



Fytocenológia & lesnícka typológia

K. Ujházy

Fytocenológia & lesnícka typológia

Účinkujúci z Katedry fytoológie:



prof. Ing. Karol Ujházy, PhD. – prednášky

doc. Ing. František Máliš, PhD. – cvičenia



Ing. Marek Kotrík, PhD.



Ing. Vlastimil Knopp – herbár + HC

http://www.tuzvo.sk/sk/organizacna_struktura/lesnicka_fakulta/organizacne-clenenie/katedry/katedra_fytologie/zamestnanci-kontakty/



Priebeh predmetu

- 10 prednášok
 - <https://kf.tuzvo.sk/sk/servis-studentom>
- 5 programov zo zaradovania fytoocenologických zápisov do SLT
- test z ekologických skupín druhov
- poznávačka
- HC
 - podmienka zápočtu: účasť na cvičeniach, odovzdané programy, spravené testy, poznávačka na min 50 % a spolu min 50 % bodov
 - detaily na cvičeniach
- písomná a ústna skúška
 - body z testov a poznávačky sa rátajú do hodnotenia skúšky
 - písomka pred skúškou (určenie a opis slt, teória; min 60 %)
 - ústna

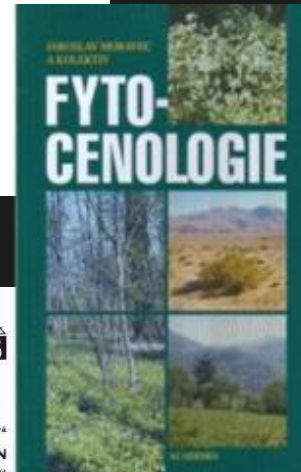
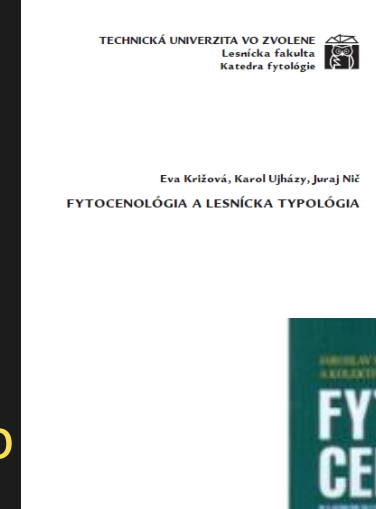
Obsah predmetu

- **Fytocenológia** (1 prednáška)
 - def. predmetu, opis fytocenóz, syntaxonómia, numerické metódy vo fytocenológii
- **Rozšírenie a dynamika vegetácie** (1 prednáška)
 - vývoj vegetácie v postglaciáli, súčasné rozšírenie prirodzenej vegetácie – vegetačná zonalita a stupňovitosť
 - dynamika vegetácie – vývojové (sukcesné) procesy v rastlinných spoločenstvách
- **Lesnícka typológia** (1 prednáška)
 - základné princípy, typologické jednotky a ich diferenciácia
- **Opisy skupín lesných typov** (5 prednášok)
 - prehľad typologických jednotiek Slovenska podľa edafických radov
- **Prirodzené drevinové zloženie lesov Slovenska** (1 prednáška)
 - prirodzené rozšírenie a zastúpenie drevín podľa typologických jednotiek
 - porovnanie potenciálneho a súčasného stavu
- **Využitie lesníckej typológie v praxi lesného hospodárstva a ochrany prírody** (1 prednáška)
 - aplikované jednotky v HÚL
 - aplikované jednotky pre ochranu prírody

Povinná literatúra

Križová, E. et al. 2016: Fytocenológia a lesnícka typológia, TU vo Zvolene

Ujházy et al. 2020: Fytocenológia a lesnícka typológia, Ekológia. Návody na cvičenia, TU vo Zvolene



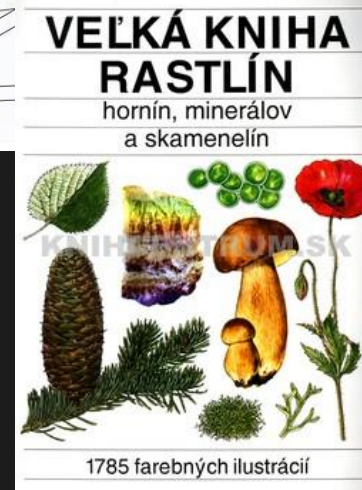
Odporúčaná literatúra

Moravec, J. 1994: Fytocenologie. Academia, Praha

Randuška, D. et al. 1986: Fytocenológia a lesnícka typológia. Príroda, Bratislava.

Krejča J. et al. 2004: Veľká kniha rastlín, Príroda, Bratislava

Križová, E. et al. 2011: Atlas rastlín. TU vo Zvolene



Fytocenológia & lesnícka typológia

1. Vymedzenie predmetu

Základné pojmy

Syntaxonómia

Lesnícka typológia

Fytocenológia

= **náuka o rastlinných spoločenstvách**

– geobotanika, *phytosociology*, *vegetation science*,
vegetation ecology,

• predmet záujmu a výskumu

fytocenózy = rastlinné spoločenstvá

• cieľ

– poznanie fytocenóz

• druhového zloženia, štruktúry, rozšírenia

– poznanie prírodných zákonitostí

• ktoré podmieňujú ich existenciu a výskyt

• poznanie ich dynamiky a vzťahov s ďalšími zložkami ekosystémov

• aplikácia v lesníctve, ochrane prírody, atď

Fytocenológia

Vedecký odbor, člení sa na pododbornosti:

- **syntaxonómia**
 - opis a triedenie, jednotky
- **synekológia**
 - vysvetľovanie vzťahov rastliny x prostredie
 - fytoindikácia
- **syndynamika**
 - zmeny spoločenstiev v čase
 - dynamika vegetácie, sukcesia, vývojové cykly

Lesnícka typológia

- aplikácia fytoocenológie v lesníctve
- **fytoindikácia** + vlastnosti pôdy
 - určovanie prírodných podmienok na základe známych nárokov rastlín na ekologické faktory (zdroje) + pôdny typ a druh
- vytvára systém tzv. typologických jednotiek, ktoré sú základom pre prírode blízke pestovanie a hospodársku úpravu lesa
- **typologické jednotky**
 - súčasne **typ prirodzenej vegetácie** a **typ stanovištných (prírodných) podmienok**
- **typ stanovišťa** určuje potenciálnu produkciu
 - podmienky pre druhy drevín
 - **návrh optimálneho drevinového zloženia**

Fytocenóza

- **rastlinné spoločenstvo**
 - prírodný systém, súčasť ekosystému – jeho rastlinná zložka
 - = súbor populácií rastlinných druhov, ktoré rastú na spoločnom mieste, majú vzájomné väzby, delia sa o priestor a zdroje**
- vyskytujú sa v krajine vo forme segmentov, ktoré sa odlišujú fyziognómiou, štruktúrou a druhovým zložením



rastlinné spoločenstvá???





rastlinné spoločenstvá???



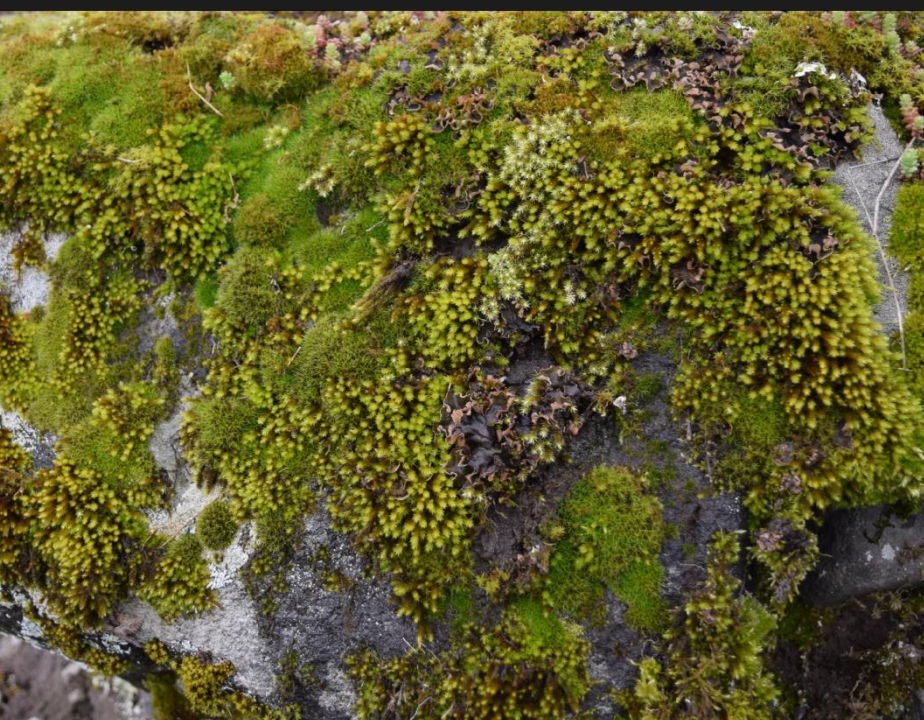
?











Vlastnosti fytoocenóz

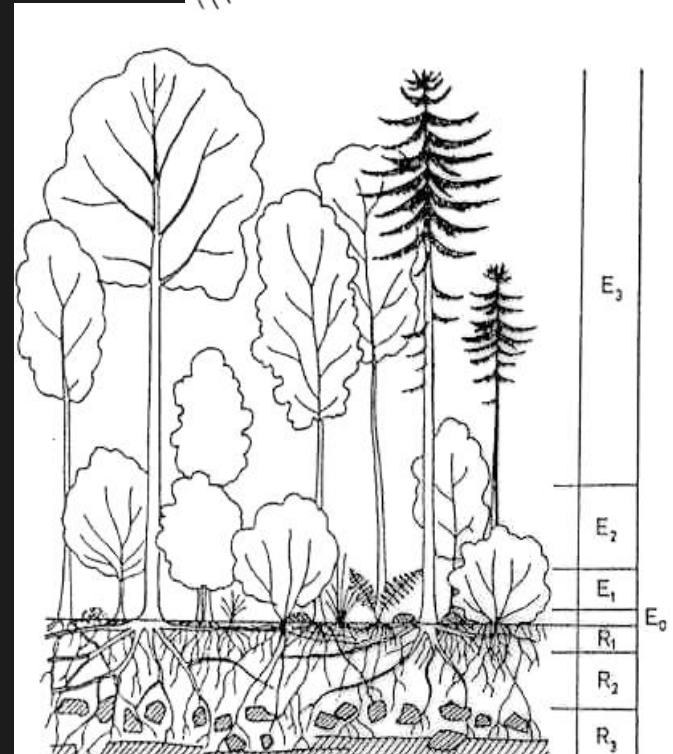
- **druhové zloženie**
 - druhová bohatosť, druhová diverzita
- **štruktúra**
 - rozloženie jedincov, druhov, životných foriem či funkčných typov v horizontálnom a vertikálnom smere
- **väzba na stanovište**
 - ekotop
 - biotop
 - ekosystém
 - interakcie, spätné väzby
- **sieť medzidruhových interakcií** – facilitácia, kompetícia
- **dynamika**
 - vývoj v čase
 - špecifická forma pre každú biocenózu
 - zmena vlastností
 - spätné väzby s prostredím

