

Co vlastně zobrazují české (re)konstrukční geobotanické mapy?

What do Czech maps of (re)constructed vegetation really show?

Karel Boublík¹⁾, Ondřej Bílek²⁾ & Milan Žárník³⁾

¹⁾ *Botanický ústav AV ČR v. v. i., 252 43 Průhonice; boublik@ibot.cas.cz*

²⁾ *Geovision s.r.o., Částkova 73, 326 00 Plzeň; ondrej.bilek@geovision.cz*

³⁾ *Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, pobočka Frýdek-Místek, Nádražní 2811, 738 25 Frýdek-Místek; zarnik.milan@uhul.cz*

Abstract

The interpretation of maps of reconstructed and/or constructed potential natural vegetation (PNV) in the Czech Republic is discussed. Despite the original concept of PNV intended to determine the hypothetical terminal vegetation stages, the (re)constructed vegetation units are usually based on the classification of existing plant communities. The syntaxa of real vegetation used in the (re)construction are often interpreted as climax communities. However, most of the real vegetation that is generally thought as natural is made up of semi-natural communities. Particularly at lower altitudes, vegetation has been modified by long-lasting human impact (e.g. settlement and forest management – pasture, coppicing, litter raking). Nowadays, changes in species composition occur in many oak and oak-hornbeam forests, although they are considered to be climax communities terminating succession. Real plant communities indicate a rather unbalanced state or, in other words, subclimax vegetation conditioned by human impact (a subclimax community is of the same vegetation formation as a climax but with different dominant species or composition). It could be misleading if such PNV units are indicated as climax vegetation.

We consider the recent (subclimax) PNV-maps a valuable instrument for the management of today's semi-natural forests or conservation of light-demanding species. On the other hand, we propose the application of geobiocoenological (ecosystem) methods for the mapping of climax stages if knowledge of long-term succession is required. Geobiocoenological mapping is based on growth features and competition of tree species, bedrock, climate and soil properties. The proportion of forests dominated by *Fagus sylvatica* and *Abies alba* is evidently underestimated in the recent PNV-maps if compared with the results of geobiocoenological mapping, while the proportion of oak and oak-hornbeam forests is, by contrast, highly overestimated. Comparison of PNV-maps and maps constructed by means of geobiocoenology might have important implications in forest management, an evaluation of vegetation stability or nature conservation activities.

K e y w o r d s : geobiocoenology, mapping methods, phytosociology, potential natural vegetation

N o m e n k l a t u r a : Kubát et al. (2002), Moravec et al. (1995), Němeček et al. (2001)

Terminologická a metodická poznámka

Pojem „rekonstrukční mapy“ v širším smyslu zahrnuje podle metodik vegetačního mapování (srov. např. Neuhäusl 1994) mapy, které odvozují z abiotických a biotických stanovištních podmínek (dnešních či předpokládaných v minulosti) takovou hypotetickou vegetaci, která by na stanovišti vznikla bez vlivu člověka. Máme tak možnost mapovat buď dřívější přírodní vegetaci (rekonstruovanou v užším smyslu) nebo dnešní potenciální přirozenou vegetaci. Takto mapovaná přirozená vegetace je však znázorňována také na místech, kde nikdy neexistovala (např. v mnohých oblastech termofytika od neolitu víceméně souvisle osídlených a odlesněných, v nichž se během postglaciálu nemohla ustálit lesní společenstva za přirozené účasti klimaxových dřevin – srov. např. Michal 1994). Nepovažujeme proto za vhodné užívat termínu „rekonstrukce“, neboť se v takovém případě jedná *de facto* o teoretickou konstrukci přírodní nebo přirozené vegetace. Proto v této práci dále používáme termíny „(re)konstrukce vegetace“, „(re)konstrukční mapy“ apod.

Často diskutovanou otázkou je, jak by vlastně vypadala skutečně přírodní (klimaxová) vegetace bez vlivu člověka. Například vliv dnes již na většině Evropy vyhubených velkých býložravců na utváření přírodní vegetace je hodnocen rozporně (srov. Vera 2000, Birks 2005, Mitchell 2005). Proto vycházíme při úvahách o klimaxové vegetaci z takových stavů zvěře, které dovolují všem zmlazeným druhům dřevin bez problémů odrůstat a nezabraňují tedy fungování kompetičních vztahů mezi nimi (srov. např. Michal, Petříček et al. 1999). Je jasné, že toto je příliš idealizovaný stav, protože hustota zvěře by nebyla na všech stanovištích v krajině stejná; pro naše úvahy však musíme stavy zvěře jasněji definovat.

Úvod

(Re)konstrukční geobotanické mapy jsou základním nástrojem vyjádření potenciálu stanovišť používaným v geobotanice. V současné středoevropské krajině máme možnost sledovat řadu procesů, které často mění náš dosavadní pohled na potenciální přirozený stav vegetace (Jakubowska-Gabara 1996, Vera 2000, Roleček 2005) a začínáme si klást otázky, zda to, co geobotanické mapy zobrazují, odpovídá definicím použitým v legendách těchto map.

Určení ekologického a vegetačního potenciálu stanovišť je předmětem studia i dalších oborů – geobiocenologie a lesnické typologie (Randuška et al. 1986, Plíva 1991, Buček & Lacina 1999). Výsledky těchto disciplín se však leckdy s výsledky geobotanické (re)konstrukce rozcházejí (srov. např. Boublík et al. 2004, Boublík & Douša 2004, Boublík 2007). V tomto článku bychom rádi poukázali na některé problematické aspekty (re)konstrukčního mapování vegetace a zdůraznili nutnost správné interpretace obsahu (re)konstrukčních geobotanických map. Zároveň navrhuje v případech, kdy vyvstává potřeba zajištění dlouhodobého vývoje vegetace bez zásahů člověka, mapovat i potenciální klimaxový stav vegetace (zvláště v nižších polohách spíše hypotetický).

Základní koncepce (re)konstrukčního geobotanického mapování

(Re)konstrukční geobotanické mapy se snaží znázornit teoretický stav přírodní nebo přirozené vegetace bez vlivu člověka. Existuje několik základních koncepcí (re)konstrukčního mapování, jejichž souhrn podává např. Neuhäusl (1994) či Bredenkamp et al. (1998). V tomto příspěvku se chceme podrobněji věnovat zejména následujícím koncepcím:

(1) Termín rekonstruovaná přirozená vegetace (RPV) byl zaveden při geobotanickém mapování českých zemí (Neuhäusl 1963, Mikyška et al. 1968). RPV představuje přírodní stav vegetace v současném klimatu za předpokladu, že by člověk nikdy v minulosti citelně nezasahoval do přírody. Při její konstrukci se neuvažují změny vyvolané člověkem v historické době; pokud tedy došlo k antropicky podmíněným změnám podmínek stanoviště, uvažují se při přípravě mapy původní podmínky (např. v současných sídlech, srov. Moravec et al. 1991). Toto pojetí se v současné době z různých důvodů příliš nevyužívá (Neuhäusl 1994), i když je jednou z možných metod.

