

GEOBIOCENOLOGIE A TVORBA ÚZEMNÍCH SYSTÉMŮ EKOLOGICKÉ STABILITY KRAJINY

Doc. Ing. Antonín BUČEK, CSc.

*Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Lesnická a dřevařská fakulta,
Mendelova zemědělská a lesnická universita, Zemědělská 3, 613 00 Brno*

bucek@mendelu.cz

Abstrakt

Dlouhodobým cílem geobiocenologie je přispívat k tvorbě harmonické kulturní krajiny tím, že postupně vzniká ucelená soustava podkladů pro trvale udržitelné využití krajiny. V návaznosti na teoretické a metodologické zásady a principy geobiocenologického výzkumu, formulované A. Zlatníkem postupně vznikla a vyvíjí se biogeografická diferenciací krajiny v geobiocenologickém pojetí jako metodický postup, shrnující a sjednocující moderní koncepční přístupy biogeografie, ekologie krajiny a geobiocenologie.

Prvním a nejdůležitějším krokem tohoto postupu je vytváření geobiocenologických map, které představují prostorový model přírodního (potenciálního) stavu geobiocenóz v krajině. V krajině plánování je tento model zřejmě jediným objektivním přírodovědným podkladem pro hodnocení potenciálu krajiny, pro hodnocení změn, způsobených antropickými aktivitami a také pro prognózu dalšího vývoje krajiny. Mapované typy geobiocenóz jsou jednak rámci určitých vlastností ekotopu a biocenóz, jednak rámci určitých možností využití a způsobů péče. Pro tvorbu územních systémů ekologické stability krajiny je nejdůležitější geobiocenologická mapa skupin typů geobiocenóz velkého měřítka. Při tvorbě územních systémů ekologické stability krajiny jsou geobiocenologické podklady využívány při uplatňování čtyř z pěti základních kritérií metodického postupu tvorby ÚSES. Slouží jako základ hodnocení rozmanitosti potenciálních přírodních ekosystémů, prostorových vazeb ekosystémů v krajině i aktuálního stavu krajiny a jsou rámci prostorových parametrů biocenter a biokoridorů. I při uplatnění pátého kritéria - celospolečenských limitů a záměrů lze geobiocenologické podklady aplikovat při rozhodování o prioritách využití krajiny.

Zpracováním charakteristik vegetačních stupňů, ekologických řad a skupin typů geobiocenóz na území České republiky byla koncem 20. století uzavřena první etapa tvorby geobiocenologického klasifikačního systému. Není snad ani třeba zdůrazňovat, že se jedná o systém otevřený, který je nutno soustavně doplňovat novými poznatky o struktuře a fungování biocenóz ve vegetačních stupních, trofických a hydrických řadách a skupinách typů geobiocenóz. Výjimečně velký význam má studium vztahu ekotopu, rostlinné a živočišné složky biocenóz v přirozených i člověkem pozmeněných náhradních společenstvech, převládajících v kulturní krajině. Velmi důležitým úkolem je postupné doplňování charakteristik geobiocenologických jednotek o údaje o živočišné složce.

Velkým přínosem pro geobiocenologii je možnost využití moderních geoinformačních metod. Díky aplikaci geografických informačních systémů (GIS), navigačních systémů (GPS) a využití počítačových tematických databází lze vytvořit účelně propojenou integrovanou databázi, která naplní požadavek dlouhodobé srovnatelnosti získaných informací v prostorově jednoznačně vymezených bodech a segmentech, identifikovatelných v krajině. Aplikace GPS bude znamenat významný předěl v tvorbě tematických map velkého měřítka, tedy i mapových děl geobiocenologické typologie.

Tvorba ekologických sítí v kulturní krajině, jejichž cílem je trvalé zachování biodiverzity, vyžaduje dlouhodobé soustředování poznatků o struktuře a fungování biocenóz, tvořících

ekologicky významné segmenty krajiny. První příklady využití geobiocenologického přístupu k tvorbě ekologické sítě v rozvojových zemích ukazují, že teoretické základy a metodologické postupy, získané ve středoevropských podmínkách lze využít i ve zcela odlišných přírodních a socioekonomických podmínkách tropických krajin.

Geobiocenologie, krajinná ekologie a krajinné plánování

Základy geobiocenologie rozpracoval koncem 30. let 20. století V. N. Sukačev, který se také jako první zabýval návazností termínů „geografická krajina“ a „biogeocenóza“. Geobiocenózu považuje za část povrchu zemského, na němž biocenóza a jí odpovídající části atmosféry, litosféry, hydrosféry a pedosféry i jejich vzájemné vztahy zůstávají stejnorodé, takže tvoří jednotný, vnitřně podmíněný komplex (Sukačev 1949, Sukačev, Dylis 1964). Původní Sukačevův termín obměnil A. Zlatník (1975) na geobiocenóza vzhledem k nevhodnému rozdělení ústředního pojmu biocenóza. Souvislosti, návaznosti a rozdílnosti různých termínů a přístupů, využívaných v současné ekologii, ochraně přírody a v péči o životní prostředí velmi výstižně komentují Vološčuk a Míchal (1991).

