ANALÝZA VÝSKYTU JEDEĽOVEJ BUČINY S DUBOM V NÁRODNEJ PRÍRODNEJ REZERVÁCI STARÝ HRAD

Martina Škodová, Ivan Vološčuk

Abstract

*A rare vegetation phenomena - joint occurrence of Silver Fir (*Abies alba*) and Sessile Oak (*Quercus petraea*) in the NNR Starý Hrad in Malá Fatra is bound to a group of forest types *Fagetum quercino-abietinum* Zl. The occurrence of this community was influenced by specific ecological conditions, such as the landform, soil or a close proximity to the narrow meander of the River Váh, where fogs often occur. This paper presents an vegetation analysis of this forest ecosystem and its ecological conditions.*

Keywords: *Abies alba*, National Nature Reserve Starý hrad, Forest type *Fagetum quercino-abietinum* ZL., Malá Fatra Mts., vegetation analysis

Úvod

Príspevok predstavuje ekologickú analýzu zaujímavého vegetačného fenoménu, ktorým je spoločný výskyt jedle a duba zimného (*Quercus petraea*) v najteplejšej časti NP Malá Fatra, v NPR Starý hrad. Trvalé výskumné plochy v tejto lokalite boli založené prof. Aloisom Zlatníkom v roku 1978. Počas inventarizačného výskumu rastlínstva a pôd bývalej Štátnej prírodnej rezervácie Starý hrad v roku 1979 sa získali cenné poznatky o lesných spoločenstvách lokality (Vološčuk, 1984). Na tento výskum sme nadviazali v rámci výskumného projektu VEGA. Časový odstup 35 rokov nám umožnil zhodnotiť dynamiku sledovaných lesných spoločenstiev. Fytcenologickú charakteristiku dubín Starého hradu publikoval Šomšák (1963).

Metodika

Lesné spoločenstvá, ktoré sú predmetom tejto práce reprezentujú prirodzené jedľové bučiny s dubom v bukovom vegetačnom stupni. V tomto type spoločenstva bol zrealizovaný výskum v zmysle züriško-montpelliarskej školy (Braun-Blanquet, 1964) na troch výskumných plochách (6,8,11) v rokoch 1978 (Vološčuk, 1984) a 2014. Z hľadiska lesnickej typológie patria tieto plochy do skupiny lesných typov *Fagetum quercino-abietinum* Zl. Hodnotené spoločenstvá sa nachádzajú v SZ časti NPR Starý hrad v nadmorskej výške 670 až 720 m n. m (obr. 1). NPR Starý hrad s rozlohou 85,42 ha sa nachádza v JZ časti Krivánskej Malej Fatry na území NP Malá Fatra v katastrálnom území obce Nezbedská Lúčka

(okres Žilina). NPR sa nachádza na pravom brehu Váhu v oblasti Domašínkeho meandra vo výške 360 – 981 m n. m. Zahŕňa hradný vrch a západne a južne orientované strmé a bralnaté úbočia vrchu Plešiel (981 m n. m.) budované granitoidmi. Predmetom ochrany sú prirodzené lesné spoločenstvá dubovo-bukového a bukového lesného vegetačného stupňa s výskytom jedle a borovice. Dubové spoločenstvá tu majú severnú hranicu svojho rozšírenia na Slovensku.

