-forest area. *Annals of Forest Research*, 57(1): 1-18.
- 31 □ Schmidt E. 1939: Die Vegetationskartierung der Schweiz, bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich f.d.J. 1942: 76 – 58.
- 32 □ Schmidt E. 1949: Vegetationsgürtel und Biocoenose, *Berichte der Schweizerischen botanischen Gesellschaft* 51: 461-474
- 33 □ Schmidt, J., Hewitt, A. 2004. Fuzzy land element classification from DTMs based on geometry and terrain position. *Geoderma* 121: 243 – 256.
- 34 □ Schwarz, M., Rizman, I. et al., 2002: Spracovanie dát o lesných biotopoch pre potreby vyčlenenia území európskeho významu, http://www.sopsr/natura/doc/metodiky/spracovanie_dat.doc
- 35 □ Svoboda, M., Pouska, V. 2008: Structure of a Central-European mountain spruce old-growth forest with respect to historical development. *Forest Ecology and Management*, 255: 2177 – 2188.
- 36 □ Šamonil P., Vrška T., 2008. Long term vegetation dynamics in the Šumava Mts. Natural spruce-fir-beech forests. *Plant Ecology*, 196(2): 197 – 214.
- 37 □ Tinya F., Márialigeti S., Király I., Németh B., Ódor P. 2009: The effect of light conditions on herbs, bryophytes and seedlings of temperate mixed forests in Órség, Western Hungary. *Plant Ecology*, 204(1): 69 – 81.
- 38 □ Vladovič, J., Švec, M., Porubčan, V., Gross, L., Valach, E., Zapletal, S., 1992: EKO – Dočasná príručka pre prieskum ekológie lesa. Lesoprojekt Zvolen: 193 s.
- 39 □ Vladovič, J. et al., 1994: Lesné oblasti Slovenska. Lesoprojekt Zvolen: 500 s.
- 40 □ Vladovič, J., 1997: Typologická vhodnosť súčasného drevinového zloženia vybraných lesných oblastí Slovenska. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 42(3): 183 – 203.
- 41 □ Vladovič, J., Bucha, T., 1999: Tematické mapovanie porastových typov ako nástroj na odvodenie poznatkov o vertikálnom a priestorovom rozšírení lesných spoločenstiev Lomnistej doliny. *Lesnícky časopis – Forestry Journal*, 45(5-6): 371 – 387.
- 42 □ Vladovič, J., Čaboun, V., Bucha, T., Grék, J., Pöbiš, I., Mindáš, J., Pavlenda, P., Moravčík, M., Novotný, J., Schwarz, M., Čarnogurský, J., 1999: Ekologická stabilita lesných spoločenstiev. Záverečná správa ČVTP 514–74–07, LVÚ Zvolen: 201 s.
- 43 □ Vladovič, J., 2000: Lesné oblasti ako východiská hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability lesov. Dizertačná práca. Zvolen, TU Zvolen: 150 s.
- 44 □ Vladovič, J., 2003: Oblastné východiská a princípy hodnotenia drevinového zloženia a ekologickej stability lesov Slovenska. *Lesnícke štúdie*, 57/2003: 160 s.
- 45 □ Vladovič, J., 2005: Tematické mapovanie typov porastovej štruktúry s uplatnením DPZ a GIS. In: Moravčík, M. 2005: Zásady a postupy hospodárskej úpravy a obhospodarovania horských lesov smrekového vegetačného stupňa. *Lesnícke štúdie*, 58/2005: 103 – 107.