(2) Častěji využívanou koncepcí je dnešní potenciální přirozená vegetace (PPV), jejímž autorem je Tüxen (1956). V originálním pojetí byla PPV definována jako hypotetická trvalá vegetace, tvořená společenstvy závěrečných stadií vývoje (Schlußgesellschaften), která by se vytvořila v současném klimatu na dnešních stanovištích, kdyby zcela ustala činnost člověka. Konstrukce PPV respektuje nevratné změny stanovišť, které v krajině způsobil svou činností člověk, jako např. trvalé odvodnění niv, umělé vodní nádrže, změny vzniklé v důsledku těžby atd. (Neuhäusl 1994, Neuhäuslová et al. 1998).

Protože i aplikace této koncepce narážela v průběhu let na některé interpretační problémy, bylo původní pojetí PPV do současnosti postupně modifikováno. V praxi, aniž to bývá zmíněno v metodikách jednotlivých mapovacích děl, došlo zejména k uvolnění Tüxenova pravidla, podle kterého jsou při konstrukci PPV brány v potaz jen nevratné změny. Řada autorů bere v úvahu i vratné antropogenní změny prostředí, které však působí v krajině v dlouhodobějším měřítku (např. změněná kvalita ovzduší či vodní bilance, Neuhäusl 1975, 1984, Kowarik 1987, Härdtle 1995). Podle některých metodik by mělo mapování dnešní PPV brát v úvahu dokonce i změny v druhovém složení společenstev vyskytujících se v dnešní krajině (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974, Kowarik 1987, Zerbe 1998).

Aplikace koncepce potenciální přirozené vegetace je dnes značně nekonzistentní, zejména proto, že původní definice (Tüxen 1956) umožňuje dost široký výklad toho, co na určité lokalitě může představovat PPV (Kowarik 1987, Zerbe 1998). Mapovací jednotky PPV jsou navíc často interpretovány jako klimaxová společenstva. Definice klimaxu je celá řada (srov. Moravec 1994), při vegetační (re)konstrukci je obvykle chápán jako finální stav sukcese po ustavení rovnováhy mezi vegetací a stanovištěm (Kowarik 1987, Härdtle 1995). Dosažení klimaxu však předpokládá určitý časový rozměr, v němž se rovnováha ustavuje, a tím zahrnuje i některé budoucí podmínky (např. sukcesní změny stanoviště). Tím se klimax odlišuje od PPV, pro jejíž konstrukci jsou uvažovány výhradně dnešní stanovištní podmínky (odtud název dnešní potenciální přirozené vegetace – Tüxen 1956, srov. též Kowarik 1987). Společenstva zobrazovaná v mapách PPV tedy obecně nemusí představovat klimaxový stav vegetace a nezohledňují tak např. budoucí vztahy mezi druhy, které se dnes na antropicky pozměněném stanovišti nevyskytují.

Úskalí používaných mapovacích metod

1) Přirozenost současné vegetace

Ačkoliv cílem (re)konstrukčních map je zobrazit hypotetický přirozený (klimaxový) stav vegetace, jejich mapovací jednotky odpovídají výsledkům klasifikace fytoocenologických snímků dnešní reálné vegetace (Mikyška et al. 1968, Moravec et al. 1991, Neuhäusl 1994, Chytrý & Vicherek 1995, 1996, Kolbek, Moravec et al. 1995, Kolbek et al. 1997, Neuhäuslová et al. 1997, 1998, Tichý 1997, Rafajová 1999, Boublík 2002). Tím je položen základ a legenda mapovacích jednotek, jejichž potenciální rozšíření se následně extrapoluje na reálnou krajinu, nejčastěji na základě podobnosti stanovištních podmínek. Reálná vegetace však obvykle není klimaxová, a to ani taková, která není člověkem uměle založená, vykazuje ustálené druhové složení a je tedy blízká přirozenému stavu nebo je polopřirozená¹⁾ (Zerbe 1998).

Komplikace je však v tom, že skutečně přírodní²⁾ a přirozená³⁾ vegetace je (minimálně na území střední Evropy) nesmírně vzácná. Svědčí o tom např. výzkumy hemerobie (stupně antropického ovlivnění) rakouských lesů (Grabherr et al. 1998), podle nichž pouhá 3 % lesního fondu Rakouska představují přirozené lesy. Fragmenty takové vegetace jsou navíc vázané zpravidla na extrémní stanoviště (strmé svahy, příliš vysoká nebo naopak nedostatečná vlhkost a teplota), zatímco v dobře přístupných polohách, zvláště nižších vegetačních stupňů, již prakticky téměř neexistuje. Uvážíme-li tedy, že mapy PPV v různých částech ČR vycházejí z klasifikace aktuálního stavu polopřirozené vegetace, může nám v některých, zejména níže položených a zkulturněných oblastech, chybět kvalitní informace o přírodním stavu vegetace. Přitom znalost klimaxu může být rozhodující např. v ochraně přírody (při vyhledávání bezzásahových rezervací sledujících přirozené procesy v lesních porostech).

Nestabilitu řady společenstev, považovaných původně za přirozenou vegetaci, dokládají výzkumy z Polska (Jakubowska-Gabara 1996), Německa (Ellenberg 1996: 295) i České

¹⁾ **Polopřirozená vegetace** („seminal vegetation“) je do té míry přírodní, že není člověkem pěstovaná. Vyrosla sama od sebe, ale z hlediska floristického složení je znatelně ovlivněna lidskou činností (například pastva, pařezení, selektivní těžba některých druhů v přirozených lesích). Polopřirozená vegetace je proto v přímé závislosti na lidském managementu a při změně obhospodařování se také mění (Küchler 1988: 20). Tato vegetace může vykazovat značnou stabilitu za předpokladu méně razantní lidské aktivity a hlavně tam, kde se lidská činnost po dlouhá období významně neměnila. Příkladem jsou některé typy pastvin nebo charakteristické živé ploty v severozápadní Evropě (Küchler 1967), ale také pařezinové lesy (Roleček 2005).

²⁾ **Přírodní vegetace** nebo také **původní vegetace** („original vegetation“, „unberührte Vegetation“, „ursprüngliche Vegetation“) se uchovala pouze na místech, která člověk dosud znatelně neovlivnil (Küchler 1967, Neuhäusl 1994). Dnešní poměry (alespoň v Evropě a ostatních obydlených částech světa) už prakticky téměř vylučují existenci této vegetace (Mikyška et al. 1968).

³⁾ Za **přirozenou** vegetaci („natural vegetation“, „natürliche Vegetation“) se označuje vegetace vzniklá spontánně přírodními procesy, která odpovídá působení stanovištních faktorů, udržuje se bez přímých zásahů člověka, není člověkem přeměněna, ale je jeho činností ovlivněna (Küchler 1988: 19, Neuhäusl 1994: 309). Příklady přirozené vegetace můžeme nalézt v některých rezervacích nebo krajinách jen nevýrazně ovlivněných člověkem.

republiky (Hofmeister 2002, Kolbek et al. 2003). Je proto třeba připustit, že četná zdánlivě přirozená společenstva (např. dubohabřiny, některé typy acidofilních a teplomilných doubrav, jedliny) jsou ve skutečnosti spíše polopřirozenými, člověkem podmíněnými vegetačními typy. Tyto vegetační jednotky dospěly do současné podoby během dlouhodobého působení lidské činnosti v krajině (Málek 1979, 1983, Ellenberg 1988, Míchal, Petříček et al. 1999, Sádlo & Pokorný 2003). To samozřejmě nijak nesnižuje jejich ekologickou hodnotu; člověk naopak významně přispěl ke stávající biodiverzitě lesních společenstev i celé krajiny, je však třeba správně hodnotit stabilitu takové polopřirozené vegetace.