Vstupnými údajmi pre ekologickú analýzu sú fytocenologické zápisy z plôch s rozmermi 400 m². Zápisy sme uložili v databázovom programe TURBOWIN (Hennekens, 1995). Nomenklatúra druhov vegetácie je zjednotená podľa práce Marhold, Hindák (1998). Rastlinstvo sme zapísali s použitím kombinovanej stupnice abundancie a dominancie Braun-Blanqueta rozšírenej podľa van der Maarel (2007) prepočítanej na percentá. Na štatistické vyhodnotenie fytocenologických zápisov sme použili programy JUICE (Tichý, 2002) a CANOCO (Ter Braak, Šmilauer, 1998). Vyhodnotené boli nielen z aspektu druhového zloženia, ale i vo vzťahu k hlavným gradientom prostredia (svetlo, teplota, kontinentalita, pôdna reakcia, obsah dusíka), ktoré sme interpretovali na základe Ellenbergových ekoindexov (Ellenberg et al., 1992). Na determináciu hlavných osí variability druhových dát sme použili nepriamu unimodálnu ordinačnú metódu DCA „Detrended correspondence analysis“ v CANOCO. Pomocou tejto metódy sme vyjadrili vzťah variability vegetácie vzhľadom k jednotlivým ekologickým faktorom vystupujúcim ako pasívne premenné, ktoré sú určujúce pre charakter druhového zloženia (vektory pasívnych premenných sú vložené do ordinačného priestoru, pričom nemajú vplyv na pozíciu zápisov a druhov) (Graf. 1). Na hodnotenie druhovej diverzity sme použili Shannonov index H' (Shannon, Weaver, 1949). Na výskumných plochách boli vykopané pôdne sondy, z ktorých boli odobraté pôdne vzorky pre laboratórne analýzy v Centrálnom lešníckom laboratóriu Národného lešníckeho centra vo Zvolene. Pôdne vzorky v roku 2014 boli odobraté z rovnakých pôdnych horizontov ako v roku 1978. Pôdny typ je kambizem podzolová (VÚPOP, 2000). Stanovené boli kyslosť pH/H₂O, uhlík % a dusík % (tab. 3).

Výsledky

Vegetačné pomery

Vegetácia NPR Starý hrad patrí do podľa Futáka (1980) do oblasti západokarpatskej flóry (*Carpaticum occidentale*), obvodu flóry vysokých Karpát (*Eucarpaticum*), okresu Fatra, podokresu Krivánska Malá Fatra. Pre túto oblasť je charakteristické vyznievanie vplyvu panónskej klímy zasahujúcej sem údolím Váhu. Vegetácia je ovplyvnená najmä členitosťou reliéfu. Strmé bralnaté svahy nad riekou Váh sú pokryté teplomilnými dubovými bučinami, sutinovými lipovo-javorovými lesmi a jedľovými bučinami. Na skalných stenách a hrebeňoch sa

uplatňuje borovica lesná (*Pinus sylvestris*) a druhy rastlín s minimálnymi nárokmi na pôdnu vlhkosť. Hlbšie ryhy a dolinky majú relatívne viac vzdušnej vlhkosti, v zime hrubšiu vrstvu snehu a pôdy sú najmä na jar prevlhčené. Dôležitým činiteľom, ktorý ovplyvňuje vzdušnú vlhkosť na území NPR je blízkosť vodného toku Váh a úzky meander, v ktorom sa často vyskytujú hmly. Tento jav podmieňuje obohatenie vzduchu o vodné pary, ktoré v dolinkách alebo na pravidelných svahoch s hlbšou pôdou umožňujú uplatnenie drevín náročných na vlhkosť, ako je napríklad jedľa.

Do vývoja a zloženia lesných porastov NPR v minulosti výrazne zasiahol človek. Blízkosť opevnených hradísk (Starý hrad, Strečno) a okolitých obcí spôsobili, že lesy v dostupných polohách boli neustále ovplyvňované a využívané. Hradný vrch Starého hradu bol takmer odlesnený. V okolí kóty Pleš (980,8 m n. m.) bol ešte v 50tych rokoch 20. storočia pravidelný salaš. Pôvodné drevinové zloženie sa zachovalo len v neprístupných a exponovaných polohách (Vološčuk, 1984).

Z drevín sú dominantnými druhmi dub zimný (*Quercus petraea*), buk lesný (*Fagus sylvatica*), jedľa biela (*Abies alba*) a borovica lesná (*Pinus sylvestris*). K tomu sa primiešavajú podľa stanovištných podmienok breza biela (*Betula pubescens*), javor horský (*Acer pseudoplatanus*), lipa malolistá (*Tilia cordata*), jaseň štíhly (*Fraxinus excelsior*), brest horský (*Ulmus glabra*) a v najvyššie položených lokalitách NPR smrek obyčajný (*Picea abies*). Buk mal v minulosti väčšie zastúpenie. Zaberal pravidelné svahy a širšie dolinky, kde bol kompetične silnejší ako dub. Naopak, na suchších lokalitách skalnatých hrebienkov prevládal dub zimný. V dôsledku krátkeho rubného obdobia buk v minulosti vytváral na pomerne plytkej a kamenitej pôde výmladky a preto na suchších miestach ustúpil dubu. Tak vzniklo zaujímavé a ojedinelé lesné spoločenstvo buka, duba a jedle. Tento pestrý obraz lesných fytocenóz na pomerne malej rozlohe NPR je v Malej Fatre jedným z najlepších objektov na štúdium sukcesnej dynamiky prirodzených lesných spoločenstiev na nevápenatých horninách (Vološčuk, 1984).