- 45 □ 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.) 2007: Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov. Zvolen: Technická univerzita: 59 – 66.
- 46 □ Vladovič, J., Pöbiš, I., Vodálová, A., Frič, L., 2007: Z výskumu diverzity porastových štruktúr v PR Martalúžka v Nízkych Tatrách. In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.), 2007: Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, Zvolen: Technická univerzita: 287 – 289.
- 47 □ Vladovič, J., Frič, L., Máliš, F., Ondruš, M., 2007: Štrukturálna diverzita a ekologická stabilita lesných ekosystémov v NPR Pod Latiborskou hoľou. In: Križová, E., Ujházy, K. (eds.): Dynamika, stabilita a diverzita lesných ekosystémov, Zvolen: Technická univerzita: 283 – 285.
- 48 □ Vladovič, J., Lupták, I., Barka, I., Merganič, J., 2011: Individuálne štrukturálne modely v horských lesoch ako východiská pre posudzovanie ich priaznivého stavu. In: Vladovič, J. et al. 2011: Štruktúra a diverzita lesných ekosystémov na Slovensku. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav: 99 – 132.
- 49 □ Vladovič, J. et al., 2011: Štruktúra a diverzita lesných ekosystémov na Slovensku. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen: 252 s.
- 50 □ Vladovič, J., Bucha, T., Lupták, I., 2011: Tematické mapovanie a posudzovanie porastových štruktúr s uplatnením kombinácie distančných a pozemných metód. In: Vladovič, J. et al. 2011: Štruktúra a diverzita lesných ekosystémov na Slovensku. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav: 53 – 72.
- 51 □ Vladovič, J., Bucha, T., 2013: Inovatívne prístupy v mapovaní a posudzovaní štruktúry a textúry spoločenstiev a porastov v horských lesoch Nízkych Tatier. *Lesnícky časopis - Forestry Journal*, 59(1): 19 –37.
- 52 □ Vladovič, J., Barka, I., 2014: Posudzovanie štruktúry a stability horských lesov s podporou DPZ. In: Bucha, T. et al. 2014: Satelity v službách lesa. Zvolen, Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav, (v tlači)
- 53 □ Vološčuk, I., 2001: Teoretické a praktické problémy ekologickej stability lesných ekosystémov. Technická univerzita vo Zvolene: 89 s.
- 54 □ Zielonka, T., Niklasson, M. 2001: Dynamics of dead wood and regeneration pattern in natural spruce forest in the Tatra Mountains. *Ecological Bulletins* 49: 159 –163.
- 55 □ Zlatník, A., 1959: Přebled slovenských lesov podle skupin lesních typů. Spisy Vědecké laboratoře biocenologie a typologie lesa 3: 195 s.
- 56 □ Zlatník, A., 1976: Lesnícká fytoecologie. SZN Praha: 495 s.
- 57 □ Žihlavník, Š., Scheer, E., 2001: Diaľkový prieskum Zeme v lesníctve. Technická univerzita vo Zvolen: 289 s.
- 58 □ Žihlavník, Š., Chudý, F., Kardoš, M., 2005: Digitálna fotogrametria v lesníckom mapovaní. Technická Univerzita vo Zvolene, Lesnícka fakulta: 80 s.

Summary

New approaches in assessing the structure and ecological stability of mountain forests

The paper deals with new approaches in assessing structure, texture and stability of mountain forests. Terrestrial and remote sensing methods are applied in detailed investigation on research and monitoring plots. The main research activities were conducted within the two model areas (MAs) in Nízke Tatry Mts. (in the both main parts of this mountain range – Ďumbierske and Kráľovoľské Tatry), with total area of 21,650 ha (figs. 1 and 4). A more detailed research was conducted in five model localities (ML) within MAs, with an area of 495 ha (fig. 1). The textures of representative stand and structural types, segments and elements were elaborated on the basis of remote sensing materials (tab. 1), aerial multispectral and satellite scenes (SPOT, Ikonos, Landsat; figs. 1, 2, 4, 20). Progress tendencies of structural changes in studied segments and their groups were documented and evaluated using time series of historical and actual aerial scenes from the period 1949 - 2012 (figs. 2, 13, 23, 24).

The research plots (RPs) measured by FieldMap technology, served as the main data source used in parameter calibration of classification based on remote sensing data with segments and stand elements investigated by detailed terrestrial research. Characteristics overviews of 41 measured RPs are presented in tables 2 – 7. A tree crown cover was derived, and it correlates with the remote sensing data. RPs are visualized using ArcGIS and SVS (Stand Visualisation System) software (figs. 3, 6 -8, 14 - 16, 17, 19 - 25).