Příklady:

České termofytikum (srov. Skalický 1988, Slavík 1988) je v mapě PPV (Neuhäuslová et al. 1997) ovládáno různými typy doubrav a dubohabřin, ve kterých se předpokládá jen nepatrná nebo žádná účast buku (srov. Neuhäuslová et al. 1998). Fytocenologické snímky bučin v tab. 1 pořízené v typických oblastech českého termofytika, kde jsou jako PPV uvedeny dubohabřiny asociace *Melampyro nemorosi-Carpinetum*, příp. *Tilio-Betuletum*, naznačují, že doubravy a dubohabřiny nemusí být v tomto území převažující či jedinou klimaxovou vegetací⁴⁾. Avšak buk, jako dřevina konkurenčně silnější než dub (Ellenberg 1988), který je uváděn jako jedna z hlavních dřevin doubrav a dubohabřin, se ukazuje být oproti přirozenému stavu podceněnou dřevinou. To, že na většině území českého termofytika buk chybí, je podle našeho názoru způsobeno spíše dlouhodobým vlivem člověka, který mu nedovolil se prosadit, než nevyhovujícími vlastnostmi prostředí (srov. Pokorný 2005).

V nižších polohách České republiky na klimazonálních, hlubokých půdách normálně zásobených vodou považujeme tedy interpretaci dubohabřin a doubrav jako přirozené vegetace za problematickou. Řada porostů dubohabřin vznikla v důsledku výmladkového hospodaření, lesní pastvy dobytka, případně v kombinaci s udržováním vysokých stavů zvěře. Člověk tak dlouhodobě znevýhodňoval buk ve prospěch dřevin, které takový management lépe snáší (Ellenberg 1988, Sádlo & Pokorný 2003, Míchal in Míchal, Petříček et al. 1999: 356). Řada dubohabřin v současnosti prochází značně dynamickými změnami (např. šíření jasanu v Českém a Moravském krasu a v Českém středohoří – srov. Hofmeister 2002). Za pravděpodobnou příčinu těchto procesů považujeme skutečnost, že se dubohabřiny a doubravy vyskytují v ČR většinou na stanovištích, kde by klimaxovou vegetaci mohly tvořit lesy s výraznou účastí buku, podle polohy s různě velkou příměsí dubu, jedle a dalších listnatých dřevin. Tím samozřejmě nevylučujeme mozaikovitost porostů a možný vznik přirozených fází s jinými dominantami než je buk, které by po formální syntaxonomické stránce bylo možno řadit ke společenstvům svazu *Carpinion*.

⁴⁾ Přitom bereme v úvahu, že měřítko výše zmíněné mapy neumožňuje podchytit maloplošné potenciální výskyty společenstev.

Tab. 1. – Fytcenologické snímky bučin z českého termofytika. Snímky zapsal K. B.

Tab. 1. – Phytosociological relevés of beech forests from the Czech Thermophyticum region.

Číslo snímku / Relevé number	1	2	3	4	5
Číslo sn. v ČNFD / Relevé nr. in CNPD	347720	347721	347722	347811	347823
Datum / Date	11. 5. 2004	11. 5. 2004	11. 5. 2004	21. 7. 2004	24. 8. 2004
Plocha snímku / Relevé area (m ²)	300	300	300	400	400
Nadmořská výška / Altitude (m)	200	190	180	205	203
Expozice / Aspect	SSZ	S	SSZ	SZ	–
Sklon / Slope (°)	28	25	15	18	0
Pokryvnost / Cover E ₃ (%)	90	85	85	75	65
Pokryvnost / Cover E ₂ (%)	0	3	0	5	3
Pokryvnost / Cover E ₁ (%)	5	10	25	20	1
Pokryvnost / Cover E ₀ (%)	1	1	2	0	5
E₃:					
<i>Fagus sylvatica</i>	5	5	5	4	4
<i>Quercus petraea</i> agg.	2b	2a	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	.	+	.	.	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	+	.
E₂:					
<i>Fagus sylvatica</i>	.	1	.	1	1
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	.	+	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	+	.
E₁:					
<i>Fagus sylvatica</i>	1	1	2m	1	r
<i>Sorbus aucuparia</i>	r	r	+	.	r
<i>Quercus petraea</i> agg.	.	+	r	+	r
<i>Luzula luzuloides</i>	+	+	+	.	.
<i>Maianthemum bifolium</i>	+	r	+	.	.
<i>Acer platanoides</i>	+	.	r	1	.
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	+	2m	2a	.
<i>Prunus avium</i>	.	r	.	+	r
<i>Convallaria majalis</i>	.	+	2a	.	.
<i>Corylus avellana</i>	.	r	+	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	+	.	+	.
<i>Rubus idaeus</i>	.	r	.	.	r
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	1	+	.
<i>Carpinus betulus</i>	.	.	+	+	.
<i>Tilia cordata</i>	.	.	+	r	.
<i>Galium sylvaticum</i>	.	.	r	+	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	r	r	.
<i>Carex</i> sp.	.	.	.	r	r
E₀:					
<i>Mnium hornum</i>	+	+	+	.	.
<i>Dicranella heteromalla</i>	+	.	+	.	2m

Druhy v jednom snímku / In one relevé only:E₃: *Betula pendula* 2: +, *Fraxinus excelsior* 4: +;

E₂: *Carpinus betulus* 4: +, *Fraxinus excelsior* 4: +;

E₁: *Impatiens parviflora* 2: 2m, *Galeobdolon luteum* 2: r, *Calamagrostis arundinacea* 3: 1, *Dryopteris dilatata* 3: r, *Galium odoratum* 4: 2m, *Mercurialis perennis* 4: 2m, *Hepatica nobilis* 4: 1, *Moehringia trinervia* 4: +, *Cephalanthera damasonium* 4: +, *Mycelis muralis* 4: +, *Dactylis polygama* 4: +, *Pulmonaria obscura* 4: +, *Fragaria vesca* 4: +, *Polygonatum multiflorum* 4: +, *Viola reichenbachiana* 4: +, *Ajuga reptans* 4: +, *Dryopteris filix-mas* 4: r, *Viola mirabilis* 4: r, *Cardamine flexuosa* 4: r, *Rubus fruticosus* agg. 5: +, *Poa nemoralis* 5: r, *Calamagrostis epigejos* 5: r, *Danthonia decumbens* 5: r, *Tilia* sp. 2: r, *Tilia platyphyllos* 3: +, *Acer pseudoplatanus* 3: +, *Quercus rubra* 4: +, *Sambucus nigra* 4: +, *Crataegus* sp. 4: r;

E₀: *Atrichum undulatum* 3: +, *Hypnum cupressiforme* 5: r.