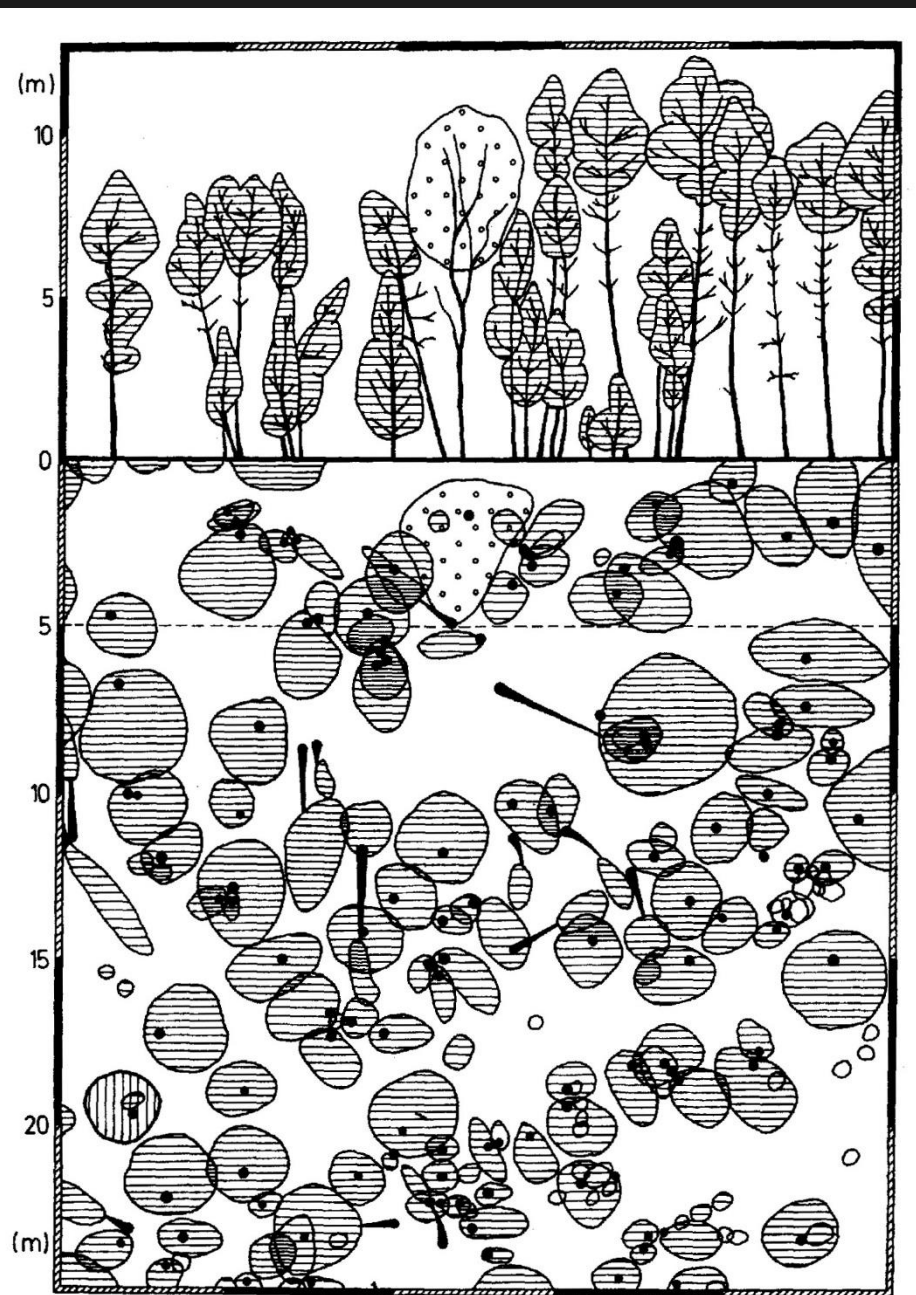
Druhové zloženie fytocenózy

- „**zoznam**“ **všetkých druhov** rastlín tvoriacich fytoocenózu
- **druhovú bohatosť** = počet druhov
- **druhovú diverzitu** = počet druhov + vyrovnanosť početností populácií
- **druhovú zloženie** = konkrétne druhy - **nie je náhodné**
 - ekologická konštitúcia druhov **musí zodpovedať prírodným podmienkam**
 - abiotické podmienky pri autotrofoch + trofické nároky pri heterotrofoch
 - + vplyv človeka
 - druhy **musia mať možnosť rozšírenia** (migrácie) na danú lokalitu
 - zdroj diaspór/materská populácia + vektor šírenia/migrácia
 - **flóra danej oblasti**
 - z nich prežijú **len tie, ktoré sa uplatnia v konkurencii**, alebo ktoré **vytvoria pre život nevyhnutné interakcie** (symbióza)
 - mení sa v čase

Štruktúra fytoocenózy

- rozloženie jedincov, druhov, životných foriem či funkčných typov **v horizontálnom a vertikálnom smere**
- najzložitejšie lesné spoločenstvá
- fytoocenózy majú pevnú viditeľnú štruktúru
 - opis pomocou analytických znakov
 - **etáže, synúzie, abundancia, dominancia, frekvencia...**





Analýza a opis fytoocenóz

detaily na cvičeniach

- opis v teréne
- pomocou **analytických znakov**
 - opisujú vlastnosti fytoocenóz
 - na reprezentatívnej ploche
- štandardný postup = **fytoocenologický zápis**
 - **výberová plocha v segmente fytoocenózy**
 - metodika fytoocenologického zápisu
 - odlišnosti podľa fytoocenologických škôk
 - na LF metodika Lesníckej typológie

Fytocenologický zápis

- v lesoch plochy 400-500 m²
- **druhové zloženie**
 - zoznam všetkých druhov rastlín na ploche
- **vertikálna štruktúra**
 - schematicky po vrstvách – etážach
- **horizontálna štruktúra**
 - početnosť a pokryvnosť
 - semikvantitatívne stupnice



Fytocenologický zápis podľa lesníckej typológie

„hlavička“

- údaje o lokalite, reliéfe, prírodných podmienkach
- charakteristiky porastu drevín

druhovú zloženie a štruktúra

- dreviny
- podrast – byliny + terestrické machorasty a lišajníky

LZ: Banská Bystrica

geolog. podložie: rula

Nadm. výška: 630 m. n. m

Reliéf terénu: pravidelný svah pod úpäťm hlavného hrebeňa

Zastúpenie drevín: jd 55, dbz 5, bk 40

Zápoj: 70–80%

Charakteristika porastu: zmiešaný, rovnoveký hospodársky porast priemernej kvality

Aspekt: neskorý jarný

Orograf. celok : Slov. rudohorie

pôdny typ: podzol typický

exp., sklon: JJZ, 20°

Zakmenenie: 07

Vek porastu: 80 r.

Celkový kryt: 60 %

1. jd 25
bk 10

Avenella flexuosa -2⁺³
Vaccinium myrtillus -3

2. jd 30
bk 20
dbz 5

Luzula luzuloides 1
Prenanthes purpurea 1
Athyrium filix-femina +
Polypodium vulgare +

3. jd 15
dbz +

Dryopteris filix-mas 1
Melampyrum pratense 1⁻²

4. bk +
5_{1a} jd +

Genista tinctoria +:1
Maianthemum bifolium +

bk +
5_{1b} bk +

Hieracium murorum 1
Pleurozium schreberi 1-2

jd +
5₂ jd +

Plagiomnium undulatum 1
Genista germanica +

bk +

Lycopodium clavatum 1
Calamagrostis villosa 1
Carex pilulifera +:1
Oxalis acetosella 1
Dicranum scoparium +2
Plagiomnium affine -2

Semikvantitatívne stupnice

na odhad početnosti a pokryvnosti druhov na ploche zápisu

Ordinal scale	1	2		3	4	5	6		7		8		9
% (van der Maarel 2007)	0.5	1		2	4	9	18		35		70		140
Braun-Blanquet	r	+			1		2		3		4	5	
% (Braun-Blanquet 1964)		0.1			5		18		38		63	88	
Braun-Blanquet extended	r	+		1	2m	2a	2b		3		4	5	
% (van der Maarel 2007)				< 5	< 5	8	18		38		63	88	
Domin	+	1	2	3		4	5	6	7		8	9	10
% (Moravec <i>et al.</i> 1994)				< 5		13	23	29	42		63	88	100
Zlatník	-	+		1		-2	+2	-3	+3	-4	+4	-5	+5
% (Križová <i>et al.</i> 2010)	0.1	0.5		3		10	20	31	44	56	69	81	94

Porovnávanie fytoocenóz - fytoocenologické tabuľky

- porovnanie spoločenstiev = porovnanie fytoocenologických zápisov
- zápisy sa prevedú do digitálnej podoby – do databázy
- môžeme ich porovnávať, analyzovať vo fytoocenologických tabuľkách

✖	✓	Relevé number	Date (year/month/day)	Syntaxon code	Relevé area (m2)	UTM grid system code	Altitude (m)	Aspect (degrees)	Slop
		736001	2000/06/14	17AB03	20.00	...	910	260	12
		736002	2000/06/14	17AB03	20.00	...	920	250	15
		736003	2000/06/26	27BE02	400.00	...	560	335	20
		736004	2000/06/26	27BD02	400.00	...	635	20	7
		736005	2000/06/26	27BE02	400.00	...	520	40	30
		736006	2000/06/26	27BD	500.00	...	510	40	37
		736007	2000/06/28	27BD02	400.00	...	710	75	17
		736008	2000/06/28	27B	400.00	...	770	5	35
		736009	2000/07/03	27BD01	400.00	...	610	320	5
		736010	2000/07/03	27BC	400.00	...		310	30
		736011	2000/07/03	27BC	300.00	...		335	20
		736012	2000/07/04	27BD04	400.00	...	990	330	35
		736013	2000/07/04	27BD	400.00	...		285	9
		736014	2000/07/06	27BD	400.00	...	820	260	25
		736015	2000/07/06	27BD04	400.00	...	945	196	25
		736016	2000/07/06	27BC05	400.00	...	1035	165	25
		736017	2000/07/11	27BD	400.00	...	850	75	22
		736018	2000/07/11	27BD	400.00	...	865	330	27
		736019	2000/07/11	27BD04	400.00	...	855	315	12
		736020	2000/07/11	27BD	400.00	...	830	340	20
		736021	2000/07/11	27BD	400.00	...	810	25	7
		736022	2000/07/12	27BD01	500.00	...	590	30	14
		736023	2000/07/12	27BC	400.00	...	705	30	30
		736024	2000/07/12	27BB06	400.00	...	670	335	8
		736025	2000/07/13	27BE02	400.00	...	525	260	27
		736026	2000/07/13	27B	500.00	...	480	90	30
		736027	2000/07/14	27B	400.00	...	720	140	6
		736028	2000/07/14	27BD04	400.00	...	710	220	7

Species	Cove	Layer
Achillea millefolium	+	-hl
Agrostis capillaris	2b	-hl
Ajuga reptans	+	-hl
Alchemilla species	2a	-hl
Anthoxanthum odoratum	+	-hl
Avenula pubescens	3	-hl
Brachythecium species	2b	-ml
Briza media	1	-hl
Campanula patula	+	-hl
Carex caryophyllea	r	-hl
Carex pallescens	+	-hl
Carlina acaulis	+	-hl
Carum carvi	2a	-hl
Colchicum autumnale	+	-hl
Cruciata glabra	1	-hl
Festuca nigrescens	r	-hl
Festuca pratensis s.str.	1	-hl
Festuca rubra	2a	-hl
Festuca rupicola	r	-hl
Galium verum	2a	-hl
Hypericum maculatum	1	-hl
Knautia arvensis	+	-hl
Lathyrus pratensis	r	-hl
Leontodon hispidus	r	-hl
Leucanthemum vulgare agg.	1	-hl
Lotus corniculatus	2a	-hl
Luzula campestris agg.	+	-hl
Nardus stricta	1	-hl

Syntaxonómia

- **klasifikácia** = triedenie fytocenóz
 - podľa podobnosti
 - najmä podľa druhového zloženia
- vytvára vegetačné jednotky = **syntaxóny**
 - jednotky usporiadava podľa podobnosti do **syntaxonomických systémov**

Syntaxonómia

- **objekt klasifikácie**
 - fytocenózy – **fytocenologické zápisy**
 - zápis = analytické znaky
 - druhové zloženie (floristická skladba)
 - početnosť (abundancia) + pokryvnosť (dominancia) – semikvantitatívne stupnice
- **metódy vegetačnej syntézy**
 - hromadné porovnávanie fytocenóz pomocou špeciálnych metód
 - porovnanie zápisov = porovnanie znakov
 - **tabelárna syntéza**
 - základný nástroj syntaxonómie
 - numerické (matemayticko-štatistické) klasifikačné metódy
- **syntetické znaky**
 - vzťahujú sa na skupinu zápisov
 - stálosť (konštancia), vernosť (fidelita), priemerná pokryvnosť, priemerný počet druhov ...