Textures of mostly ecologically stable natural and close to nature forests are present in MA Jasenianska, Lomistá, Kulichova a Vajskovská dolina (11750 ha). They are in contrast to homogenous, single-layered spruce stands which occur in some localities. These monocultures present a risk of destabilization in particular on the slopes oriented towards sun (south-west, west, south) (figs. 5, 6, 9). The conversion of fir-beech and beech-fir stands to spruce dominated stand types is another risk of decreasing the ecological stability and natural value of affected tree species

communities. To some degree, a fragmentation by belt-shaped silvicultural and harvesting operations in some parts of MA also poses a risk.

The state, progress and pattern of stand structures and patterns were evaluated in the natural and close-to-nature forests and primeval forests of 5th fir-beech and 6th spruce-beech-fir vegetation altitudinal belts within model locality (ML) Pod Latiborskou a Ráztockou hoľou (161 ha). Ecological stability with respect to the structural-textural pattern and the ability to self-regulation were evaluated in the stand segments with 11 RPs localized. Ecologically stable forest communities with prevalence of stabilizing stand structures and textures dominates in ML. The possibilities of destabilization in selected forest communities were also investigated. Ecologically stable communities of natural and primeval forests of 5th vegetation altitudinal belt prevail also in ML Medvedia úboč (63 ha). The areal classification was based on the method of image segmentation. Single trees and their groups can be identified on the aerial scenes at a level of elements and segments of texture and stand types. In total, 98 segments and 10 RPs were localized and characterized in detail within ML (tab. 4). The research was focused on the main characteristics of structure and stability of textural stand segments with 14 RPs positioned in several localities in Lomnístá, Kulichova and Vajskovská dolina valleys (tab. 3, 5).

The MA Kráľova hoľa (9,900 ha) mostly lies in the region with naturally low beech share. The diversity of tree species is naturally low with restricted possibilities to replace species in target tree species composition. The share of destabilized stand structures and textures is considerably high, with frequent occurrence of disturbances. Vertical structure and pattern have the highest importance in stability evaluation. In ML Martalúžka – Byčiarky (141 ha), the selected types of structures and textures of 7th spruce altitudinal vegetation belt are presented, which are stable and stabilizing from the ecological viewpoint and create stabilizing islands within broader MA.

In the process of evaluation of the state, ecological stability and risks of destabilization in mountain forest, it is desirable to modify the importance of individual pointers, criterions and indicators according to altitudinal vegetation belts. A suitability and maintenance of tree species composition are more important in fir-beech and spruce-beech-fir belts. The weights of importance are shifted towards horizontal and vertical structure and texture patterns in spruce and dwarf-pine belts. A development of so-called schemes of stability for particular mountain forest types is desirable, including the possibilities of their destabilization. There is also a need to utilize more complex approaches in evaluation of species, spatial and age structure and pattern texture with broader landscape-ecological context.

[Odkaz na prezentáciu](#)

[Odkaz na poster](#)

Výskum vegetácie na trvalých monitorovacích plochách vo Vysokých Tatrách

Ing. Zuzana Homolová, PhD.

Výskumná stanica a Múzeum Štátne lesy Tatranského národného parku, Tatranská Lomnica,
zuzahomolova@gmail.com