Pozn.: ČNFD – Česká národní fytoecnologická databáze (Chytrý & Rafajová 2003).

Note: CNPD – Czech national phytosociological database (Chytrý & Rafajová 2003).

Lokality, ekologické charakteristiky snímků a jejich zařazení do geobiocenologických systémů / Localities, ecological characteristics of relevés and geobiocenological classification of their habitats:

1: Budyně nad Ohří, Roudníček, Podhájí, nad pravým břehem Podbradeckého potoka ca 0,9 km JV od vsi Roudníček, sprašová hlína a pískovec, hnědozem modální, moder typický, STG dle Buček & Lacina (1999): 3 AB-B(BC) 3, AB typ (*Fageta paupera inferiora*), SoLT dle Plíva (1991): 3S (svěží dubová bučina).

2: Libochovice, Poplze, svah nad pravým břehem Malé Ohře ca 2 km JJV od Poplze, pískovec, kambizem modální, moder typický, STG dle Buček & Lacina (1999): 3 AB-B(BC) 3, AB typ (*Fageta paupera inferiora*), SoLT dle Plíva (1991): 3S (svěží dubová bučina).

3: Libochovice, Poplze, svah nad pravým břehem Malé Ohře ca 2 km JJV od Poplze, hřbítek mezi prameništi a potůčky, pískovec, kambizem modální, moder typický, STG dle Buček & Lacina (1999): 3 AB-B(BC) 3, AB typ (*Fageta paupera inferiora*), SoLT dle Plíva (1991): 3S (svěží dubová bučina).

4: Rožďalovice, svah nad levým břehem Mrliny ca 1 km V od zámku, opuka, luvizem oglejená, moder typický, STG dle Buček & Lacina (1999): přechod mezi 3 BC 3 (*Quercus-fageta aceris*) a 3 B-BD (3)4 (*Tili-querqueta roboris fagi*), SoLT dle Plíva (1991): 3D (obohacená dubová bučina).

5: Předměřice nad Jizerou, ca 1,7 km SV od obce, západně od dálnice, terasový písek, kambizem arenická (pravděpodobně dystrická), moder typický, STG dle Buček & Lacina (1999): 3 AB-B(BC) 3, AB typ (*Fageta paupera inferiora*), SoLT dle Plíva (1991): 3S (svěží dubová bučina).

2) Indikační potenciál druhů v náhradní vegetaci

Problematickým východiskem (re)konstrukčního mapování je předpoklad, že vybrané rostlinné druhy, které rostou v dnešní, většinou náhradní vegetaci, indikují výskyt vegetace přirozené. V některých vyhraněných typech biotopů to zřejmě platí (např. na vápencích, dolomitech, serpentinitech či na silně zamokřených lokalitách). Exner et al. (2002) např. upozorňují, že druhové složení smrčín a jedlin na mělkých karbonátových půdách rakouských Alp je velmi podobné společenstvům světlých borů třídy *Erico-Pinetea* a subalpínských trávníků třídy *Seslerietea albicantis*. Na většině běžných stanovišť, tj. na klimazonálních, hydricky průměrných, dobře vyvinutých hlubokých půdách na neextrémních tvarech terénu, však toto pravidlo nelze použít spolehlivě. Tam je totiž složení bylinného a keřového patra (a také zastoupení zmlazených dřevin) ovlivněno zejména charakterem aktuálního patra stromového (druh dřeviny, kvalita jejího opadu a tím určená

humusová forma a přístupnost živin, zápoj stromového patra ovlivňující světelné poměry v porostu a celkové mikroklima porostu atd. – srov. např. van Oijen et al. 2005). Jak dokládá např. Průša (2000), mění se druhové složení lesního podrostu vlivem pěstování jehličnanů na místech původně smíšených listnatých lesů dosti podstatně. Druhy květnatých lesů ustupují a na jejich místo se dostávají druhy acidofilní, které ovšem není vhodné nekriticky uznávat jako jednoznačné indikátory přírodních společenstev.

Příklady:

Jako názorný příklad vlivu dřeviny a jejího opadu na složení bylinného patra lze uvést porost 1,2 km JV od hájovny Jandovka u Hranic u Nových Hradů v jižní části Třeboňské pánve. V kmenovině borovice a smrku na pseudogleji se tam vyskytují dva mohutní jedinci dubu letního (*Quercus robur*). Pod nimi rostou na kvalitě humusu náročné druhy *Carex sylvatica*, *Geranium robertianum*, *Urtica dioica*, *Mycelis muralis*, *Moehringia trinervia* a další, kdežto hned vedle pod borovicí a smrkem na obdobném stanovišti se hojně vyskytují druhy *Avenella flexuosa*, *Vaccinium myrtillus*, *Carex brizoides* a mechorosty *Thuidium tamariscinum*, *Polytrichum formosum* a *Pleurozium schreberi*. Z druhů bohatších stanovišť přežívají jen *Carex digitata* a *Athyrium filix-femina*.

Podobný příklad lze najít v lesích Novohradských hor, kde v polohách kolem 800–850 m n. m. rostou pod smrkovými kulturami hojně *Calamagrostis villosa*, *Luzula sylvatica* či *Lycopodium annotinum*. Pod porosty buku, jasanu, klenu a jilmu na podobných stanovištích a ve stejné nadmořské výšce se ovšem vyskytují druhy květnatých bučin (*Galeobdolon montanum*, *Symphytum tuberosum*, *Galium odoratum*, *Mercurialis perennis*, *Cardamine trifolia*, *Sanicula europaea*, *Viola reichenbachiana*). Tento fenomén lze sledovat např. v NPR Žofínský prales, ale i ve vysazených skupinách listnáčů na jiných místech Novohradských hor. Výše zmíněné druhy vázané na smrkové porosty se v takových porostech naopak nevyskytují nebo je lze nalézt jen velmi zřídka.

Ve světlých, rozvolněných porostech dubohabřin roste řada světlomilných druhů (např. *Poa nemoralis*, *Festuca heterophylla*, *Campanula persicifolia*, *Lathyrus niger*, *Melampyrum nemorosum*, *Primula veris*, *Pyrethrum corymbosum*), které mají optimum v 2. buko-dubovém a 3. dubobukovém vegetačním stupni (VS). Zjednodušeně se dá říci, že člověk svým hospodařením rozšířil ekologické podmínky nižších VS i do oblastí 3. a 4. VS a umožnil světlomilným druhům nižších VS přežít v polokulturních světlých (habrových) doubravách (srov. např. Klika 1941, Konvička et al. 2004). Takto ovlivněné lesní porosty se díky vysoké druhové diverzitě jeví jako neporušené zbytky (přírodní) „hájové“ vegetace, což vedlo mapovatele k tomu, že je přijali za jeden ze základů pro vegetační (re)konstrukci. Na základě takto posunutého rozšíření diagnostických druhů doubrav a nejnižšího stupně bučin pak vznikly geobotanické mapy, které však nemohou odrážet skutečný potenciál výskytu přírodních fytocenóz. Při využití současných lesních porostů k vegetační (re)konstrukci bychom jejich přirozenost měli interpretovat mnohem opatrněji. Také

konstrukce PPV na základě rozšíření druhů v bezlesí a podle rostlinných druhů rostoucích mimo svůj „přirozený“ biotop nebere v úvahu kompetiční procesy a vztahy těchto druhů k edifikátorům trvalé vegetace. Samozřejmě, některé druhy či celá společenstva lze využívat jako indikátory „trvalých“ ekologických podmínek, nelze to však činit schematicky. Např. při mapování RPV a PPV nepovažujeme za vhodné opírat se o výskyt druhů v lesních lemech či na náspech silnic apod. (Neuhäuslová et al. 1998: 193, srov. též Neuhäusl & Neuhäuslová-Novotná 1968, Magic 1969). Světlo milné druhy rostoucí dnes i mimo les jsou fytoecologicky „domácí“ v rozvolněných doubravách, avšak to neznamená, že by se podle nich daly (re)konstruovat doubravy. Nelze totiž opomíjet rozdíly mezi fundamentální (základní, fyziologickou) a realizovanou nikou jednotlivých druhů v přirozeném stavu krajiny (srov. Begon et al. 1997, Lawesson 2003).