Fytocenologické školy

– smery v syntaxonómii

- **Fyziognomický smer**
 - začiatok 19. storočia
 - 1. hierarchický systém vegetácie Zeme
- **Severské smery**
 - dominantné druhy
 - nezávislá klasifikácia etáží
- **Anglo-americké smery**
 - nadväzujú na fyziognomický smer
 - dominanty, v lesoch často len dreviny, sukcesné série
- **Ruské smery**
 - pod vplyvom severských smerov
 - väčšie prepojenie s pedológiou

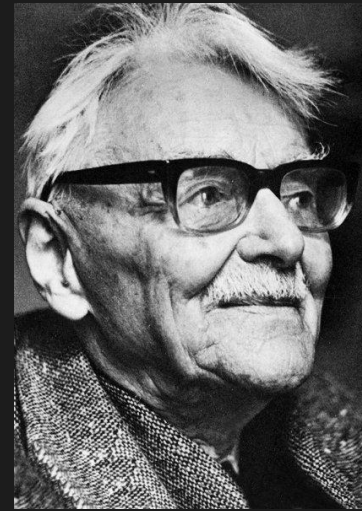
Fytocenologické školy

- **Zuriško-Montpelliérsky smer**
 - Európa
 - pestrá druhovo bohatá vegetácia
 - Braun-Blanquet
- **Geobiocenológia**
 - Zlatníkova „Brnenská“ škola
 - zameraná na potenciálnu vegetáciu a stanovištné podmienky
 - zameranie najmä na lesy
- **Lesnícka typológia**
 - národné systémy
 - v SR a ČR vychádzajú zo Zlatníkovej Geobiocenológie
 - aplikácia v lesnom hospodárstve
 - klasifikácia využíva floristické aj nefloristické kritériá (pôda)

Zuriško-Montpelliérsky syntaxonomický smer

Braun-Blaquetova škola

- dôraz na floristickú skladbu
- opisuje aktuálnu vegetáciu (primárnu aj sekundárnu)
- Braun-Blanquetova stupnica
 - r, +, 1, 2, 3, 4, 5
- 4 vertikálne etáže E₀ – E₃
- štandardizovaný postup tabelárnej syntézy
 - diferenciácia jednotiek na základe diagnostických druhov
- univerzálny hierarchický systém jednotiek
 - medzinárodný, otvorený, stále sa dopĺňa
- kód fytoecologickej nomenklatúry
 - binomické jedinečné názvy s autorom a rokom opisu
 - *Carici albae-Fagetum sylvaticae* Moor 1956



J. Braun-Blanquet

Journal of Vegetation Science 11: 739-768, 2000
© IAVS. Opulus Press Uppsala. Printed in Sweden

739

International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition

Weber, H.E.¹, Moravec, J.² & Theurillat, J.-P.³

¹University of Vechta, Drägerstrasse 22, 49364 Vechta, Germany; ²Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech Republic, 25243 Průhonice, Czech Republic; ³Centre alpin de Phytogéographie, Fondation J.-M. Aubert, 1938 Champex, and Conservatoire et Jardin Botaniques, P.O. Box 60, 1292 Chambésy, Switzerland;

Abstract. This is the 3rd edition of the Code of phytosociological nomenclature, prepared by the Nomenclature Commission of the International Association for Vegetation Science (IAVS) and the Fédération Internationale de Phytosociologie (FIP) on the basis of the 2nd edition. The Code consists of a series of definitions, principles, rules and recommendations which will facilitate the proper use of syntaxonomical names for the denomination of syntaxonomical units.

Keywords: Nomenclature; Syntaxonomy.

Preface

43A, 45A, 51A; Recomm. 10C is changed into Art. 10b and Recomm. 47A has been abolished. A new Chapter, with a new Art. 52 and Recomm. 52A concerning *nomina conservanda*, is added. Some Definitions and Principles, together with many Articles and Recommendations, are presented with information that is more detailed, together with explanatory notes and many new examples. For a correct application of the Code, the entire text must be taken into account.

To ensure general recognition of new names of syntaxa (incl. *nomina nova*), new combinations, and lectotypifications or neotypifications of names, authors are requested to send a copy of their publications to J.-P. Theurillat, who is in charge of the registration of publi-

System jednotiek

Z-M školy

- trieda – *etea*
- rad – *etalia*
- zväz – *ion*
 - podzväz - *enion*
- asociácia – *etum*
 - subasociácia – *etosum*

Alno glutinosae-Populetea albae P. Fukarek et Fabijanić 1968

Alno-Fraxinetalia excelsioris Passarge 1968

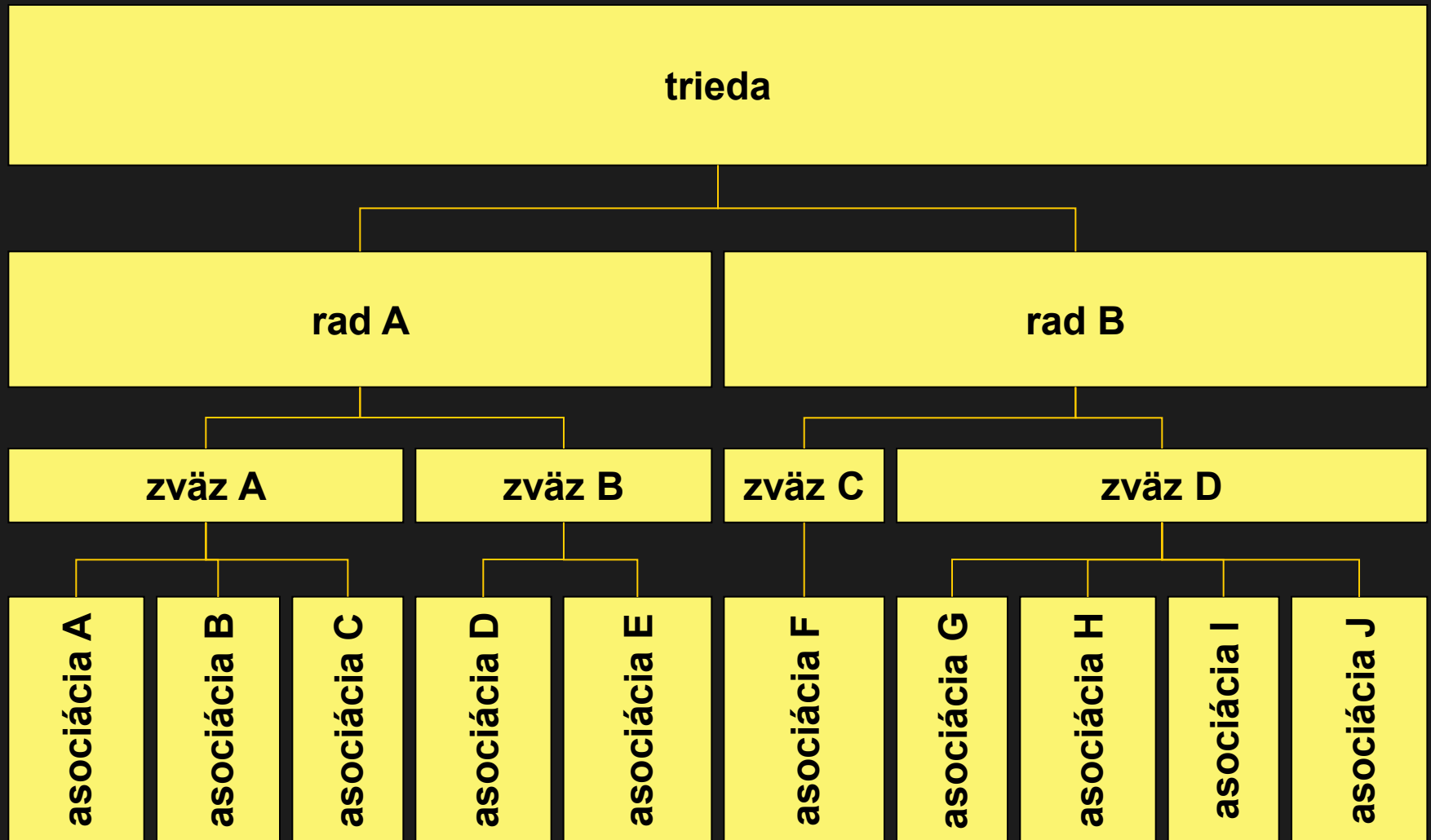
Alnion incanae Pawlowski et al. 1928

1. *Carici remotae-Fraxinetum excelsioris* Koch ex Faber 1936
2. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957
3. *Pruno padi-Fraxinetum excelsioris* Oberd. 1953
4. *Matteuccio struthiopteridis-Alnetum glutinosae* Magic et Kliment in Kliment et Watzka 2000
5. *Cardamino amarae-Alnetum incanae* Šomšák 1961
6. *Piceo abietis-Alnetum glutinosae* Mráz 1959
7. *Alnetum incanae* Lüdi 1921

Fraxino-Quercion roboris Passarge 1968

8. *Ficario vernaе-Ulmetum campestris* Knapp ex Medwecka-Kornaš 1952
9. *Fraxino pannonicae-Ulmetum glabrae* Aszód 1935 corr. Soó 1963

Hierarchický systém Z-M školy



Querco-Fagetea

Quercetalia

Fagetalia

Quercion cerris

Aceri-Quercion

Carpinion

Fagion

asociácia A

asociácia B

asociácia C

asociácia D

asociácia E

Primulo-Quercetum

Carici-Fagetum

Asperulo-Fagetum

Clematido-Fagetum

Galio-Abietum

Tabelárna syntéza

- **základný nástroj (metóda) klasifikácie**
 - triedenie zápisov vo fytoocenologickej tabuľke
 - subjektívne = ručne (napr. v Exceli)
 - objektívne = numerické metódy
 - indexy podobnosti, zhuková analýza
- **cieľ:**
 - roztriediť zápisy podľa floristickej podobnosti
 - vytvoriť a oddeliť skupiny podobných zápisov
 - diferencovať syntaxonomické jednotky
 - zaradenie do existujúcich jednotiek a/alebo
 - vymedzenie nových
- **vstup:**
 - **súbor fytoocenologických zápisov**
 - matica zápisy x druhy

Tabelárna syntéza

- **postup syntézy:**
 - 1. hrubá tabuľka
 - 2. stálostná tabuľka
 - 3-4. čiastková tabuľka
 - 5. diferencovaná tabuľka
- **výsledkom je charakteristika spoločenstva**
 - diagnostická druhová kombinácia
 - charakteristika štruktúry, stanovišťa...
 - hľadanie názvu
- **synoptická tabuľka**
 - prezentácia a publikovanie rozsiahlych syntéz
 - skrátená forma
 - množina zápisov je zredukovaná na jeden stĺpec

4.

čiasťková tabuľka

– usporiadanie
stĺpcov podľa
podobnosti vo
výskyte druhov

Releves 36
Species 63

111111112222222233333333 11
123456234567890123456789012356478901

<i>Crepis mollis</i>	6	1+..1.....
<i>Rhinanthus pulcher</i>	6	+..1.....
<i>Persicaria vivipara</i>	6	+1.111.....
<i>Gladiolus imbricatus</i>	6	..+11+1.....
<i>Cirsium erisithales</i>	6	..r.+++.....
<i>Primula elatior</i>	6	1+1+1.....+...r...+
<i>Ranunculus auricomus</i> agq.	6	m+.1...1...+.r+a...
<i>Pastinaca sativa</i>	6	.....r...rr1+...r.....
<i>Primula veris</i>	6	.....+.r+.1.....
<i>Anthriscus sylvestris</i>	6	.....+.+.rr+...r.r.....+.....r
<i>Geranium pratense</i>	6	..+.3+3.....r.....r...+...r
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	.....1+1+.r+...+.11.1.+.1+...
<i>Glechoma hederacea</i>	6	.....111++1+.....1+1+...+++..1.+...
<i>Galium mollugo</i> agq.	6	.....+.1aa1+bbm++1+.3+aa+1.a.r...+.1b
<i>Campanula rapunculoides</i>	6	.....1+...++...+.+++...r....
<i>Ranunculus bulbosus</i>	6	.....111+++1+...+.1...+r.....
<i>Securigera varia</i>	6	.....+++11a.....
<i>Salvia pratensis</i>	6	r.....r.....a33aba.....
<i>Centaurea scabiosa</i>	6	++.+.....r...+r...+.....
<i>Polygala vulgaris</i>	6	..a.....+++.....
<i>Daucus carota</i>	6	.....1.....+aa+++.r.....
<i>Medicago lupulina</i>	6	.....+.++1...++++.....
<i>Sanquisorba minor</i>	6	..+.....+.rr.....
<i>Fragaria viridis</i>	6	.....+.11.a.....
<i>Potentilla reptans</i>	6	.....+.1+.....
<i>Festuca rupicola</i>	6	.....1+++.....
<i>Briza media</i>	6	++.+.1+.....
<i>Luzula campestris</i> agq.	6	.....+.++1.+m+.....
<i>Hypericum maculatum</i>	6	.....+r...+.r...+r1a.r.r....
<i>Heracleum sphondylium</i>	6	..+.....r...+r+...+.rrr++...a...
<i>Thlaspi caerulescens</i>	6	.....+r.....+r++r++.....
<i>Viola tricolor</i> agq.	6	..r.....+.rr.....
<i>Equisetum arvense</i>	6	.....r.....r...+r.....
<i>Thymus pulegioides</i>	6	.....+.r.....
<i>Holcus lanatus</i>	6+++++.....+
<i>Anthoxanthum odoratum</i> agq.	6	.....+.+.a+1alm...1.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	6	.....r.....rr1r.+r.1.a1
<i>Agrostis capillaris</i>	6	+.....+.1...b1+a.+b1+.a.+
<i>Alopecurus pratensis</i>	6	.....+.1+...1.rr3++r
<i>Cardamine pratensis</i>	6	.....r...+r...+..+
<i>Vicia sepium</i>	6	r...++++r...1...r...+.1++++
<i>Ranunculus repens</i>	6	.....1+.r.r.....+.+.1a.