Podľa Šomšáka (1963) a Vološčuka (1984) sa na území NPR Starý hrad nachádzajú nasledovné lesné biotopy (Ružičková a kol., 1996) a skupiny lesných typov, ktoré sú uvedené na obr. 1 a v tab. 1.

Skupina lesných typov (SLT) Jedľová bučina s dubom (*Fagetum quercino-abietinum* Zl.) sa spolu s ďalšími zaraďuje do biotopu kyslomilných bukových lesov (Ružičková a kol., 1996). Spoločenstvo (obr. 2) je v skúmanom území viazané na strmé (30 – 40°), JZ orientované, mierne konvexné tvary reliéfu so stredne hlbokou pôdou a relatívne vysokou vzdušnou a pôdnu vlhkosťou. Výškovo táto SLT nadväzuje na skupinu *Fagetum quercinum* vyššieho stupňa. Na podobných, ale vlhších stanovištiach spoločenstvo nahrádza najmä SLT bučina s jedľou *Fagetum abietinum* Zl.

Obr. 1: Skupiny lesných typov v NPR Starý hrad (názvy jednotlivých SLT sú uvedené v tab. 1) a poloha zápisov

Figure 1: Forest group of types *Fagetum quercino-abietinum* Zl. in NNR Old Castle (titles of FGT are shown in Table 1)

Zdroj: Upravené podľa Vološčuka (1984)

Tab. 1: Lesné biotopy a skupiny lesných typov v NPR Starý hrad

Table 1: Forest biotops and forest group of types *Fagetum quercino-abietinum* Zl. in NNR "Starý hrad"

Lesný biotop	Skupina lesných typov (SLT)	
6.1 Kyslomilné borovicové a dubovo-borovicové lesy	1	Dubová borina (<i>Querceto-Pinetum</i> Zl.)
5.2 Kyslomilné bukové lesy	2	Kyslá dubová bučina vyššieho stupňa (<i>Fagetum quercinum</i> Zl.)
	3	Jedľová bučina s dubom (<i>Fagetum quercino-abietinum</i> Zl.)
	4	Bučina s jedľou (<i>Fagetum abietinum</i> Zl.)
5.1 Bukové a jedľovo-bukové kvetnaté lesy	5	Jedľová bučina nižšieho stupňa (<i>Abieto-Fagetum</i> Zl.)
4 Lipovo-javorové sutinové lesy	6	Bučina s lipou (<i>Fagetum tiliosum</i> Zl.)
	7	Lipová javorina vyššieho stupňa (<i>Tilieto-Aceretum</i> Zl.)
	8	Buková javorina nižšieho stupňa (<i>Fageto-Aceretum</i> Zl.)
	9	Jaseňová javorina nižšieho stupňa (<i>Fraxineto-Aceretum</i> Zl.)

Obr. 2: Pohľad na lesné spoločenstvo SLT *Fagetum quercino-abietinum* ZI. z hradného vrchu Starého hradu

Figure 2: View of the forest community forest group of types *Fagetum quercino-abietinum* ZI. from the castle hill of "Starý hrad"

Autor: Škodová, 2014

Do spoločenstva preniká dub z nižších a jedľa z vyšších vegetačných stupňov. Pre existenciu jedle v kompetícii s dubom je rozhodujúca vzdušná vlhkosť, ktorá je v úzkom meandri Váhu trvale vyššia ako v rovnakých nadmorských výškach mimo toku Váhu. Dub zase preniká do týchto polôh vďaka acidite pôdy (kambizem modálna, podzolová, podzol humusovo-železitý) a relatívne chudobnejšiemu geologickému podkladu (granodiorit). Pre lesné spoločenstvo je typická viacvrstvosť, teda výšková aj hrúbková diferencovanosť. Nadúrovňovú vrstvu tvorí jedľa, hlavnú úroveň buk, dub, miestami hrab a smrek a podúrovňovú vrstvu mladšie jedince duba, buka a hraba, vtrúsené sú aj lipa a javor (tab. 2).