Stejným způsobem je třeba interpretovat častý výskyt zmlazujících dubů a habrů v polních remízích, porostech křovin, či podél cest v převážně odlesněné krajině. Zvláště v polohách odpovídajících 3. a 4. VS tyto dřeviny neindikují trvalou vegetaci. Musíme očekávat, že role těchto dřevin je v otevřené krajině víceméně pionýrská a že tedy přirozená vegetace nebude odpovídat aktuálnímu druhovému zastoupení dřevin a jejich vitalitě, přestože tyto druhy tvoří součást společenstev přirozených.

Co tedy zobrazují (re)konstrukční geobotanické mapy?

Domníváme se, že obvyklým výsledkem (re)konstrukce PPV v nižších polohách ČR jsou mapy zobrazující relativně stabilní (často však ne konečná) stadia sukcese vycházející ze současného stavu vegetace a krajiny. Takto konstruovaná vegetace však není navzdory názvu příslušných map nutně „přirodní“ ani „přirozená“. Uvědomujeme si, že stanovení takového potenciálu vegetace je v kulturní krajině pro mnohé účely (např. péče o polopřirozené lesní porosty či ochrany biodiverzity světlých lesů – srov. např. Konvička et al. 2004) potřebnější než určení hypotetického (a těžko dosažitelného a dokazatelného) závěrečného klimaxového stavu. Cílem značné části geobotanických map bývá totiž jejich využití v krajinném plánování a ochraně přírody. Pro tyto účely je nejpraktičtější právě střednědobá perspektiva vývoje vegetace (ca 100 let). Jinými slovy, současné (re)konstrukční geobotanické mapy nezobrazují vegetaci, která by se nakonec (po staletích) ustavila sukcesními pochody v člověkem zcela opuštěné krajině, ale relativně stabilní vegetaci, která se může v dohledné době vyvinout na dnešních stanovištích z aktuálně přítomných druhů. Její „přirozenost“ pak spočívá v relativně „dlouhodobé“ stabilitě bez nároků na management. Dojde-li však k změnám vlastností stanoviště nebo ke změně druhové garnitury v krajině, může se změnit i konstruovaná PPV.

Jak již bylo výše naznačeno, v některých územích se společenstva dubohabřin a doubrav v poslední době mění samovolně ve společenstva s dominancí jasanu a javorů, případně buku – např. Český kras (srov. Hofmeister 2002). Při hodnocení lesů s vyšším podílem dubu v mapách PPV České republiky, tak jak jsou dnes fytoecologicky

definovány na základě aktuálního stavu jejich vegetace, však považujeme za chybu interpretovat tato společenstva PPV jako klimaxová. Dá se předpokládat, že dubohabřiny a řada doubrav by za určitou dobu samovolným vývojem přešly do stinné fáze s dominantními stín snášejícími druhy (habr, lípy, na úživnějších substrátech i s jasanem, javory a jilmy). Pro valnou část planárního, kolinného a suprakolinného stupně uvádí recentní mapy PPV (Chytrý & Vicherek 1995, 1996, Kolbek, Moravec et al. 1995, Kolbek et al. 1997, Neuhäuslová et al. 1997, 1998, Tichý 1997, Rafajová 1999, Boublík 2002) vegetaci vývojově předcházející klimaxovému stavu, která je podmíněna člověkem vyvolanými změnami v krajině – např. absencí některých druhů. Tuto fázi by bylo možné označit jako potenciální subklimaxovou vegetaci podmíněnou člověkem⁵⁾. Potenciální subklimaxovou vegetaci podmíněnou člověkem lze definovat jako vegetaci, která odpovídá formačně klimaxu (v ČR převážně listnatý les), ale její druhové složení (jak bylinného, tak zejména stromového patra) je konstruováno podle aktuálního rozšíření původních druhů; koncepce tedy klade důraz na aktuální biotický potenciál člověkem ovlivněné krajiny. Pokud v krajině chybí některá dřevina z důvodu dlouhodobé lidské činnosti, v našem případě zejména buk, nelze hovořit o klimaxovém (nebo přirozeném) stavu *sensu stricto*.

Hlavní problém (re)konstrukčních map vidíme v nesprávné interpretaci (habrových) doubrav jako klimaxových společenstev mapovaných na úkor (dubových) bučin ve 3. a 4. VS. To však není problém pouze geobotanické (re)konstrukce. Uspokojivě totiž není dosud vyřešena ani problematika vegetační stupňovitosti v geobiocenologických mapách níže položených oblastí (asi do výšky 400 m n. m.), což ukazují nové výzkumy vegetační stupňovitosti ČR (např. Žárník et al. 2005). Že část termofytika náleží spíše do 3. VS, naznačují rovněž výsledky některých paleobotanických prací. Např. Knebllová (1956) uvádí ze subatlantika od Křešic nedaleko Litoměřic (146–150 m n. m.) nezanedbatelný výskyt jedle a buku, podobně jako Pokorný (2002) z lokalit Zahájí (nedaleko Budyně nad Ohří, 190 m n. m.) a Tišice (u Neratovic, 165 m n. m.) (srov. též Sádlo & Pokorný 2003, Pokorný 2005). Pokorný (2005) dokládá pozitivní vliv určité intenzity lidské činnosti na šíření buku ve společenstvech smíšených doubrav, i když zároveň uvádí, že by bylo chybné považovat bučiny ve středních Čechách za antropogenní vegetaci. Také podle našeho názoru je velmi pravděpodobné, že by se buk do níže položených území ČR rozšířil i bez lidského vlivu a významně by se podílel na klimaxové podobě vegetace.