synoptická tabuľka

– skrátená
prezentácia
výsledkov syntézy

Synoptic table with percentage constancy and cover range

Number of releves:	6	8	9	7	6	
releves 36						
Species 63	1	2	3	4	5	
Cruciata glabra	6	83 ⁺⁺⁺	38 ¹	44 ⁺⁺¹	100 ⁺⁺¹	83 ⁺⁺⁺
Plantago lanceolata	6	33 ⁺⁺¹	75 ⁺⁺⁺	100 ⁺⁺⁺	100 ⁺⁺⁺	50 ⁺⁺⁺
Campanula patula	6	33 ⁺⁺⁺	62 ⁺⁺⁺	22 ⁺	86 ⁺⁺⁺	83 ⁺⁺¹
Leontodon hispidus	6	100 ⁺⁺⁺	25 ⁺⁺³	78 ⁺⁺⁺	86 ⁺⁺⁺	33 ⁺⁺¹
Lilium bulbiferum	6	67 ⁺⁺¹	.	.	.	.
Crepis mollis	6	50 ⁺⁺¹	.	.	.	.
Rhinanthus pulcher	6	33 ⁺⁺¹	.	.	.	.
Persicaria vivipara	6	83 ⁺⁺¹	.	.	.	.
Gladiolus imbricatus	6	83 ⁺⁺¹	.	.	.	.
Cirsium erisithales	6	67 ⁺⁺⁺
Primula elatior	6	83 ⁺⁺¹	.	.	14 ⁺	33 ⁺⁺⁺
Ranunculus auricomus agg.	6	50 ⁺⁺⁺	25 ⁺⁺¹	.	14 ⁺	33 ⁺⁺⁺
Pastinaca sativa	6	.	62 ⁺⁺¹	11 ⁺	.	.
Primula veris	6	.	50 ⁺⁺¹	.	.	.
Anthriscus sylvestris	6	.	62 ⁺⁺⁺	22 ⁺	14 ⁺	17 ⁺
Geranium pratense	6	17 ⁺	38 ⁺⁺³	11 ⁺	14 ⁺	33 ⁺⁺⁺
Convolvulus arvensis	6	.	75 ⁺⁺¹	44 ⁺⁺¹	14 ⁺	.
Glechoma hederacea	6	.	88 ⁺⁺¹	44 ⁺⁺¹	43 ⁺	33 ⁺⁺¹
Galium mollugo agg.	6	17 ⁺	100 ⁺⁺⁺	89 ⁺⁺³	57 ⁺⁺⁺	50 ⁺⁺⁺
Campanula rapunculoides	6	.	25 ⁺⁺¹	33 ⁺	57 ⁺⁺¹	17 ⁺
Ranunculus bulbosus	6	.	.	89 ⁺⁺¹	57 ⁺⁺¹	.
Securigera varia	6	.	12 ⁺	56 ⁺⁺⁺	.	.
Salvia pratensis	6	17 ⁺	12 ⁺	67 ⁺⁺³	.	.
Centaurea scabiosa	6	50 ⁺⁺	12 ⁺	33 ⁺⁺⁺	.	.
Polygala vulgaris	6	17 ⁺	.	33 ⁺	.	.
Daucus carota	6	.	25 ⁺⁺¹	67 ⁺⁺⁺	.	.
Medicago lupulina	6	.	12 ⁺	78 ⁺⁺¹	.	.
Sanguisorba minor	6	17 ⁺	.	33 ⁺⁺⁺	.	.
Fragaria viridis	6	.	12 ⁺	33 ⁺⁺¹	.	.
Potentilla reptans	6	.	12 ⁺	33 ⁺⁺¹	.	.
Festuca rupicola	6	.	.	44 ⁺⁺¹	.	.
Briza media	6	50 ⁺⁺	.	11 ⁺	43 ⁺⁺¹	.
Luzula campestris agg.	6	.	.	11 ⁺	71 ⁺⁺⁺	17 ⁺
Hypericum maculatum	6	17 ⁺	38 ⁺⁺⁺	11 ⁺	86 ⁺⁺⁺	17 ⁺
Heracleum sphondylium	6	17 ⁺	50 ⁺⁺⁺	11 ⁺	71 ⁺⁺⁺	17 ⁺
Thlaspi caerulescens	6	.	25 ⁺⁺⁺	11 ⁺	71 ⁺⁺⁺	17 ⁺
Viola tricolor agg.	6	17 ⁺	.	.	29 ⁺⁺⁺	17 ⁺
Equisetum arvense	6	.	12 ⁺	11 ⁺	43 ⁺⁺⁺	.
Thymus pulegioides	6	.	.	11 ⁺	29 ⁺⁺⁺	.
Holcus lanatus	6	.	.	.	57 ⁺	33 ⁺
Anthoxanthum odoratum agg.	6	.	12 ⁺	11 ⁺	71 ⁺⁺⁺	33 ⁺⁺¹
Lychnis flos-cuculi	6	.	12 ⁺	.	86 ⁺⁺¹	67 ⁺⁺⁺

- opis spoločenstva

- stanovenie platného mena

- vymedzenie diagnostickej druhovej kombinácie

- diferenciálne
- stále
- dominantné druhy

- formálna definícia

- pre expertné systémy na automatické priradenie zápisu do jednotky

- slovný opis fytocenózy, prírodných podmienok, ekologických faktorov, dynamiky, rozšírenia, vzácnosti a ohrozenia

NSA07 *Phleo alpini-Nardetum strictae* Klika 1934*

nomen inversum propositum

Horské timotejkovo-psicové pasienky

Orig. (Klika 1934): asociácia *Nardus stricta-Phleum alpinum*

Syn.: *Nardetum montanum* Sillinger 1933 (čl. 34a)

Incl.: *Soldanello montanae-Nardetum typicum* Šomšák 1971

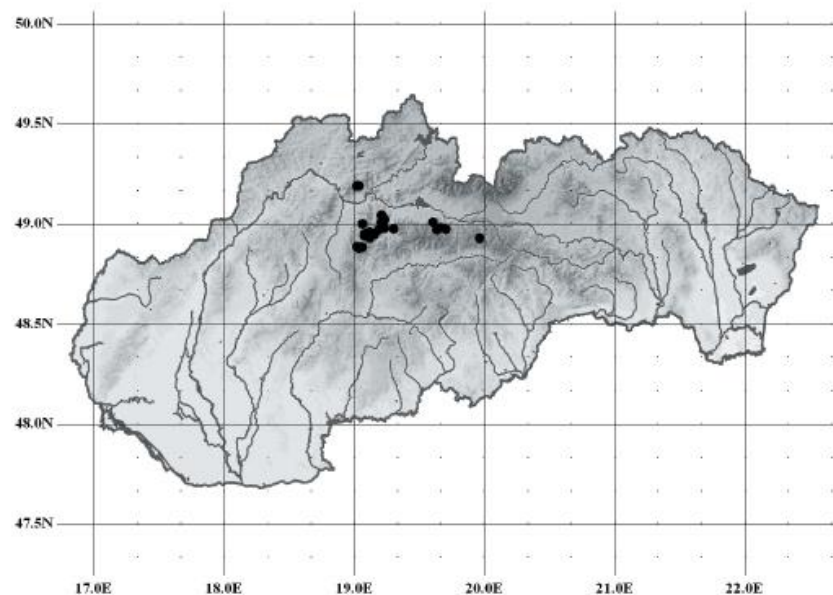
Diagnostické druhy: *Phleum rhaeticum*, *Poa alpina*, *Potentilla aurea*, *Ranunculus nemorosus*, *Campanula serrata*, *Omalotheca sylvatica*, *Nardus stricta*, *Thymus alpestris*, *Ranunculus pseudomontanus*, *Cirsium eriophorum*, *Veronica officinalis*, *Rhytidadelphus squarrosus*

Konštantné druhy: *Potentilla aurea*, *Nardus stricta*, *Agrostis capillaris*, *Alchemilla* spec. div., *Phleum rhaeticum*, *Hypericum maculatum*, *Poa alpina*, *Campanula serrata*, *Achillea millefolium* agg., *Luzula campestris* s. lat., *Festuca rubra* agg., *Deschampsia cespitosa*, *Veronica officinalis*, *Cruciata glabra*, *Ranunculus nemorosus*, *Trifolium pratense*, *Stellaria graminea*, *Pilosella officinarum*, *Veronica chamaedrys* agg., *Leucanthemum vulgare* agg., *Cerastium holosteoides*, *Briza media*, *Lotus corniculatus* agg., *Carlina acaulis*, *Rhytidadelphus squarrosus*, *Leontodon hispidus*

Dominantné druhy: *Nardus stricta*, *Agrostis capillaris*, *Alchemilla* spec. div., *Deschampsia cespitosa*, *Acetosa pratensis*

Formálna definícia (31 zápisov):

skup. *Poa alpina* OR (skup. *Campanula serrata* AND skup. *Thymus alpestris*) AND *Nardus stricta* pokr. >5 % NOT skup. *Avenula versicolor* NOT skup. *Gentiana asclepiadea* NOT skup. *Soldanella carpatica* NOT skup. *Vaccinium myrtillus*



Nízke kvetnaté horské pasienky s dominanciou psice (*Nardus stricta*), spoludominanciou psinčeka tenučkého (*Agrostis capillaris*) a rôznych druhov rodu *Alchemilla*. Vyššie

Vegetácia Slovenska

editori
Milan Valachovič
Ján Kliment
Katarína Hegedúlová
Váňarová

Rastlinné spoločenstvá Slovenska 6. Vegetácia lesov a krovín



VEDA
VYDAVATELSTVO
SLOVENSKEJ
AKADÉMIE
VIED



Vegetácia Slovenska

editorky
Katarína Hegedúlová
Váňarová
Iveta Šteďová

Rastlinné spoločenstvá Slovenska 5. Travinno-bylinná vegetácia



VEDA
VYDAVATELSTVO
SLOVENSKEJ
AKADÉMIE
VIED



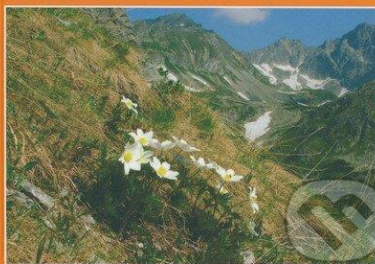
Vegetácia Slovenska

editori
Ján Kliment
Milan Valachovič

Rastlinné spoločenstvá Slovenska 4. Vysokohorská vegetácia



VEDA
VYDAVATELSTVO
SLOVENSKEJ
AKADÉMIE
VIED



M. Valachovič

Numerické metódy

- rastlinné spoločenstvá = populácie mnohých druhov rastlín
- výskyt každého druhu je možné kvantifikovať
 - spoločenstvo „meriame kvantitou druhov“
 - mnoho druhov = mnoho rozmerov

⇒ mnohorozmerné matematicko-štatistické metódy

Druhové dáta + environmentálne premenné

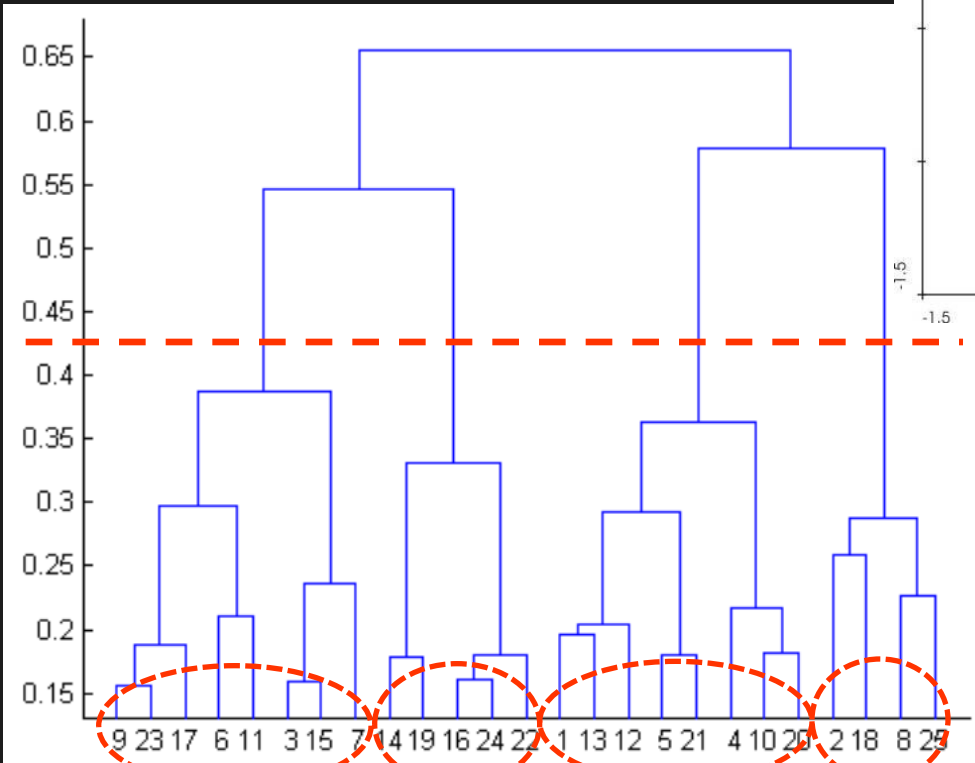
plocha	1	2	3	4	5	6	7	8
pH	4,1	4,8	5,3	4,7	5,1	6,0	4,8	4,2
nadmorská výška	980	930	860	920	770	650	850	900
andezit	1	1	0	1	0	0	1	0
granit	0	0	1	0	1	1	0	1