Geobiocenologii definuje A. Zlatník (1973) jako cenologickou disciplínu, zabývající se jednotou biocenózy a ekotopu čili geobiocenózou. Geobiocenologie v tomto pojetí náleží do přírodovědecké sféry s těžištěm v biologii a tvoří nezbytný základ ekologie krajiny (Zlatník 1975). Termín ekologie krajiny použil poprvé německý geograf C. Troll jako označení komplexního výzkumu krajiny s využitím leteckých snímků (Troll 1939), později navrhl pro ekologicky zaměřený výzkum krajiny označení geoeologie. Termíny krajinná ekologie a geobiocenologie považuje za synonyma (Troll 1970). Geobiocenologie se zabývá ekologickými vztahy na úrovni krajiny a integruje poznatky biologie a geografie, především biogeografie, chápané jako vědní disciplína, která studuje prostorové vazby organismů a jejich společenstev (Horník, Trnka 1988).

Ve druhé polovině 20. století se postupně začaly v krajině střední Evropy výrazně projevovat negativní důsledky rozvoje průmyslu, zemědělství, lesního hospodářství, dopravy, cestovního ruchu, urbanizace a dalších antropických aktivit. Koncem 60. let minulého století si čeští a slovenští přírodovědci uvědomili, že pro harmonický vývoj krajiny je nezbytné začlenit do územních plánů ekologické podklady. Návrh soustavy přírodovědných podkladů zpracoval moravský geobotanik a sozolog Jan Šmarda (1969). Na Šmardův záměr geobiologického plánu krajiny navázal M. Ružička a se svými spolupracovníky vytvořil LANDEP – ucelenou koncepci krajinně-ekologického plánu (Ružička, Drdoš 1973, Ružička, Miklós 1982). Rozvoj krajinně-ekologického plánování na Slovensku byl významným impulsem pro vznik biogeografické diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí v tehdejší Geografickém ústavu Československé akademie věd v Brně (Buček, Lacina, Štepanek 1976, Buček, Lacina 1979). V průběhu 80. let 20. století vytvořil společný interdisciplinární tým českých, moravských a slovenských odborníků koncepci územních systémů ekologické stability krajiny (Buček, Lacina 1984, Buček, Lacina, Löw 1986). Po roce 1989 se staly územní systémy ekologické stability krajiny zákonem požadovanou součástí územních plánů v České i Slovenské republice. V České republice se hlavním přírodovědným podkladem územních systémů ekologické stability stala biogeografická diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina 1993, Míchal 1994, Buček 2002). Při tvorbě územních systémů ekologické stability krajiny jsou geobiocenologické podklady využívány při uplatňování čtyř z pěti základních kritérií metodického postupu tvorby ÚSES (Buček 2002). Slouží jako základ hodnocení rozmanitosti potenciálních přírodních ekosystémů, prostorových vazeb ekosystémů v krajině i aktuálního stavu krajiny a jsou rámci prostorových parametrů biocenter a biokoridorů. I při uplatnění pátého kritéria - celospolečenských limitů a záměrů lze geobiocenologické podklady aplikovat při rozhodování o prioritách využití krajiny.

Biogeografická diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí

Dlouhodobým cílem geobiocenologie je přispívat k tvorbě harmonické kulturní krajiny tím, že postupně vzniká ucelená soustava podkladů pro trvale udržitelné využití krajiny. V návaznosti na teoretické a metodologické zásady a principy geobiocenologického výzkumu lesů a krajiny, formulované postupně A. Zlatníkem v řadě monografií (Zlatník 1970, 1973, 1975, 1976a) postupně vznikla a vyvíjí se biogeografická diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina 1979, 1981, 1995a, 1995b, 2001, Buček 2003) jako metodický postup, shrnující a sjednocující moderní koncepční přístupy biogeografie, ekologie krajiny a geobiocenologie.

Cílem biogeografické diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí je vytvoření uceleného souboru podkladů pro krajinné a územní plánování. Diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí je založena na aplikaci teorie typu geobiocénu, formulované A. Zlatníkem (1975). Teorie typu geobiocénu vychází z hypotézy o jednotě geobiocenózy přírodní a geobiocenóz změněných lidskou činností, vzniklých ovšem na plochách původně téhož typu přírodní geobiocenózy.

Metodický postup biogeografické diferenciacie sestává z několika na sebe navazujících částí, vycházejících ze srovnání přírodního a aktuálního stavu geobiocenóz v krajině :

- biogeografická regionalizace (individuální členění krajiny)
- diferenciacie přírodního (potenciálního) stavu geobiocenóz (typologické členění krajiny -geobiocenologická typizace)
- diferenciacie aktuálního stavu geobiocenóz (mapování biotopů)
- hodnocení stupně antropického ovlivnění a ekologické stability geobiocenóz
- hodnocení funkčního potenciálu a významu geobiocenóz
- tvorba ekologické sítě :
 - vymezení kostry ekologické stability krajiny
 - návrh územního systému ekologické stability krajiny
 - stanovení diferencovaných zásad péče o segmenty geobiocenóz v krajině a prognóza jejich vývoje.