Dubohabřiny a doubravy na klimazonálních půdách lze tedy považovat podle našeho názoru ve většině případů za potenciální subklimaxovou vegetaci podmíněnou člověkem. Lze je také mapovat jako potenciální náhradní vegetaci (Chytrý 1998) za předpokladu, že bude zajištěn vhodný management pro udržování těchto vegetačních typů. U dubohabřin, acidofilních a někdy i u teplomilných doubrav jde zejména o pařezení, které dlouhodobě

⁵⁾ Jako subklimax je nazýváno sukcesní stadium předcházející klimaxu, patří jí již k téže formaci, avšak liší se od klimaxu dominantami (srov. Moravec 1994: 256).

zajistí lepší světelné poměry pro typickou podroštní vegetaci (srov. např. Roleček 2005). Za potenciální subklimaxovou vegetaci podmíněnou člověkem lze považovat i společenstva jedlin na klimazonálních půdách. Jedliny sice nepatří ke stejné formaci jako předpokládaný klimax převážně části naší krajiny, ale syntaxonomicky se v ČR řadí do třídy opadavých středoevropských lesů *Querc-Fageteta*. Pro jedliny lze za vhodný management označit pravděpodobně lesní pastvu, hrabání steliva, výběrné a podroštní hospodaření (Málek 1971, 1979, 1983) nebo prostou preferenci jedle při výchově porostů. Bez stanoveného managementu je pak možné uvedené typy vegetace mapovat i jako PPV, o níž však lze i přes relativní stabilitu předpokládat, že bude postupně přecházet v jiné společenstvo představující klimax.

Východiska pro mapování klimaxové přirozené vegetace

Klimaxovou vegetaci považujeme za jednu ze základních srovnávacíchází k hodnocení současného stavu vegetace a její dynamiky a pochopení procesů, které se v krajině odehrávají (Buček & Lacina 1999). Pro její mapování považujeme za nejvhodnější využití geobiocenologického (ekosystémového) přístupu k (re)konstrukci vegetace. Geobiocenologická typizace krajiny (např. Zlatník 1956, 1959, Buček & Lacina 1999) je založena na aplikaci teorie typu geobiocénu (Zlatník 1975a, 1976). Typ geobiocénu je soubor geobiocenózy (terestrický ekosystém) přírodní a všech od ní vývojově pocházejících a do různého stupně změněných geobiocenóz až geobiocenoidů⁶⁾ včetně vývojových stadií, která se mohou vystřídat v segmentu určitých „trvalých“ ekologických podmínek. Na geobiocenologickém principu je rovněž postavena lesnická typologie⁷⁾ užívaná v lesním hospodářství České republiky (Plíva 1971, 1991, Randuška et al. 1986), která je však záměrně uzpůsobena pro použití jen v lesích.

Při geobiocenologické typizaci krajiny se berou v úvahu ireverzibilní změny stano-
višť, koncepce v tomto ohledu odpovídá původní Tüxenově definici PPV (Tüxen 1956). Geobiocenologický přístup však na rozdíl od definice PPV definuje ireverzibilní změny – za ně považuje takové, které se projevují déle než 100 let (Buček & Lacina 1999: 10),

⁶⁾ Geobiocenoid je výrazně změněný terestrický ekosystém (např. polní kultura). Změna „trvalých“ ekologických podmínek nenastává a nedochází tedy ani ke změně potenciální přírodní geobiocenózy; ekosystém je schopen se navrátit do „původního“ přírodního stavu.

⁷⁾ Nejrozsáhlejší a nejvýznamnější geobiocenologicko-typologická mapová díla jsou lesnické typologické mapy ÚHÚL měřítka 1 : 10 000 (www.uhul.cz/carto) a biogeografická mapa ČR (Raušer & Zlatník 1966). Výhodou lesnických typologických map je jejich podrobné měřítko a zpracování jako geografický informační systém, které umožňuje hromadné analýzy s různými mapovými a numerickými daty. Nedostatkem je nedořešená problematika 1.–3. (4.) VS a obecně špatné zařazení do VS v některých přírodních lesních oblastech převážně v Čechách. I přes tyto nedostatky považujeme lesnické typologické mapy za vůbec nejpočetnější (re)konstrukční vegetační mapové dílo.

zahrnuje tedy časový rozměr. Za snad nejtěžší lze označit při geobiocenologické typizaci krajiny určení vegetačního stupně, v některých případech je složité i stanovení trofické řady, resp. edafické kategorie při použití lesnicko-typologického klasifikačního systému. Jak skupiny typů geobiocénů, tak i soubory lesních typů získané geobiocenologickou typizací krajiny jsou převoditelné alespoň do úrovně svazu fytoocenologického systému, což lze při mapování klimaxové, tedy od dnešního stavu v řadě případů značně odlišné vegetace, považovat za dostačující.

Pro získání představy o přírodním stavu dřevinné složky fytoocenóz je zásadní správné určení vegetačního stupně a znalost sukcesního chování odpovídajících dřevin na obdobných stanovištích. Vegetační stupeň vyjadřuje sled přírodní vegetace v závislosti na rozdílech ve výškovém a expozičním klimatu (Zlatník 1975a, b, 1976, Ellenberg 1988). Rozhodující pro vymezení vegetačního stupně jsou stromové edifikátory a jejich životní projevy, které jsou nejlepším odrazem klimatických podmínek (vč. negativních). Vegetační stupně se v České a Slovenské republice obvykle vymezují na živných stanovištích normální hydrické řady, tedy na klimazonálních hlubokých vyvinutých půdách normálně zásobených vodou (Plíva 1991, Buček & Lacina 1999, Holuša & Holuša 2001, Holuša 2003). Při vymezování vegetačního stupně je třeba si všimnout také jednotlivých výskytů dřevin, které jsou nositeli vegetační stupňovitosti (duby, buk, jedle, smrk, kleč).

Souhrn

Současné geobotanické mapy vycházejí z vegetační klasifikace aktuálního stavu lesních porostů, které jsou (zejména v nižších polohách České republiky) povětšinou polopřirozeného charakteru. Tato polopřirozená lesní společenstva jsou v (re)konstrukčních mapách extrapolována na místa s podobnými ekologickými podmínkami a interpretována jako klimaxová vegetace. Ve skutečnosti se však v řadě území jedná o mapy zobrazující spíše potenciální subklimaxovou vegetaci podmíněnou člověkem. Nepřesná a nesprávná interpretace je podle našeho názoru hlavním nedostatkem recentních geobotanických map a může být příčinou jejich nesprávného použití, zejména ke stanovení požadovaného managementu. Principy a důvody, dle kterých bylo mapováno právě to či ono společenstvo, by proto měly být vždy podrobně objasněny v legendě nebo doprovodném textu k mapě (nestačí pouze citace autora koncepce). Bez doplňujícího vysvětlení se vypovídací schopnost takové mapy snižuje, neboť za určitých okolností je možno ve stejném území teoreticky (re)konstruovat různou „přirozenou“ vegetaci.

Za vhodné východisko pro mapování klimaxové vegetace považujeme geobiocenologický (ekosystémový) přístup používaný geobiocenology a lesnickými ekology pracující s výskytů a životními projevy dřevin, které jsou důležité pro stanovení vegetačního stupně a tím určení edifikátorů klimaxové přirozené vegetace. Srovnání výsledků takového mapování s geobotanickými mapami v současném pojetí je velmi důležité pro rozhodování o případném ochranném managementu.