Zastúpenie dominantných drevín sa vplyvom reliéfu, pôdneho typu a antropogénnych zásahov v minulosti menilo. Jedľa má v súčasnosti zastúpenie od 5 do 40 %, buk od 10 do 80 % a dub od 10 do 50 %. Zápoj korún je 90 - 100 %. Výška porastu 20 až 30 m, vek drevín hlavnej úrovne 110 až 150 rokov. Krovinná etáž (3 – 10 %) je tvorená mladými jedincami dominantných drevín, a ďalšími, ako sú jarabina, lipa a lieska (tab. 2). Bylinná etáž je pomerne dobre vyvinutá (67 – 100 %), jej zloženie a druhová pestrosť závisí najmä od svetelných pomerov a vlastností pôdy.

Tab. 2: Zastúpenie rastlinných druhov vo vegetačných zápisoch SLT *Fagetum quercino-abietinum* ZL v NPR Starý hradTable 2: Representation of species forest group of types *Fagetum quercino-abietinum* ZL in the vegetation records in NNR "Starý hrad"

Druhy	Etáž	Zápis			Druhy	Etáž	Zápis		
		6	8	11			6	8	11
Dreviny (%)▼					<i>Galeopsis pubescens</i>	6	4	.	.
<i>Abies alba</i>	1	38	18	18	<i>Galium odoratum</i>	6	4	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	1	.	38	88	<i>Galium schultesii</i>	6	2	3	3
<i>Quercus petraea</i>	1	.	68	8	<i>Geranium robertianum</i>	6	4	.	.
<i>Quercus petraea</i>	2	68	.	.	<i>Hieracium murorum</i>	6	2	3	8
<i>Carpinus betulus</i>	2	.	.	4	<i>Impatiens noli-tangere</i>	6	2	.	.
<i>Picea abies</i>	2	.	.	3	<i>Luzula luzuloides</i>	6	3	20	4
<i>Fagus sylvatica</i>	3	8	.	.	<i>Mercurialis perennis</i>	6	2	.	.
<i>Tilia cordata</i>	3	.	.	3	<i>Mycelis muralis</i>	6	4	.	.
<i>Fagus sylvatica</i>	5	.	2	3	<i>Myosotis sylvatica</i>	6	2	.	.
<i>Acer pseudoplatan.</i>	5	.	.	3	<i>Oxalis acetosella</i>	6	4	.	.
<i>Quercus petraea</i>	5	.	2	.	<i>Polypodium vulgare</i>	6	2	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i>	5	.	2	2	<i>Prenanthes purpurea</i>	6	2	.	.
<i>Corylus avellana</i>	5	.	.	3	<i>Rubus hirtus s.lat.</i>	6	1	.	.
<i>Abies alba</i>	4	.	2	.	<i>Rubus idaeus</i>	6	4	.	.
<i>Picea abies</i>	4	.	.	4	<i>Scrophularia nodosa</i>	6	2	.	.
Dreviny spolu (%)		114	132	139	<i>Senecio fuchsii</i>	6	38	2	.
Byliny (%)▼					<i>Solidago virgaurea</i>	6	2	2	4
<i>Avenella flexuosa</i>	6	3	20	20	<i>Tilia cordata</i>	7	2	.	.
<i>Calamagrostis ar.</i>	6	1	3	20	<i>Convallaria majalis</i>	6	.	2	.
<i>Cardamine imp.</i>	6	2	.	.	<i>Melampyrum nemor.</i>	6	.	20	.
<i>Dentaria bulbifera</i>	6	2	.	.	<i>Vaccinium myrtillus</i>	6	.	8	4
<i>Dryopteris filix-mas</i>	6	2	.	.	<i>Campanula persicifolia</i>	6	.	.	4
<i>Epilobium angustif.</i>	6	2	.	.	Byliny spolu (%)		100	83	67
<i>Epilobium mont.</i>	6	2	.	.	Počet druhov		29	14	17