monotropa hypophytis					0.5			
rosa pendulina	0.5	0.5		0.5				0.5
dryopteris cartusiana agg.	0.5	0.5				2.5		
lilium martagon	2	5.5	1	8	2.5	3.5	3	2
epipactis sp.	2	3.5	2.5	0.5	4	2		0.5
mycelis muralis	13.5	1.5	15	1.5	9	6.5	1	2
polygonatum verticilatum	17.5	15.5	5	11	15	20	11	4
prenanthes purpuraceum	10.5	10	3.5	10	8.5	6	7	4
viola reichenbachiana	57.5	19.5	21.5	24.5	22	42.5	37.5	2
dryopteris filix-mas	4	0.5	5			6		1.5
vaccinium myrthilus	6			4.5		8.5	0.5	1
oxalis acetosella	42	24	38	21	32	56	41.5	10
polystichum aculeatum	7.5	0.5	9.5	0.5	0.5	5	0.5	
dentaria bulbifera	46	4.5	43	10.5	0.5	5.5	0.5	
mercuriali perennis	62	2	37	2.5	6	22	1	
polystichum aculeatum	7.5	0.5	9.5	0.5	0.5	5	0.5	
dentaria eneaphylos	10.5	2	2	3.5	5.5	2		
senecio ovatus	0.5	0.5	1.5	0.5	3.5	1	0.5	
daphne mezereum	0.5		0.5	0.5	1	0.5		
rubus saxatilis	6.5			0.5	0.5			
cystopteris fragilis	3.5		4		0.5	2		
athyrium filix-femina	5.5	2	8.5			10	2	
fragaria vesca	27.5	0.5	14.5		0.5	5	0.5	
gymnocarpium	14		23		1	15	0.5	
brachypodium sylvaticum	33.5		13.5		0.5	3		

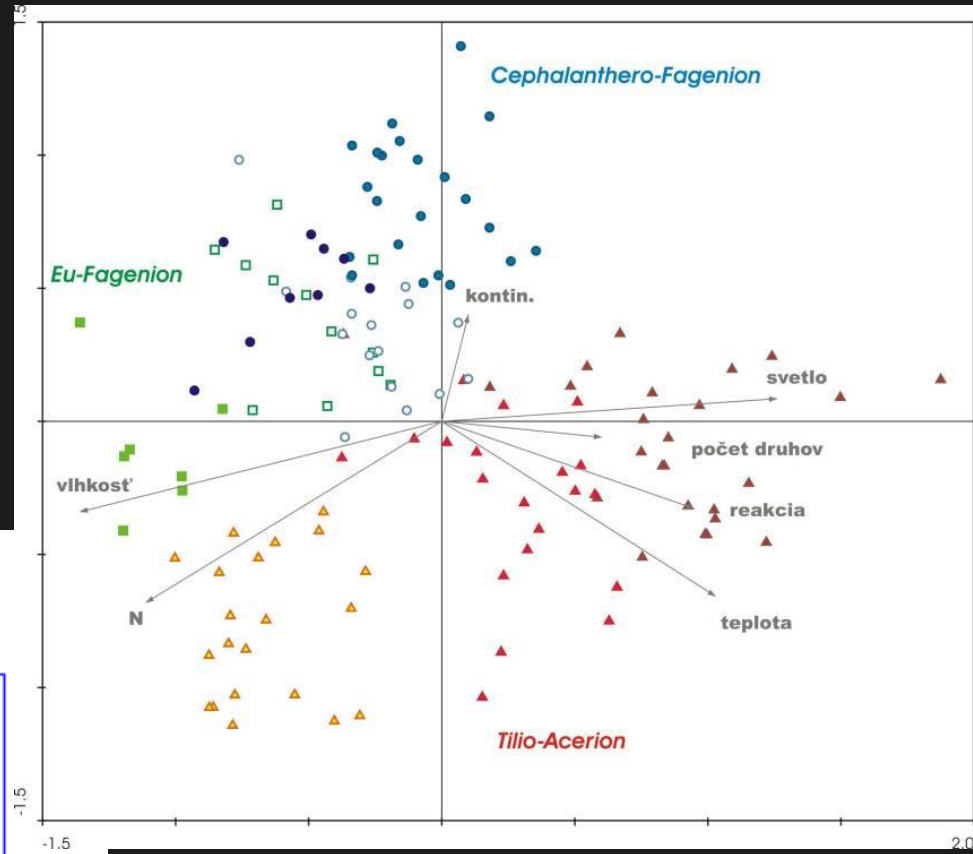
Typy analýz

- **klasifikačné metódy**
 - na diferenciáciu spoločenstiev, objektívne rozdelenie zápisov a **vymedzenie jednotiek**
 - na základe matematicky vyjadrenej floristickej podobnosti
- **ordinačné metódy**
 - **usporiadavanie** plôch (spoločenstiev) a/alebo druhov podľa ekologických gradientov
 - pri dynamike je gradientom čas

Dendrogram zhlukovej analýzy



vegetačné jednotky



Ordinačný graf

číslo plochy

Klasifikačné metódy a systémy

- **neriadené** (*unsupervised*)
 - hierarchické / nehierarchické klas. metódy
 - čisto matematické
 - na základe podobnosti zápisov
 - výsledné jednotky väčšinou celkom „nesedia“ s existujúcimi subjektívne vytvorenými systémami
 - subjektívna voľba metódy ovplyvňuje výsledok
- **riadené** (*supervised, semisupervised*)
 - klasifikačné systémy
 - súbory metód
 - kombinácia mat.-štatistických metód a formálnych definícií jednotiek
 - snaha o kompatibilitu s exist. systémom
 - formálna definícia jednotky umožňuje objektívne zatriedenie

Klasifikačné systémy

neřízená – unsupervised



řízená – supervised



Geobiocenológia a lesnícka typológia

Geobiocenológia

- **Alois Zlatník (1902 – 1977)**
 - brnenská škola
 - 1978: Lesnická fytocenologie. SZN, Praha
- **geobiocenóza**
 - spoločenstvo živých organizmov + abiotické prostredie
 - = ekosystém
- **náplň a cieľ geobiocenológie**
 - klasifikácia potenciálnej prírodnej vegetácie a stanovištných podmienok
 - systém geobiocenologických jednotiek
 - aplikácia v lesníctve, krajinnej ekológii



Geobiocenologické jednotky

charakterizujú:

1. stanovištné podmienky

- abiotické podmienky prostredia
- najmä klimatické, edafické a hydrické

2. potenciálnu prírodnú (rekonštruovanú) vegetáciu

- vegetácia, ktorá by sa vyvinula v daných prírodných podmienkach bez vplyvu človeka (pri súčasnej klíme)
- zohľadňuje nezvratné zmeny spôsobené človekom
- môže sa odlišovať od pôvodnej vegetácie existujúcej pred príchodom človeka

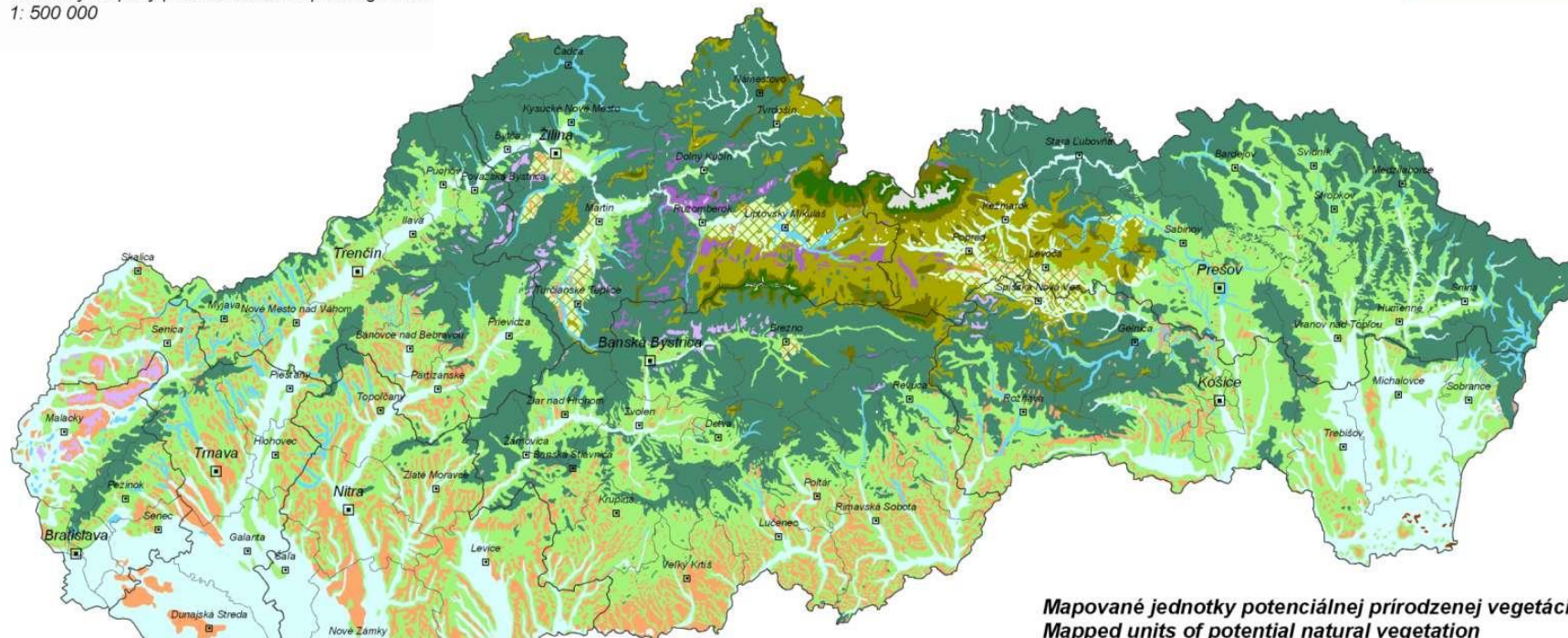
Potenciálna prirodzená vegetácia

Potential natural vegetation

Zdroj dát/Data source: Atlas krajiny SR / Landscape Atlas of the SR
 Zostavil/Compiled: SAŽP - CER Košice, 2005

Základný mapový podklad/Basic map background:
 1: 500 000

**Biota
 a krajina**



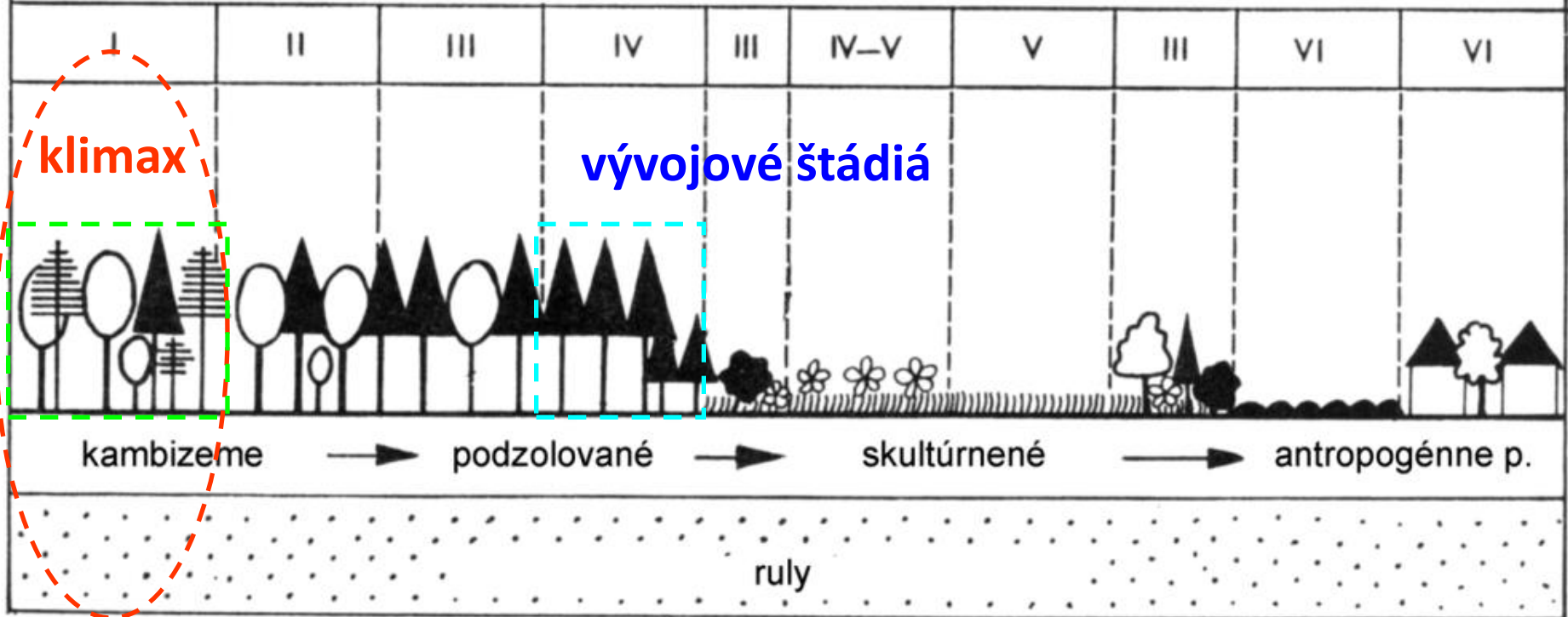
Mapované jednotky potenciálnej prírodzenej vegetácie
Mapped units of potential natural vegetation