Abstrakt

V príspevku prinášame výsledky zo sledovania vegetácie po disturbancii (vietor, oheň), následnom spracovaní, resp. nespracovaní drevnej hmoty a referenčnej ploche na trvalých monitorovacích plochách (MP) (20x20 m). V rámci fytoocenologických plôch sú založené 3 frekvenčné štvorce (1x1 m). Analýzy dynamiky vegetácie po disturbancii poskytli všeobecný prehľad o jej hlavných trendoch v priebehu rokov 2005-2015. Výsledky CCA analýzy ukazujú, že dynamika vegetácie prebiehala na ploche spáleniska podľa iných zákonitostí ako na ploche so spracovanou a nespracovanou kalamitou. Vegetačné pomery po disturbancii charakterizuje významná časová a priestorová zmena zastúpenia rastlinných druhov, ich biomasy a listovej plochy. Počty druhov vo frekvenčných štvorcoch meraných každoročne stúpali na všetkých plochách do roku 2010. Na ploche FIR a NEX a REF dosiahli na základe polynomickej krivky maximum v roku 2010. Na ploche EXT v roku 2012. Celkový nárast počtu jedincov sa premietol aj do zvýšenej produkcie biomasy. Biomasa dominantného druhu *Calamagrostis villosa* kulminovala na plochách EXT (1781,5 kg.ha⁻¹), NEX (6971,8 kg.ha⁻¹) v roku 2009, na spálenisku v roku 2010 (4023,3 kg.ha⁻¹). Nadzemná biomasa druhu *Chamaerion angustifolium* dosahovala maximum na plochách EXT v roku 2009 (2888,9 kg.ha⁻¹), na FIR v roku 2010 (6090,0 kg.ha⁻¹) a na ploche NEX v 2014 (510,9 kg.ha⁻¹). Rozličné trendy vo vývoji vegetácie na kalamitných plochách potvrdzujú aj výsledky kanonickej analýzy pre druhy *Calamagrostis villosa* a *Chamaerion angustifolium*. Plocha spáleniska s úplne prehoreným substrátom vykazuje znaky primárnej sukcesie a prebieha podľa iných sukcesných trajektórií ako na plochách EXT, NEX, a plocha FIR so zvyškami vegetácie. Dynamika vegetácie prebiehala na ploche spáleniska podľa iných zákonitostí ako na ploche so spracovanou a nespracovanou kalamitou. Významným faktorom pre vývoj vegetácie jej pokryvnosť a zastúpenie druhov na ploche je najmä variabilita mikrostanovištných podmienok.

V nasledujúcom období očakávame zmeny vegetácie smerom k vegetácii lesného podrastu.

Kľúčové slová:

TANAP, dynamika vegetácie, disturbancia, *Calamagrostis villosa*, *Chamaerion angustifolium*

[Odkaz na prezentáciu](#)

Mapovanie prírodných lesov v Poloninách a Vihorlate.

Ing. Peter Maršalek, Ing Rastislav Lipták, Ing. Flachbart

Národné lesnícke centrum – Ústav hospodárskej úpravy lesov Zvolen
marsalek@centrum.sk, liptak@centrum.sk, flachbart@centrum.sk

Abstrakt

V príspevku sú zhrnuté údaje a skúsenosti s mapovaním prírodných lesov na území NP Poloniny a CHKO Vihorlat. Mapovanie bolo vykonané na základe zmluvy číslo 52/NLC/2014 medzi Štátnou ochranou prírody a Národným lesníckym centrom na území Karpatských bukových pralesov a podľa metodiky vypracovanej na základe programu švajčiarsko – slovenskej spolupráce, na vymedzenie prírodných lesov pre potreby projektu „Rozvoj ochrany prírody a chránených území v slovenských Karpatoch“. Terénne práce na mapovaní boli uskutočnené v období od 28. 5. 2014 do 22. 7. 2014. Mapovania sa zúčastnili pracovníci odboru komplexného zisťovania stavu lesa, skupina východ, na výmere 7045,09 ha. V lesných porastoch sa vytýpovali polygóny podľa zisteného stupňa prirodzenosti porastov s presnosťou na 1 ha. Cieľom bolo identifikovať prírodné lesy podľa metodiky a navrhnuť rámcový manažment, ktorý vychádzal z kategórie, do ktorej bol polygón zaradený. Manažmentové opatrenia sa týkali predovšetkým úpravy vertikálnej a horizontálnej štruktúry, poprípade úpravy drevinovej skladby v polygónoch zaradených do chráneného územia.

V práci sme výsledky porovnali s upravenou metodikou na posúdenie stupňa prirodzenosti v navrhovaných lokalitách pralesov a prírodných lesov z roku 2015, ktorá bola vypracovaná na základe prehodnotenia návrhov OZ Prales na vyhlásenie ochrany identifikovaných území pralesov a prírodných lesov. Tento postup má slúžiť aj v iných prípadoch v budúcnosti, ak takáto potreba nastane a zároveň môže byť pracovným postupom na celkové posudzovanie prirodzenosti lesov na Slovensku pre potreby ochrany prírody.

Kľúčové slová:

prírodné lesy, pralesy, stupeň prirodzenosti, zisťovanie stavu lesa

[Odkaz na prezentáciu](#)

Aké dôsledky má hospodárenie a zmena dominantnej dreveniny na prostredie a druhové zloženie jedľových bučín?