Na kyslejších pôdach (kambizem podzolová, podzol) bol identifikovaný menší počet druhov v bylinnej etáži (pribudli acidofilné a oligotrofné druhy ako *Vaccinium myrtillus* a *Luzula luzuloides*). Spoločnými druhmi pre všetky výskumné plochy sú *Avenella flexuosa*, *Luzula luzuloides*, *Calamagrostis arundinacea*, *Hieracium murorum*, *Galium schultesii* a *Solidago virgaurea*. Počet druhov je 29 až 14, Shannonov index druhovej diverzity H' (Shannon, Weaver, 1949) dosahuje hodnoty od 2,29 do 2,01 (nižšie hodnoty sú na kyslejších pôdach). Pokryvnosť a druhové zloženie podrastu ovplyvňuje aj častý výskyt balvanov, brál a drobnej sutiny.

Pôdne pomery

V tab. 3 sú uvedené hodnoty pôdnej reakcie podľa pH zisteného v pôdnej suspenzii s vodou (pH/ H₂O), uhlíka a dusíka. Pomer C:N bol vypočítaný.

Tab. 3: Pôdna reakcia pH/ H₂O, hodnoty uhlíka C % a dusíka N % na ploche 1 a 6
Table 3: Soil reaction pH/ H₂O, value of carbon C % and nitrogen N % in area 1 and 6

Plocha Vzorka z hĺbky v cm	Reakcia pH/H ₂ O		Uhlík C %		Dusík N %		C/N	
	1978	2014	1978	2014	1978	2014	1978	2014
1 Starý hrad								
Humus	5,40	4,59	-	9,63	-	0,627	-	15,36
3 – 6	4,70	4,41	3,52	4,08	-	0,174	11,43	23,45
20 – 30	4,50	4,45	2,58	4,26	-	0,155	15,34	27,48
6 Starý hrad								
Humus	4,90	4,40	-	11,1	-	0,682	-	17,68
6 – 15	4,10	4,15	5,30	2,52	0,532	0,147	9,96	17,14
20 – 30	4,40	4,13	2,46	2,41	0,140	0,130	17,57	18,54

Diskusia

Na základe analýzy Ellenbergových hodnôt ekologických faktorov (Ellenberg et al., 1992) sú druhy podľa nároku na svetlo prevažne hemisciofyty (počas vegetačného obdobia je optimálne viac než 10 %, ale väčšinou menej ako 100 % plného denného svetla). Pri faktore teplota zaznamenávame výrazné zastúpenie indiferentných druhov alebo vyžadujúcich intermediálne stanovišťa. Vo vzťahu ku kontinentalite vyžadujú druhy prevažne suboceánický typ klímy. Vo vzťahu k vlhkosti, pôdnej reakcii a obsahu dusíka v pôde sa ťažisko druhov nachádza na čerstvo vlhkých, slabo kyslých a stredne bohatých pôdach na minerálny dusík (tab. 4). Hlavným gradientom prostredia odhaleným DCA analýzou (graf 1) je vplyv dusíka ako najvýraznejšieho gradientu podieľajúceho sa na druhovej variabilite. Dosahuje najvyššie hodnoty negatívnej korelácie s prvou osou ordinácie. Vzhľadom k malému množstvu zápisov možno len v zápise č. 6 vidieť určitú závislosť, a to vzťah druhového zloženia a vyššej reakcie pôdy, obsahu dusíka a vlhkosti pôdy. V tomto, zo skúmaných lokalít najproduktnejšom spoločenstve s najbohatším podrastom dominuje v bylinnej etáži *Senecio fuchsii* ako svetelné štádium fytocenózy. Z tab. 3 vyplýva, že pôdna reakcia v rokoch 1978 a 2014 ostala nezmenená (kyslá až veľmi kyslá), čo predurčuje aj stabilitu zastúpenia acidofilných druhov vegetácie. Obsah uhlíka v pôdných profiloch v uvedenom rozpätí rokov sa tiež podstatne nemenil. Hoci obsah dusíka v SLT *Fagetum quercinum* v rokoch 1978 a 2014 vykazuje určitú dynamiku, nepozorujeme jeho signifikantne klesajúcu tendenciu, čo sa odrazilo aj

Graf 1: Ordinačný graf DCA analýzy s gradientmi ekologických faktorov (šípky), zápismi a druhmi

Graph 1: Detrended correspondence analysis (DCA) with gradients of supplement environmental variables, records and species. Percentual species data were used

Záver

Zaujímavý vegetačný fenomén, ako je spoločný výskyt jedle bielej (*Abies alba*) a duba zimného (*Quercus petraea*), je viazaný v NPR Starý hrad na SLT *Fagetum quercino-abietinum* Zl.