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | vřbovo-topolové lesy, jaseňovo-brestovo-dubové lesy
softwood alluvial forests, hardwood alluvial forests |  | borovicové lesy
pine forests |
|  | jeľšové lesy
alder forests |  | jeľňové a jeľňovo-smrekové lesy
fir, fir-spruce forests |
|  | dubovo-hrabové lesy
oak-hornbeam forests |  | smrekové lesy
spruce forests |
|  | zmiešaný listnato-ihličnatý les
mixed coniferous-oak hornbeam forest |  | smrekovo-borovicové lesy
spruce-pine forests |
|  | dubové, cerovo-dubové lesy
oak, oak-sessile forests |  | subalpínske kosodrevinové spoločenstvá
subalpine dwarfpine formation |
|  | javorovo-lipové lesy
lime-maple forests |  | alpínske travinné spoločenstvá
alpine grasslands formation |
|  | bukové lesy, jeľňovo-bukové lesy
beech forests, fir-beech forests |  | vrchoviská a prechodné rašeliniská
raised bog and transitions mires |

PRÍKLAD TYPU GEOBIOCÉNU

prírodná geobiocenóza $\xrightarrow{\text{intenzita antropických vplyvov}}$ antropogénne ekosystémy

kategorizácia antropických vplyvov

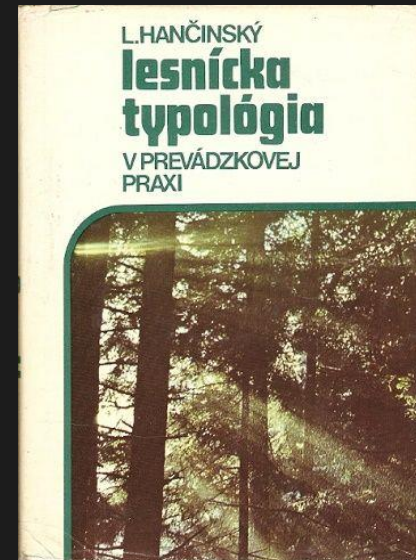
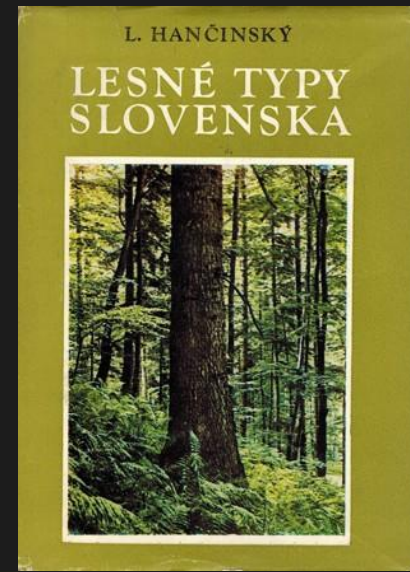


1 = klimax, rovnováha biocenózy a prostredia = prírodná geobiocenóza

potenciálna prírodná (primárna) vegetácia x sekundárna vegetácia

Lesnícka typológia

- Lesnícka typológia na Slovensku
 - Zlatník 1959, Hančinský 1972, 1977, 1991, Randuška 1955, Randuška et al. 1986
- cieľ:
 - vylíšiť plochy lesa s približne rovnakými produkčnými podmienkami
 - pomocou fytoindikácie a vlastností prostredia
- výstup:
 - typologická mapa, jednotky pre HÚL, obnovné drevinové zloženie



Typologické jednotky

- aplikované geobiocenologické jednotky
- jednotky rekonštrukčné
 - nepopisujú aktuálnu vegetáciu ale rekonštruujú potenciálnu v daných prírodných (stanovištných) podmienkach
 - sú vhodné na mapovanie všetkých lesných aj nelesných plôch
- vývojový princíp
 - do jednej jednotky patria geobiocenózy prírodné a zmenené, ktoré spolu vývojovo súvisia (všetky zmenené, ktoré sa potenciálne môžu vyvinúť do rovnakej prírodnej)

System typologických jednotiek

- 2-rozmerný hierarchický systém
 - vyššie nadstavbové jednotky
 - **vegetačné stupne** (vs)
 - 1. – 7. lesné; 8. subalpínske kroviny
 - edaficko-trofické a edaficko-hydrické **rady**
 - A, A/B, B, B/C, C, D, a, c
 - **skupiny lesných typov** (slt)
 - napr. slt *Carpineto-Quercetum*
 - **lesné typy** (lt)
 - napr. 1301 Lipnicová hrabová dúbrava na viatych pieskoch
 - typy fytocenóz

Ekologická mriežka

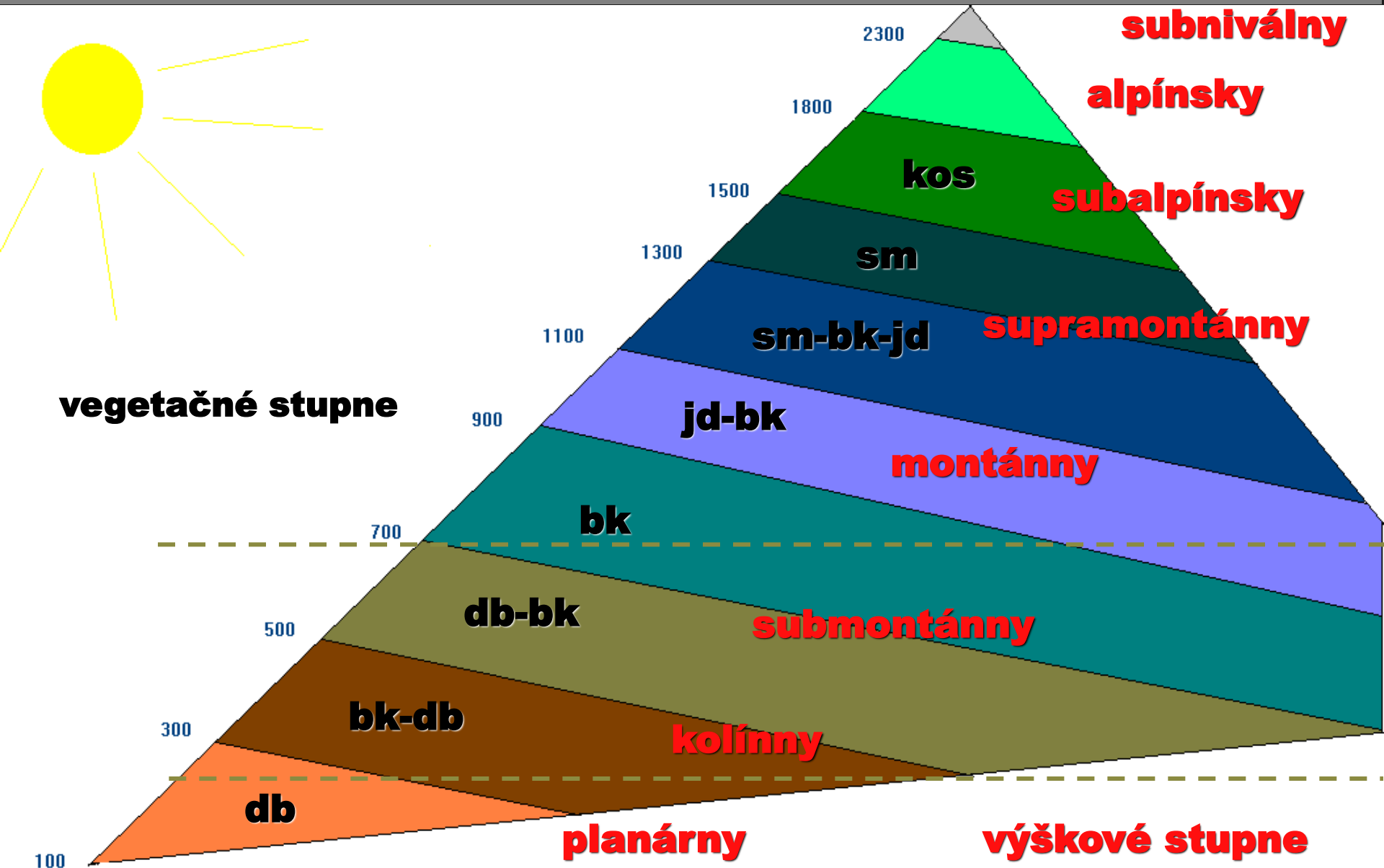
chemizmus pôdy – živiny, pH

klíma – zrážky, vlhkosť pôdy

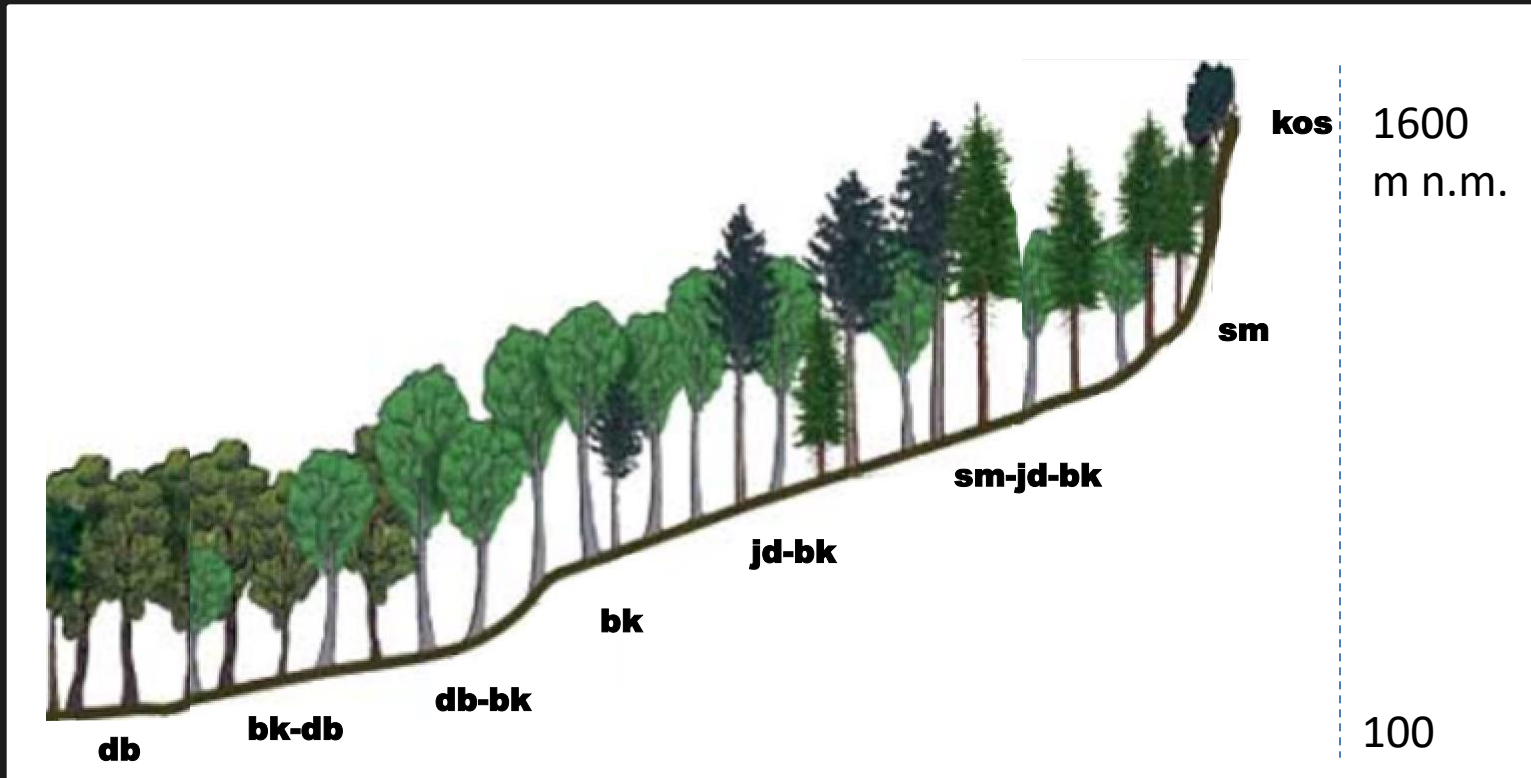
klíma – dĺžka sezóny, teplota

vegetačný stupeň	edaficko-trofický rad					
	A oligotrofný (acidofilný)	A/B hemi- oligotrofný	B mezotrofný	B/C hemi- nitrofilný	C nitrofilný	D alkalofilný
8. kos (subalpínsky)	M			RM		Mc
7. sm	SP			AcP vst		FP vst PiL vst
6. sm-bk-jd	Fap vst	FA vst	AF vst	FAc vst	FrAc vst	FP nst PiL nst
5. jd-bk	Fap nst	FA nst	AF nst	FAc nst	FrAc nst	Fde vst
4. bk	Fqa QPi vst		Fp vst Ft	F til	TAc vst	Fde nst
3. db-bk	Fq vst QPi nst		QF Fp nst	QF til	TAc nst	CoF QF de Pide vst
2. bk-db	Fq nst		FQ	FQ ac	CAC vst	CoQ vst FQ de Pide nst
1. db	Q PiQ		CQ	CQ ac	CAC nst	CoQ nst