Hederová L.¹⁾, Ujházyová M.²⁾, Mális F.¹⁾, Martinák M.³⁾ & Ujházy K.¹⁾

¹⁾ Technická Univerzita vo Zvolene, LF, KF, e-mail: lucia.hederova@tuzvo.sk, frantisek.malis@tuzvo.sk, karol.ujhazy@tuzvo.sk

²⁾ Technická Univerzita vo Zvolene, FEE, KAE, e-mail: ujhazyova@tuzvo.sk

³⁾ Správa CHKO Malé Karpaty, e-mail: michal.martinak@sopsr.sk

Abstrakt

Dôsledky vplyvu zámény dominantnej dreveniny na podrast a prostredie boli skúmané prioritne v starších porastoch, vo vekových triedach nad 60 rokov. Naším zámerom bolo sledovať vplyv zámény buka (*Fagus sylvatica*) ako dominantnej dreveniny v jedľovo-bukovom lesnom vegetačnom stupni za smrek (*Picea abies*) na celej časovej osi od rúbaniskových štádií až po 100-120 ročné rubné porasty. Cieľom práce je popísať cyklus vývoja fytoocenóz v bukových hospodárskych lesoch (ďalej len BK) a v smrekových hospodárskych lesoch (ďalej len SM). Predpokladáme, že (i) najväčšie zmeny druhového zloženia a diverzity podrastu nastávajú v priebehu obnovy hospodárskych lesov, že (ii) druhová skladba podrastu v BK sa odlišuje od druhej skladby podrastu v SM.

Vytvorili sme reprezentatívnu vzorku paralelných plôch. Výber plôch sme uskutočnili náhodným stratifikovaným výberom. Každá plocha spĺňa vopred zadané kritériá: 1. SLT *Abieto-Fagetum* nst, 2. edaficko-trofický rad B, 3. piaty lvs, 4. JV, J, JZ expozícia, 5. sklon: 10–30 °, 6. nadmorská výška 950+ m. n. m, 7. 10 plôch v každom porastovom type (BK a SM) a každej vekovej triede (0–10, 11–20, 21–40, 40–80, 81–100, 100+). Založili sme 56 plôch v jedľovo-bukovom pralese, vo všetkých vývojových štádiách. Záujmovým územím boli južné svahy vulkanického pohoria Poľana spolu s NPR Zadná Poľana. Na 230 plochách s rozmerom 1,5 × 1,5 m sme sledovali frekvencie a pokryvnosti druhov. Na kruhovej ploche 314 m² sme robili veľké zápisy podľa kombinovanej Zlatníkovej stupnice abundancie a dominancie na piatich náhodne vybraných plochách v každej vekovej triede a v každom porastovom type. Stred malej plochy bol zároveň stredom veľkej kruhovej plochy a na takejto ploche s polomerom 10 m sme zamerali pozície a hrúbky stromov s priemerom nad 7 cm vrátane. Zo stredu každej plochy sme urobili hemisférickú fotku. Zisťovali sme hrúbku jednotlivých horizontov opadu, z odobratých vzoriek sme stanovili pH opadu aj pôdy.

Celkovo sme v záujmovom území zaznamenali 264 druhov cievnatých rastlín. Diverzitu podrastu sme hodnotili na úrovni druhej bohatosti (ďalej len SR) a Shannonovým indexom diverzity (ďalej len H'). Rozdiely v SR a v H' medzi jednotlivými typmi porastov, ktoré sa líšia typom hospodárenia, sa prejavili na malých plochách. Smrekové porasty majú signifikantne nižšie SR a nižšiu hodnotu H' ako porasty BK a porasty v NPR. Trendové krivky bodového grafu boli vyrovnávané metódou najmenších štvorcov vážených vzdialenosťou. Spájajú priebeh SR v závislosti od veku v BK a SM majú v prípade SR z veľkých plôch podobný tvar. Najvyššiu hodnotu SR dosahujú porasty v krátkej dobe po vyrúbaní (2–6 r.). Potom nastáva rýchly prepád SR, ktorý dosahuje minimum vo veku 25–45 rokov. Tento prepád druhej bohatosti je spoločný pre SM aj BK, pričom v SM je výraznejší a hodnoty SR sa blížila k nule. Vo veku 50 r. nasleduje pozvoľný nárast SR v BK aj v SM, pričom v type SM je nárast prudší. Podobné trendy sa potvrdili aj pri SR z malých plôch. Druhová bohatosť SM sa však nevyrovná SR v bučine, na rozdiel od veľkých zápisov. Druhovou bohatosť a diverzitu podrastu v jednotlivých vekových triedach medzi SM a BK na veľkých plochách sme porovnávali analýzou rozptylu (one-way ANOVA). Tukey test potvrdil rozdiel v SR len na rúbaniskách. Pri testovaní diverzity (H') test potvrdil rozdiely v o väčšine vekových tried (okrem 11–20 a 100+). Počet druhov v hospodárskom poraste (SM aj BK)