Tab. 4: Hodnoty ekoindexov (Ellenberg, 1992) zápisov SLT *Fagetum quercino-abietinum* Zl. v NPR Starý hrad

Table 4: Indicator values according to Ellenberg (1992) of forest group of types *Fagetum quercino-abietinum* Zl. records in NNR "Starý hrad"

Zápis	Ekoindexy					
	Svetlo	Teplo	Kont.	Vlhkosť	Reakcia	Dusík
6	4,6	5,0	3,3	5,1	5,2	5,8
8	4,7	5,3	3,3	4,7	3,9	4,5
11	4,6	4,8	3,8	4,8	4,4	4,4
Priemer	4,6	5,0	3,5	4,9	4,5	4,9

Výskyt tohto spoločenstva ovplyvnili špecifické ekologické podmienky, ako sú reliéfové a pôdne pomery (a následne i vodný režim, štruktúra a bohatosť pôdy) a blízkosť úzkeho meandru Váhu, v ktorom sa často vyskytujú hmly. Obohatenie vzduchu o vodné pary umožňuje výskyt na vlhkosť náročnej jedle aj v nižších nadmorských výškach na pomerne strmých a výslnných svahoch. Svoju úlohu pri tomto fenoméne zohral v minulosti aj človek, ktorý dreviny z porastov selektívne ťažil. Práve antropogénne vplyvy v súčasnosti ohrozujú toto lesné spoločenstvo. Patrí k nim nepovolený výrub jedle, poškodzovanie spodných častí kmeňov, škodlivý vplyv exhalátov v ovzduší zo vzdialených priemyselných centier, ktorý spôsobuje (okrem iných príčin) znižovanie reprodukčnej schopnosti a hynutie jedle. Lesné spoločenstvá ohrozuje aj prašnosť na ceste I. triedy v Domašínskom meandri a zvýšená koncentrácia turistov v okolí zrúcaniny Starého hradu (poškodzovanie koreňových nábehov).

Skúmané lesné spoločenstvo má veľký vedecko-výskumný význam. Jeho ochrana v rámci Národnej sústavy chránených území a sústavy NATURA 2000 má zaručiť nerušený vývoj podmienok existencie všetkých organizmov. Opakovaný výskum po 35 rokoch poukázal na takmer nezmenený a pomerne dobre zachovaný stav daného spoločenstva a potrebu ďalšej intenzívnej ochrany. V hlavnej úrovni lesného porastu nenastali signifikantné zmeny, čo zrejme súvisí s dlhovekosťou hlavnej porastotvornej dreviny (dub zimný). V nižšej stromovej etáži sa zvýšilo zastúpenie buka a hraba, čo spôsobilo mierne zvýšenie zapojenia korún stromov a čiastočné zníženie druhovej diverzity bylinnej synúzie.

Podakovanie

Príspevok bol spracovaný v rámci projektu VEGA č. 1/0255/14 „Dynamika krajinej štruktúry, diverzity fytoenóz a indikácia rozptylu slnečnej energie vo vybraných ekosystémoch Národného parku Malá Fatra“ a v rámci projektu „Inovatívne kroky pre potreby vysokoškolského vzdelávania v 21. storočí“ ITMS: 26110230109.