Vegetačné stupne na Slovensku



Dominantné dreviny podľa vegetačných stupňov



8: *Pinus mugo*

6-7: *Picea abies*

5-6: *Abies alba*

3 - 6: *Fagus sylvatica*

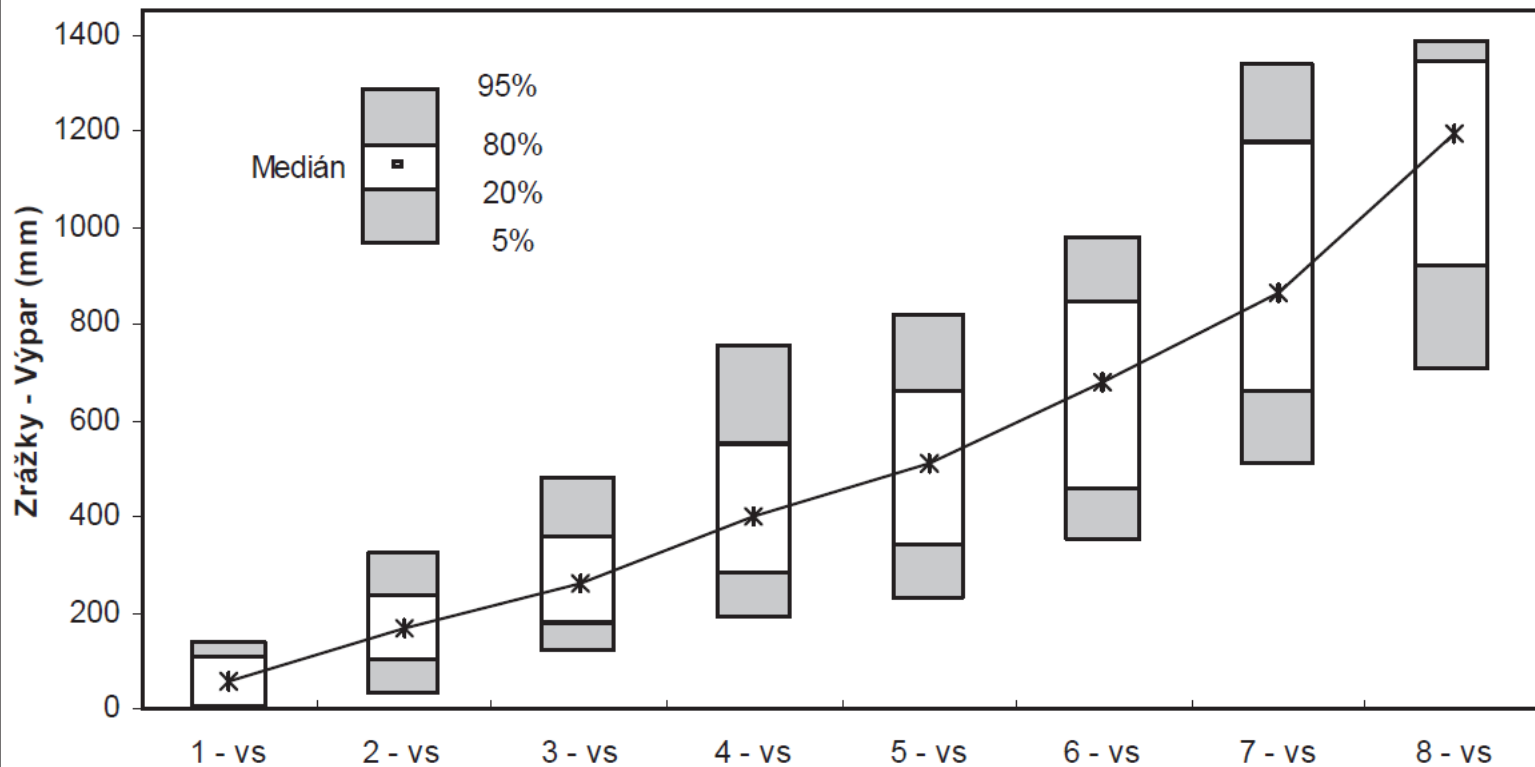
2: *Quercus petraea*

1-2: *Carpinus betulus*

1: *Quercus robur*

Vegetačné stupne na Slovensku podľa Zlatníka

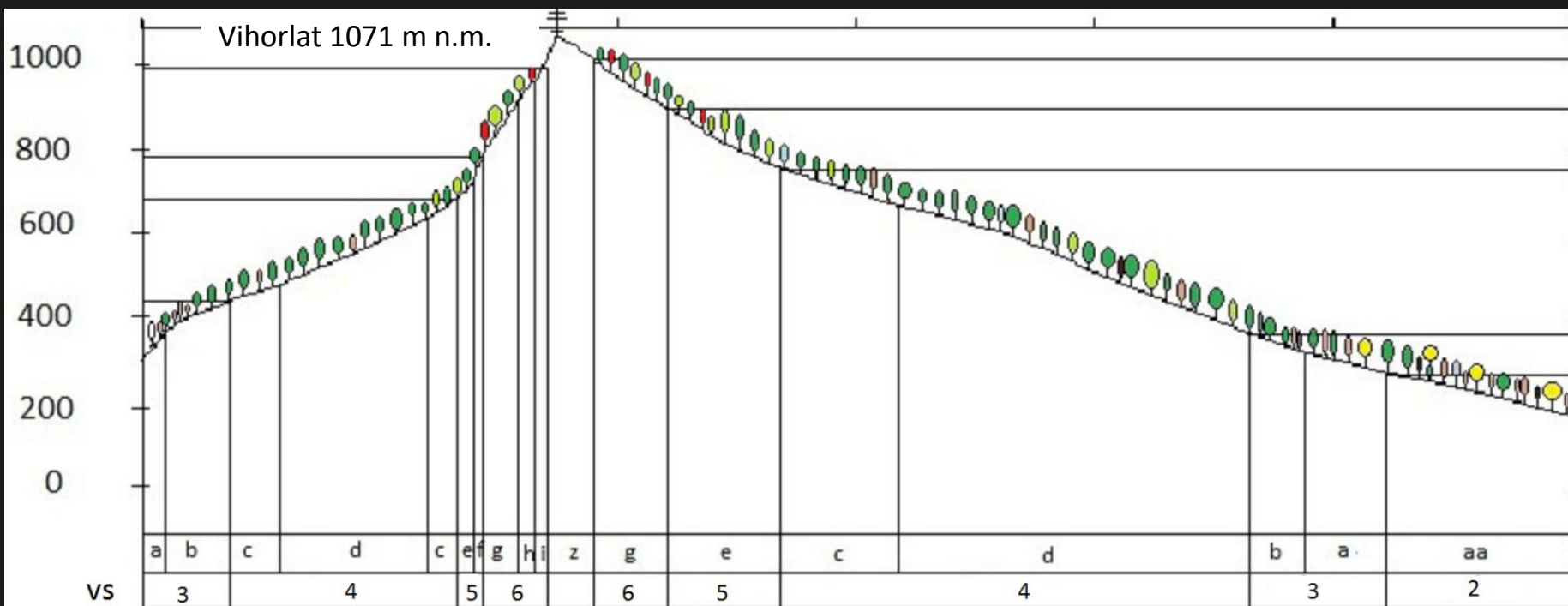
Vegetačný stupeň	Klimatická charakteristika vs	Nadmorská výška v metroch	Priemerná ročná tepl. v °C	Suma ročných zrážok v mm	Vegetačné obdobie v dňoch	Trvanie sneh. pokrývky v dňoch
1. dubový	pod vplyvom klímy teplej oblasti, suchej až mierne suchej, s miernou až chladnou zimou	300 a menej	8,5 a viac	600 a menej	180	50 a menej
2. bukovo-dubový	pod vplyvom klímy teplej až mierne teplej oblasti, mierne vlhkej, s miernou zimou	200–500	6–8,5	600–700	165–180	40–60
3. dubovo-bukový	– // –	300–700	5,5–7,5	700–800	150–165	60–80
4. bukový	pod vplyvom klímy mierne teplej oblasti, vlhkej až veľmi vlhkej	400–800	5–7	800–900	130–160	80–100
5. jedľovo-bukový	pod vplyvom klímy mierne chladnej horskej oblasti	500–1000	4,5–6,5	900–1050	110–130	100–120
6. smrekovo-bukovo-jedľový	pod vplyvom klímy chladnej horskej oblasti	900–1300	3,5–5	1000–1300	90–120	120–150
7. smrekový	– // –	1250–1550	2–4	1100–1600	70–100	150–180
8. kosodrevinový	pod vplyvom klímy chladnej až studenej horskej oblasti	1500 a viac	2,5 a menej	1500 a viac	60 a menej	180 a viac



. Percentilové hodnoty klimatickej vodnej bilancie (zrážky – výpar) pre vegetačné stupne. (ŠKVARENINA, 2002).

vodná bilancia – najlepší ukazovateľ vegetačných stupňov

Zastúpenie drevín vo vegetačných stupňoch na Vihorlate (Mudrík 2013)



Legenda:

Fagus sylvatica



Qercus petraea



Carpinus betulus



Acer campestre



Acer pseudoplatanus



Acer platanoides



Sorbus aucuparia



Ulmus glabra



Betula pendula



Fraxinus excelsior



Fytoindikácia vegetačných stupňov

- **fytoindikácia** ekologickými skupinami druhov
 - s úzkou amplitúdou k vlhkosti, teplote, dĺžke vegetačného obdobia
 - najlepšie na hlbokých pôdach ovplyvnených len zrážkovou vodou

nadmorská výška



• alpínske	8. – alpínsky vs
• subalpínske	6. – 8. vs
• podhorské	4. – 8. vs
• bučínové	2. – 7. vs
• (mezotr.) mezofyty	1. – 7. vs
• dubinové druhy	1. – 4. vs
• xerofyty	1. – 4. vs

Edaficko-trofické rady

- **A – oligotrofný (acidofilný)**
 - dominujú acidofilné oligotrofné druhy
- **A/B – hemioligotrofný**
 - zmiešané acidofilné a mezotrofné druhy
- **B – mezotrofný**
 - dominujú mezotrofné až eutrofné druhy
- **B/C – heminitrofilný**
 - spoludominujú mezotrofné, eutrofné a nitrofilné druhy
- **C – nitrofilný**
 - dominujú nitrofilné druhy
- **D – alkalofilný**
 - dominujú kalcifyty a bazifyty