Poděkování

Za četné diskuse a náměty patří náš velký dík T. Černému (Průhonice), J. Doudovi (Praha), R. Hédlovi (Brno), J. Holušovi st. (Frýdek-Místek), O. Holušovi (Frýdek-Místek), M. Lepšímu (České Budějovice), Z. Neuhäuslové (Průhonice), P. Petříkovi (Průhonice), P. Pokornému (Praha), J. Rolečkovi (Brno), J. Sádlovi (Průhonice) a D. Zelenému (Brno). Za připomínky k rukopisu bychom rádi poděkovali Z. Neuhäuslové a J. Kolbekovi (oba Průhonice). Za sdělení lokalit buku u Budyně nad Ohří děkujeme J. Novákovi (Č. Budějovice). K. B. byl podpořen prostředky výzkumného záměru BÚ AV ČR (AV0Z60050516).

Literatura

- Begon M., Harper J. L. & Townsend C. R. (1997): Ekologie. Jedinci, populace a společenstva. – Univ. Palackého, Olomouc.
- Birks H. J. B. (2005): Mind the gap: how open were European primeval forests? – *Trends Ecol. Evol.* 20: 154–156.
- Boublík K. (2002): Přirozená lesní vegetace a mapa potenciální přirozené vegetace Jindřichského údolí u Jindřichova Hradce. – *Sbor. Jihočes. Muz., přír. vědy* 42: 49–76.
- Boublík K. (2007): Pokus o rekonstrukci potenciální přirozené vegetace vybraného území Třeboňské pánve. – *Zpr. Čes. Bot. Společ.* 42: xx–xx.
- Boublík K. & Douda J. (2004): Vegetace lesů. – In: Papáček M. [ed.], *Biota Novohradských hor: modelové taxony, společenstva a biotopy*, p. 41–48, Jihočeská univerzita, České Budějovice.
- Boublík K., Žárník M. & Douda J. (2004): Vegetační stupňovitost Blanského lesa. – In: Polehla P. [ed.], *Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Sborník příspěvků z mezinárodní konference 15.–16. 10. 2004 v Brně. Geobiocenologické spisy*, 9: 9–13, LDF MZLU, Brno.
- Bredenkamp G., Chytrý M., Fischer H. S., Neuhäuslová Z. & van der Maarel E. (1998): Theory, methods and case studies: Introduction. – *Appl. Veg. Sci.* 1: 162–164.
- Buček A. & Lacina J. (1999): *Geobiocenologie II.* – Skriptum LDF MZLU, Brno.
- Ellenberg H. (1988): *Vegetation ecology of Central Europe*. Ed. 4. – Cambridge University Press, Cambridge & New York.
- Ellenberg H. (1996): *Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen*. Ed. 5. – Ulmer, Stuttgart.
- Exner A., Willner W. & Grabherr G. (2002): *Picea abies* and *Abies alba* forests of the Austrian Alps: numerical classification and ordination. – *Folia Geobot.* 37: 383–402.
- Grabherr G., Koch G., Kirchmeir H. & Reiter K. (1998): Hemerobie österreichischer Waldökosysteme. – *Veröff. Österr. MaB-Programms, Innsbruck*, (17): 1–493, Österreichische Akademie der Wissenschaften.
- Härdtle W. (1995): On the theoretical concept of the potential natural vegetation and proposals for an up-to-date modification. – *Folia Geobot. Phytotax.* 30: 263–276.
- Hofmeister J. (2002): Šíření jasanu v habrových doubravách CHKO Český kras jako projev jejich spontánního vývoje. – *Muz. Součas., ser. natur.*, 16: 41–52.
- Holuša O. (2003): Vegetační stupňovitost a její bioindikace pomocí řádu pisivek (Insecta: Psocoptera). – Ms., 257 p. [Dis. práce, depon in: Lesnická a dřevařská fakulta MZLU, Brno]
- Holuša J. st. & Holuša O. (2001): Vegetační stupňovitost západokarpatské, polonské a východní části hercynské biogeografické podprovincie. – In: Viewegh J. [ed.], *Problematika lesnické typologie III. Sborník příspěvků ze semináře v Kostelci nad Černými lesy 9.–10. 1. 2001*, p. 17–28, ČZU, Praha.
- Chytrý M. (1998): Potential replacement vegetation: an approach to vegetation mapping of cultural landscape. – *Appl. Veg. Sci.* 1: 177–188.
- Chytrý M. & Rafajová M. (2003): Czech National Phytosociological Database: basic statistics of the available vegetation-plot data. – *Preslia* 75: 1–15.

- Chytrý M. & Vicherek J. (1995): Lesní vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí/Thayatal. – Academia, Praha.
- Chytrý M. & Vicherek J. (1996): Přirozená a polopřirozená vegetace údolí řek Oslavy, Jihlavy a Rokytne. – Přírod. Sborn. Západomor. Muz. 22: 1–125.
- Jakubowska-Gabara J. (1996): Decline of *Potentillo albae-Quercetum* Libb. 1933 phytocoenoses in Poland. – *Vegetatio* 124: 45–59.
- Klika J. (1941): Rostlinosociologická studie křivoklátských lesů. – *Věstn. Král. Čes. Společ. Nauk, cl. math.-natur.*, 1941/3: 1–46.
- Kneblová V. (1956): Nález holocénní flory v Křešicích u Litoměřic. – *Preslia* 28: 113–124.
- Kolbek J., Bílek O., Boublík K., Černý T. & Petřík P. (2003): Monitoring lesní a travinné vegetace v CHKO a BR Křivoklátsko. – In: Pivničková M. [ed.], Sborník dílčích zpráv z grantového projektu VaV 610/10/00 „Vliv hospodářských zásahů na změnu v biologické rozmanitosti ve zvláště chráněných územích“, Příroda, suppl., p. 279–285, Praha.
- Kolbek J., Blažková D., Husová M., Moravec J., Neuhäuslová Z. & Sádlo J. (1997): Potential natural vegetation of the Biosphere reserve Křivoklátsko. Potenciální přirozená vegetace biosférické rezervace Křivoklátsko. – Academia, Praha.
- Kolbek J., Moravec J. [eds] et al. (1995): Map of potential natural vegetation of the Biosphere Reserve Křivoklátsko. Mapa potenciální přirozené vegetace BR Křivoklátsko. – BÚ AV ČR, Průhonice.
- Konvička M., Čížek L. & Beneš J. (2004): Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. – *Sagittaria*, Olomouc.
- Kowarik I. (1987): Kritische Anmerkungen zum theoretischen Konzept der potentiellen natürlichen Vegetation mit Anregungen zu einer zeitgemässen Modifikation. – *Tuexenia* 7: 53–67.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtěk J. jun., Kaplan Z., Kirschner J., Štěpánek J. & Zázvorka J. [eds] (2002): Klíč ke květeně České republiky. – Academia, Praha.
- Küchler A. W. (1967): Vegetation mapping. – Ronald Press Comp., New York.
- Küchler A. W. (1988): The nature of vegetation. – In: Küchler A. W. & Zonneveld I. S. [eds], *Vegetation mapping, Handbook of Veget. Sci.*, 10: 13–23, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, Boston & London.
- Lawson J. E. (2003): pH optima for Danish forests species compared with Ellenberg reaction values. – *Folia Geobot.* 38: 403–418.
- Magic D. (1969): Poznámky k názorom na rekonštrukciu vegetácie popradskej časti Spišskej kotliny. – *Preslia* 41: 98–103.
- Málek J. (1971): Vliv pastvy dobytka na přežívání semenáčků a přirozenou obnovu jedle. – *Lesn. Pr.* 50: 543–546.
- Málek J. (1979): K otázce vlivu pastvy v pravěku na složení lesů v podhůří Šumavy. – *Preslia* 51: 255–270.
- Málek J. (1983): Problematika ekologie jedle bělokoré a jejího odumírání. – *Studie ČSAV* 1983/11: 1–112.
- Míkyška R. et al. (1968): Geobotanická mapa ČSSR. 1. České země. – In: *Vegetace ČSSR*, ser. A2, Academia, Praha.
- Mitchell F. J. G. (2005): How open were European primeval forests? Hypothesis testing using palaeoecological data. – *J. Ecol.* 93: 168–177.
- Míchal I. (1994): Ekologická stabilita. – *Veronica*, Brno.
- Míchal I., Petříček V. et al. (1999): Péče o chráněná území. II. Lesní společenstva. – AOPK ČR, Praha.
- Moravec J. (1994): Syndynamika. – In: Moravec J. et al., *Fytocenologie (Nauka o vegetaci)*, p. 246–276, Academia, Praha.
- Moravec J., Balátová-Tuláčková E., Blažková D., Hadač E., Hejný S., Husák Š., Jeník J., Kolbek J., Krahulec F., Kropáč Z., Neuhäusl R., Rybníček K., Řehořek V. & Vicherek J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Ed. 2. – *Severočes. Přír.*, suppl. 1995: 1–206.
- Moravec J., Neuhäusl R., Blažková D., Husová M., Kolbek J., Krahulec F. & Neuhäuslová-Novotná Z. (1991): Přirozená vegetace území hlavního města Prahy a její rekonstrukční mapa. – Academia, Praha.