Literatúra

- ELLENBERG, H. et al. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropas. In *Scripta Geobotanica*, 18, Gottingen : Verlag Erich Goltze KG, 1992. 258 s.
- FUTÁK, J. 1980. Fytogeografické členenie. In *Atlas Slovenskej socialistickej republiky*. Bratislava : Slovenská akadémia vied; Slov. ústav geodézie a kartografie, 1980. s. 88, mapa VII/14.
- HENNEKENS, S. M. 1995. *TURBO(VEG) – Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data*. User's guide. Wageningen : IBN-DLO, 1995.
- MARHOLD, K. – HINDÁK, F. 1998. *Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska* [online]. Bratislava : VEDA, 1998. 688 s. [cit. 2008-24-02]. Dostupné na internete: <<http://ibot.sav.sk/checklist/>>
- RUŽIČKOVÁ, H. a kol. 1996. *Biotopy Slovenska*. Bratislava : Ústav krajinskej ekológie SAV, 1996. 192 s.
- SHANNON, C. E. – WEAVER, W. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois : Univ of Illinois Press, 1949.
- ŠOMŠÁK, L. 1963. Dubiny južnej časti Malej Fatry a ich ochrana. In *Zborník Československá ochrana prírody*. č. 1, Bratislava, 1963. s. 146-164.
- TER BRAAK, C. J. F. – ŠMILAUER, P. 2002. *CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide. Sftw. for Canonical Community Ordination* (version 4.5). Ithaca, NY : Microcomputer Power, 2002. 352 p.
- TICHÝ, L. 2002. JUICE, software for veg. classification. In *Journal of Vegetation Science* 13, 2002. p. 451–453.
- VAN DER MAAREL, E. 2007. Transformation of cover-abundance values for appropriate numerical treatment – Alternatives to the proposals by Podani. In *Journal of Vegetation Science* 18. Uppsala : IAVS; Opulus Press. 2007. p. 767-770.
- VOLOŠČUK, I. 1984. Vegetácia lesov ŠPR Starý hrad. In *Ochrana prírody* 5, Bratislava, 1984. s. 211 - 234.
- VÚPOP, 2000. Morfogenetický klasifikačný systém pôd Slovenska. Bazálna referenčná taxonómia. Výskumný ústav pôdozvedectva a ochrany pôdy v Bratislave, 76 pp. ISBN 80-85361-70-1.

ANALYSIS OF FOREST GROUP FAGETUM QUERCINO-ABIETINUM ZL. IN NATIONAL NATURE RESERVE "STARÝ HRAD"

Summary

A rare vegetation phenomena - joint occurrence of Silver Fir (*Abies alba*) and Sessile Oak (*Quercus petraea*) in the NPR Starý Hrad in Malá Fatra is bound to a group of forest types *Fagetum quercino-abietinum* Zl. The occurrence of this

community was influenced by specific ecological conditions, such as the landform, soil or a close proximity to the narrow meander of the River Váh, where fogs often occur. This enrichment of water vapor in the air created suitable conditions for the moisture demanding fir to grow at lower altitudes and on relatively steep and sunny slopes. Important role in this had also humans, who selectively logged the timber. And it is the recent anthropogenic impact that threatens this forest community. This includes unauthorized felling, fir base destruction, or harmful effects of air pollutants in the atmosphere from distant industrial centers, which (among other reasons), cause the reduction of new growth and recovery; as well as the dust from the nearby road in Domašínsky meander as well as the increased numbers of tourists around the ruins of nearby castle Starý hrad. This paper presents an analysis of forest ecosystem vegetation and its ecological conditions. As input data, we have used phytosociological records of research plots of 400 m². Vegetation data were processed in JUICE and CANOCO software and were evaluated for the aspect of species composition as well as in relation to the major environmental factors (e.g. light, temperature, continentality, soil reaction, nitrogen content). These were interpreted using the Ellenberg's indicator values. The studied forest community has a great scientific importance. Its protection under the national legislation for protected areas and Natura 2000 guarantees its undisturbed development and conditions for the existence of all organisms. This research that was repeated after 35 years proved the almost constant and relatively well-preserved community and emphasised a need for its further protection.

RNDr. Martina Škodová, PhD.

Katedra geografie a geológie

Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Tajovského 40, 97401, Banská Bystrica

E-mail: Martina.Skodova@umb.sk

Prof. Ing. Ivan Vološčuk, DrSc.

Inštitút výskumu krajiny a regiónov

CVV, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici

Cesta na amfiteáter 1, 974 01 Banská Bystrica

E-mail: Ivan.Voloscuk@umb.sk, ivoloscuk@azet.sk