Typické pôdne typy pre edaficko-trofické rady



podzol

A



kambizem

B



ranker

C

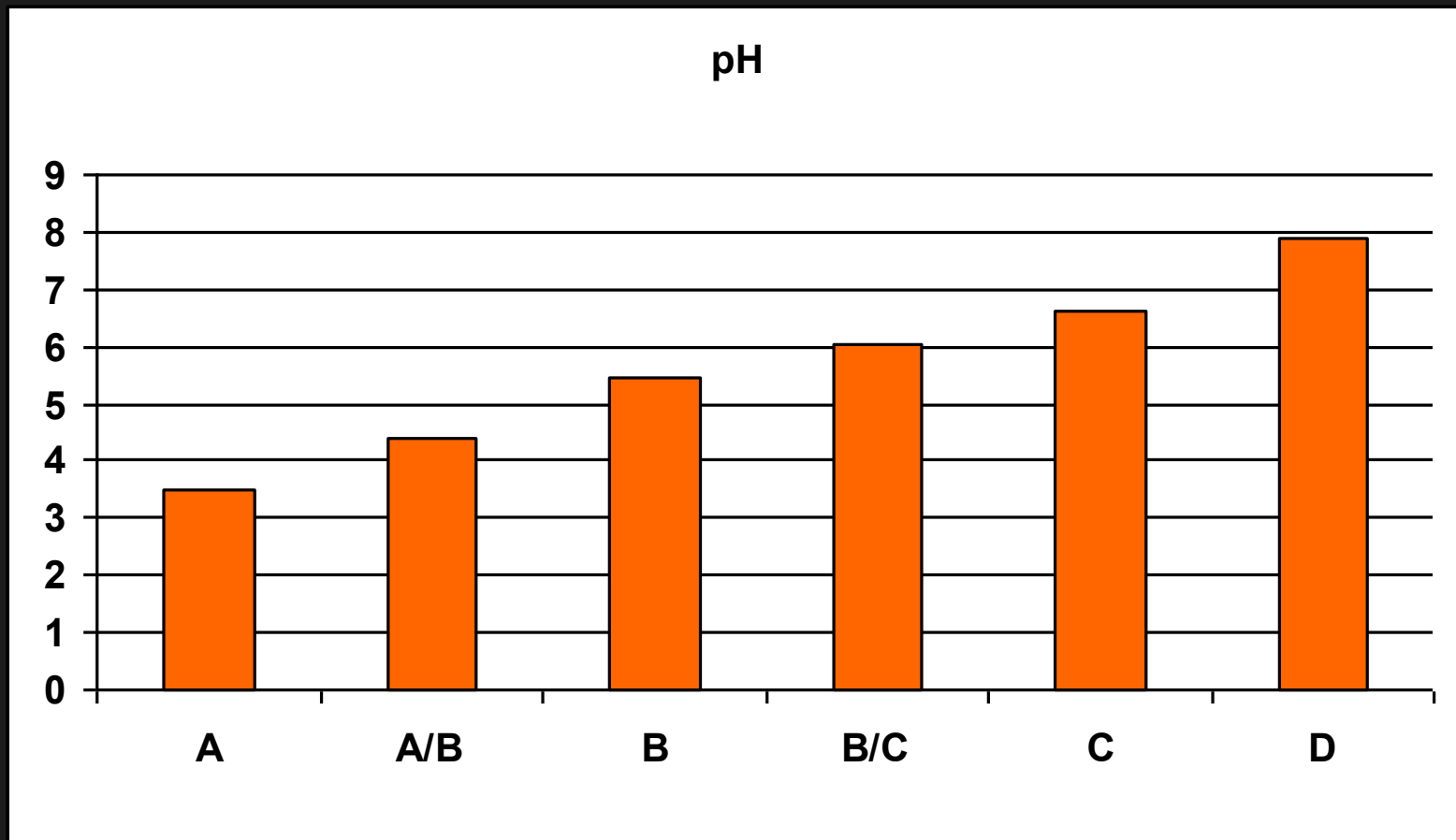


rendzina

D

Edaficko-trofické rady

- zmeny priemerného pH od radu A po rad D



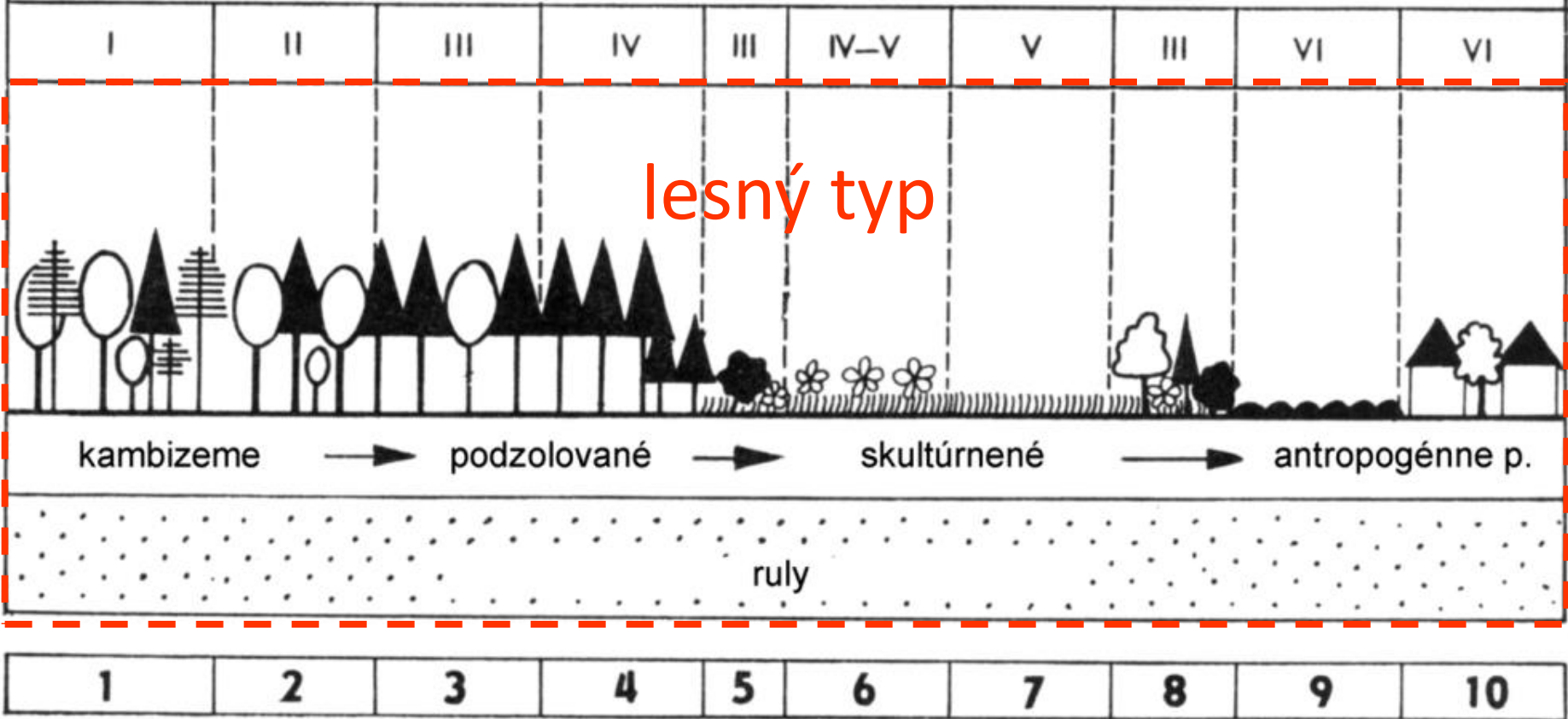
Lesný typ – základná typologická jednotka

- **def.:** *súbor geobiocenózy prírodnej a všetkých od tohto typu vývojovo pochádzajúcich a do rôzneho stupňa a rôznym spôsobom zmenených geobiocenóz a geobiocenoidov a všetkých ich vývojových štádií, ktoré v priestore pôvodných segmentov typu prírodnej geobiocenózy existujú (Zlatník 1978).*
- **def.:** všetky typy geobiocenóz, ktoré sa môžu vyskytnúť v priestore rovnakých trvalých ekologických podmienok (zaujatých pôvodne segmentmi typu prírodnej biocenózy) (Križová 2010)
- typ trvalých ekologických podmienok
- typ potenciálnej vegetácie
- typ prirodzeného drevinového zloženia
- typ trvalých produkčných podmienok

PRÍKLAD TYPU GEOBIOCÉNU

prírodná geobiocenóza $\xrightarrow{\text{intenzita antropických vplyvov}}$ antropogénne ekosystémy

kategorizácia antropických vplyvov



lesný typ

typ geobiocénu = lesný typ

Čo patrí do lesného typu

- **fytocenózy prírodné**
 - s druhovým zložením, priestorovou a vekovou štruktúrou pralesa, (bez zrejmých stôp po ľudskej činnosti);
- **fytocenózy prirodzené**
 - s druhovým zložením prírodným (ale nie štruktúrou), viac menej rovnoveká, schopná sa vo svojom zložení prirodzene obnoviť;
- **fytocenózy zmenené hospodárskou činnosťou**
 - v ktorých boli pôvodné dreviny čiastočne alebo úplne nahradené drevinami stanovištne nevhodnými, vyžaduje umelú obnovu;
- **fytocenózy vekových (vývojových) štádií, vrátane rúbaňového**
 - základné fytoocenózy > 70 rokov
 - vývojové štádiá < 70 rokov

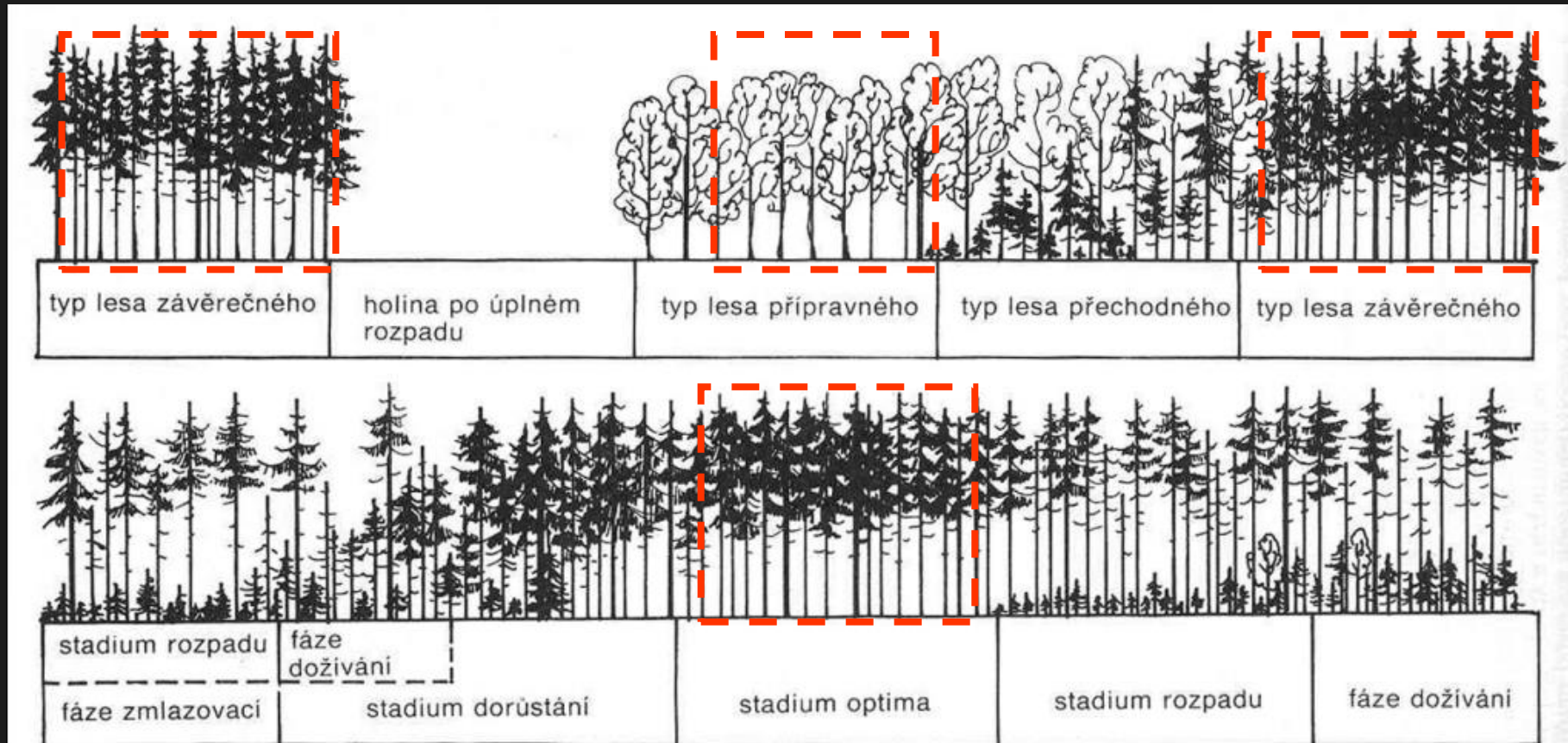
základná fytocenóza

= dospelý porast s plne vyvinutým druhovým zložením

– fáza (štádium) optima v prírodnom lese

– kmeňovina v hospodárskom lese

- vek cca nad 70 rokov
- zakmenenie okolo 70 %, zápoj nad 70 %



Ilustrácia variability štruktúry porastu a drevinového zloženia na rovnakom stanovišti

HOLOSEČ



CLONNÁ SEČ



VÝBĚRNÉ HOSPODAŘENÍ



Lesný typ

- číslo + slovenský názov
- 2312 Živná ostricová buková dúbrava
 - typ fytoocenózy: *cpamelit*
 - *Carex pilosa*, *Galium odoratum*, *Melittis melisophyllum*



Ďakujem za pozornosť!