v jednotlivých vekových triedach sa teda výrazne nemení, mení sa druhová štruktúra podrastu medzi BK a SM.

Rozdiely v charakteristikách prostredia sme testovali neparametrickým Kruskal-Wallis testom. Smrekové porasty sú charakteristické signifikantne tenšou vrstvou opadu, nižšou hodnotou pH opadu a jemnozeme, v porovnaní s hospodárskou bučinou a rezerváciou. Významne nižší počet kusov hrubiny je v rezervácii, pričom rozdiel v kruhovej základni sa medzi typmi porastov nepotvrdil. Vysvetľuje to vyšší počet starých-hrubých stromov v rezervácii, ktoré v hospodárskych lesoch chýbajú.

Výsledky priamej gradientovej analýzy RDA ukázali, že najväčšie percento variability vysvetľuje kruhová základňa smreka (27 %), s jej narastajúcou hodnotou koreluje výskyt SM plôch v priestore. Celková kruhová základňa a suma hrúbok hrubiny spolu vysvetľujú 36 % variability. Obidve premenné sú vo veľmi tesnej korelácii, v ich smere sa nevyskytujú žiadne plochy. Negatívnu koreláciu s nimi zdieľa pasívna premenná SR s jej nárastom sa spája výskyt rúbaniskových plôch, ktoré tiež pozitívne korelujú s narastajúcim pH opadu aj jemnozeme. Naopak negatívnu závislosť je medzi pH a kruhovou základňou smreka t. j. s výskytom smrekových plôch. Premenná vek pozitívne koreluje s kruhovou základňou buka. Ordinácia jasne vystihuje podobnosť starších BK porastov s porastami v NPR, naopak diferencuje porasty smrekové, ktoré sa neprekrývajú s BK ani s porastami v rezervácii.

Tiež druhová diferenciacia potvrdila rozdiely v druhovej skladbe. V porastoch NPR sme zaznamenali vyšší podiel jedle a brestu a ako dobré indikátory bylinnej synúzie sa ukázali *Veronica montana*, *Ajuga reptans*, *Sanicula europaea*. Hospodárske bukové porasty sa dobre diferencujú skupinou jarných lesných heliofytov ako sú *Corydalis cava*, *Anemone ranunculoides*, *Isopyrum thalictroides*. V smrekových porastoch nastupujú acidofilné druhy *Calamagrostis arundinacea* a *Veronica officinalis*. Rúbanisková štádia sú charakteristické veľkým počtom svetlomilných, hemideštruktívnych, trávnatých a ruderálnych druhov, druhov viazaných na otvorenú krajinu, polia a záhrady. Výmena druhov (species turnover) v rámci vekových tried je rýchlejšia v smrekových porastoch., čo má za následok zmenu celkového druhového zloženia podrastu.

Kľúčové slová:

buk lesný, smrek obyčajný, diverzita, vek, druhová bohatosť, Poľana, NPR Zadná Poľana

Literatúra

ZLATNÍK, A. 1978: Lesnícka fytoecologie. SZN, Praha, 495 pp.

[Odkaz na prezentáciu](#)

Aký je skutočný stav lesných biotopov európskeho významu na Slovensku?