- Mueller-Dombois D. & Ellenberg H. (1974): Aims and methods of vegetation ecology. – J. Wiley & Sons, New York.
- Neuhäusl R. (1963): Vegetationskarte von Böhmen und Mähren. – Ber. Geobot. Inst. ETH 34: 107–121.
- Neuhäusl R. (1975): Kartierung der potentiell natürlichen Vegetation in der Kulturlandschaft. – Preslia 47: 117–128.
- Neuhäusl R. (1984): Umweltgemässe natürliche Vegetation, ihre Kartierung und Nutzung für den Umweltschutz. – Preslia 56: 205–212.
- Neuhäusl R. (1994): Vegetační mapování. – In: Moravec J. et al., Fytocenologie (Nauka o vegetaci), p. 306–322, Academia, Praha.
- Neuhäusl R. & Neuhäuslová-Novotná Z. (1968): Pokus o rekonstrukci přirozené vegetace popradské části Spišské kotliny. – Preslia 40: 362–386.
- Neuhäuslová Z., Blažková D., Grulich V., Husová M., Chytrý M., Jeník J., Jirásek J., Kolbek J., Kropáč Z., Ložek V., Moravec J., Prach K., Rybníček K., Rybníčková E. & Sádlo J. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Textová část. – Academia, Praha.
- Neuhäuslová Z., Moravec J., Chytrý M., Sádlo J., Rybníček K., Kolbek J. & Jirásek J. (1997): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky 1:500 000. – Botanický ústav AV ČR, Průhonice.
- Němeček J., Macků J., Vokoun J., Vavříček D. & Novák P. (2001): Taxonomický klasifikační systém půd České republiky. – ČZÚ & VÚMOP, Praha.
- van Oijen D., Feijen M., Hommel P., den Ouden J. & de Waal R. (2005): Effects of tree species composition on within-forest distribution of understorey species. – Appl. Veg. Sci. 8: 155–166.
- Plíva K. (1971): Typologický systém ÚHÚL. – ÚHÚL, Brandýs nad Labem.
- Plíva K. (1991): Přírodní podmínky v lesním plánování. – In: Funkčně integrované lesní hospodářství, Vol. 1, ÚHÚL, Brandýs nad Labem.
- Pokorný P. (2002): Palaeogeography of forest trees in the Czech Republic around 2000 BP: Methodical approach and selected results. – Preslia 74: 235–246.
- Pokorný P. (2005): Role of man in the development of Holocene vegetation in Central Bohemia. – Preslia 77: 113–128.
- Průša E. (2000): Porostní stadia fytocenóz. – Lesn. Pr. 79: 450–451.
- Rafajová M. (1999): Lesní vegetace údolí Jevišovky a mapa potenciální přirozené vegetace. – Thayensia 2: 38–60.
- Randuška D., Vorel J. & Plíva K. (1986): Fytocenológia a lesnícka typológia. – Príroda, Bratislava.
- Raušer J. & Zlatník A. (1966): Biogeografie I. List 21. – In: Atlas Československé socialistické republiky, ČSAV & ÚSGK, Praha.
- Roleček J. (2005): Vegetation types of dry-mesic oak forests in Slovakia. – Preslia 77: 241–261.
- Sádlo J. & Pokorný P. (2003): Vegetace Křivoklátska ve světle historicko-ekologických dat. – In: Kolbek J. et al., Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko. 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů, p. 327–333, Academia, Praha.
- Skalický V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České socialistické republiky, 1: 103–121, Academia, Praha.
- Slavík B. (1988): Regionálně fytogeografické členění ČSR. – In: Hejný S. & Slavík B. [eds], Květena České socialistické republiky, Vol. 1, Academia, Praha. [přílohová mapa]
- Tichý L. (1997): Lesní vegetace údolí Dyje v okolí Vranovské přehrady a mapa potenciální přirozené vegetace. – Zpr. Čes. Bot. Společ. 32, mater. 15: 109–130.
- Tüxen R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. – Angew. Pfl.-Soziol. 13: 5–42.
- Vera F. W. M. (2000): Grazing ecology and forest history. – CABI, Wallingford.
- Zerbe S. (1998): Potential natural vegetation: validity and applicability. – Appl. Veg. Sci. 1: 165–172.
- Zlatník A. (1956): Nástin lesnické typologie na biogeocenologickém základě a rozlišení československých lesů podle skupin lesních typů. – Pěstění lesů III, SZN, Praha.

- Zlatník A. (1959): Přehled slovenských lesů podle skupin lesních typů. – Spisy Věd. Lab. Biogeocenol. Typolog. Lesa Lesn. Fak. VŠZ, Brno.
- Zlatník A. (1975a): Ekologie krajiny a geobiocenologie. – VŠZ, Brno.
- Zlatník A. (1975b): Ekologie krajiny a geobiocenologie jako vědecký podklad ochrany přírody a krajiny. – Tis, Brno.
- Zlatník A. (1976): Lesnická fytoocenologie. – SZN, Praha.
- Žárník M., Holuša O. & Boublík K. (2005): Geobiocenologické otázky k (re)konstrukcím přirozené vegetace s významnou účastí dubů (*Quercus* sp.). – In: Douda J., Joza V. & Šamonil P. [eds], Problematika lesnické typologie, VII: 29–31, FLE ČZU, Praha.

Došlo dne 5. 1. 2007