Absencia správnych metód spracovania výsledkov môže degradovať neľahké terénne zisťovanie

Ing. Vladimír Šebeň, PhD.

Národné lesnícke centrum – Lesnícky výskumný ústav Zvolen, seben@nlcsk.org

Abstrakt

Projekt *Príprava a zavedenie monitoringu biotopov a druhov a zlepšenie sprístupňovania informácií verejnosti* zameraný na zistenie skutočného aktuálneho stavu lesných biotopov sa ukončil v roku 2015. Počas troch sezón sa založilo veľké množstvo trvalých monitorovacích plôch (TML), v počte vyše 2000 (čo je viac ako inventarizačných plôch NIML). Práce prebiehali jednotne podľa vypracovanej metodiky, ktorá je jednoznačná a dostupná. Metódy kontroly, spracovania a interpretácie nazbieraných výsledkov už také zrejme nie sú.

Prezentované výsledky (Rizman 2015, Garčár 2015) podávajú aktuálny stav lesných biotopov európskeho významu na Slovensku ako veľmi nepriaznivý. Dokonca ako úplne najhorší spomedzi všetkých typov biotopov (vodné, lúčne, krovinové, skalné atď.). Z prezentovaných 18 lesných biotopov sa ani jeden (!) nenachádza v priaznivom stave. Jeden (9170) je v stave zlom (U2) a ostatných 17 v oboch bioregiónoch v stave nevyhovujúcom (U1). Podľa nášho názoru ide o nesprávne výsledky ku ktorým sa dospelo nevhodným spracovaním a v rozpore s návrhom spracovania ku ktorému sa dospelo v doterajšom riešení problematiky lesných biotopov európskeho významu odporúčaným v metodike.

Podľa formátu Reportingu za roky 2007-2012 je stav biotopu európskeho významu priaznivý (favourable - FV), keď je jeho areál stabilný, jeho výmera sa nezmenšuje, štruktúra a funkcie sú v dobrom stave a vyhliadky sú priaznivé. Naopak, stav biotopu je zlý (Unfavourable – Bad -U2), keď nastáva každoročný pokles pod 1% z jeho celkovej výmery alebo nastane pokles o viac ako 10% celkovej výmery priaznivej referenčnej hodnoty, alebo viac ako ¼ jeho výmery má štruktúru a funkcie v nepriaznivom stave, alebo má očakávané nepriaznivé vyhliadky do budúcnosti. Všetky ostatné kombinácie poukazujú na nevyhovujúci stav (Unfavourable – Inadequate - U1).

Ak by sa výsledky zisteného stavu lesných biotopov európskeho významu vyhodnocovali podľa vyššie uvedeného formátu, nemohol by sa pri viacerých veľkoplošných biotopoch ležiacich na mnohých lokalitách po území celého Slovenska vyhodnotiť ináč ako priaznivý (veľké výmery, v zodpovedajúcej štruktúre, s priaznivými vyhliadkami).

Zle (nesprávne, nedostatočne) spracované výsledky môžu úplne degradovať celú vynaloženú námahu a finančné prostriedky. Nesprávna interpretácia bude mať negatívny vplyv pri strategickom plánovaní, rozhodovaní a uplatňovaní budúceho manažmentu. Ak je niečo v nevyhovujúcom stave, je potrebné tento stav zlepšiť. Vzhľadom na reálny stav však nie je možné navrhnúť racionálne zmeny v manažmente, ktoré by tento stav zlepšili (nakoľko podľa nášho názoru reálne nie je nevyhovujúci).

Podcenila sa dôležitá úloha správne použitých metód spracovania nazbieraných údajov a spoľahlivej interpretácie výsledkov. Tento fakt je potrebné napraviť a údaje do 3. reportingu o stave lesných biotopov európskeho významu na Slovensku v roku 2018 za účasti odborníkov na lesné biotopy aktualizovať tak, aby boli hodnoverné a skutočne reprezentovali súčasný stav.

Kľúčové slová:

priaznivý stav biotopov, kontrola údajov, správne metódy vyhodnotenia

Poznámka editorov: Príspevok bol do zborníka zaslaný dodatočne ako reakcia na práce prezentované počas seminára. Príspevok má preto len textovú časť (bez prezentácie).