Prvním a nejdůležitějším krokem tohoto postupu je vytvoření modelu přírodního (potenciálního) stavu geobiocenóz v krajině, což je úkolem geobiocenologické typologie krajiny. Geobiocenologická typologie se tak postupně stala jedním z nezbytných podkladů pro péči o krajinu a krajinné plánování, směřující k trvale udržitelnému využití kulturní krajiny.

Teorie typu geobiocénu

Geobiocenologická typologie je založena na aplikaci teorie typu geobiocénu (Zlatník 1975). Typ geobiocénu je soubor geobiocenózy přírodní a všech od ní vývojově pocházejících a do různého stupně změněných geobiocenóz až geobiocenoidů včetně vývojových stádií, která se mohou vystřídát v segmentu určitých trvalých ekologických podmínek. Teorie typu geobiocénu tedy vychází z hypotézy o jednotě geobiocenózy přírodní a geobiocenóz změněných až geobiocenoidů, vzniklých ovšem na plochách původně téhož typu přírodní geobiocenózy. Aplikace teorie typu geobiocénu umožňuje v každém segmentu krajiny vytvoření modelu přírodního (potenciálního) stavu geobiocenóz. V ekologii krajiny a krajinném plánování jsou typy geobiocénu jednak rámci určitých vlastností ekotopu a biocenóz, jednak rámci určitých možností využití a způsobů péče.

Přírodními (potenciálními) geobiocenózami jsou ve středoevropské krajině především geobiocenózy lesní. Bez působení vlivů hospodářské činnosti člověka by se zde v závislosti na odlišných trvalých ekologických podmínkách, daných vlastnostmi geologického podloží, reliéfu, klimatu a půd střídala jednotlivá stadia vývojového cyklu lesních biocenóz (obnova, dorůstání, zralost, rozpad). Vlivem lesního hospodářství dochází ke zjednodušení vertikální

struktury a změně druhového složení stromového patra lesních biocenóz, často vznikají monokultury stanovištně nepůvodních nebo dokonce introdukovaných dřevin. V případě odlesnění na ploše téhož typu přírodní geobiocenózy mohou vzniknout do různé míry kultivovaná travinnobylinná společenstva (louky, pastviny, lada). Po rozorání vznikají geobiocenoidy orných půd, zcela závislé na pravidelně opakovaných vstupech dodatkové energie a živin a periodických lidských zásazích (agrotechnická opatření, hnojení). Nejvíce změněné jsou geobiocenoidy sídel. Pokud i při výrazných změnách živé složky geobiocenóz zůstávají zachovány základní rysy ekotopu na ploše původně náležející do určitého typu přírodní geobiocenózy, zůstávají všechna nejrozmanitěji změněná společenstva v rámci jednoho typu geobiocénu. Hypotéza o jednotě geobiocenózy přírodní a geobiocenóz změněných je založena na předpokladu, že v případě ukončení antropických vlivů by zde opět mohla sukcesním vývojem vzniknout společenstva, odpovídající přírodním.

V případě, že dojde k výrazným, nevratným změnám ekotopu, dojde i ke změně typu geobiocénu. Takovými změnami jsou např. výrazná transformace reliéfu při důlní činnosti, trvalá změna hydrického režimu půd v okolí rybníků, podstatné zmenšení hloubky půd katastrickou erozí, trvalé snížení hladiny podzemní vody v říční nivě po regulaci vodního toku. V případě, že změny ekotopu jsou tak výrazné a nevratné, že by zcela jistě vyvolaly i změnu přírodní (potenciální) biocenózy, dochází ke změně typu geobiocénu. Za nejvhodnější časový rámec „nevratnosti“ změn pokládáme stoleté období. Přechod z jednoho typu geobiocénu na jiný tedy vyvolávají takové změny abiotického prostředí, které se v určitém segmentu krajiny projevují nebo budou projevovat déle než 100 let (Buček, Lacina 1999, 2000).

Geobiocenologický klasifikační systém

Základní principy geobiocenologické klasifikace použil prof. Zlatník nejprve při zpracování návrhu typologického systému lesů (Zlatník 1956, 1959). Princip jednoty geobiocenózy přírodní a z ní pocházejících geobiocenóz změněných byl aplikován při konstrukci biogeografické mapy přírodních (potenciálních) geobiocenóz Československa (Raušer, Zlatník 1966). Geobiocenologický klasifikační systém se dále vyvíjel při tvorbě jednotlivých listů biogeografických map České republiky v měř. 1:200 000, z nichž byl ovšem vydán jen list Brno (Zlatník, Raušer 1970), ostatní zůstaly v rukopisné podobě. Součástí vysvětlivek k těmto mapám byla i schémata návaznosti přírodních a aktuálních geobiocenóz včetně charakteristiky živočišné složky. Na sklonku života publikoval prof. A. Zlatník jako „předběžné sdělení“ první souhrnný návrh geobiocenologického klasifikačního systému pro území Československa, obsahující názvy skupin typů geobiocénů ve vegetačních stupních a ekologických řadách (Zlatník 1976b). Využil přitom výsledky celoživotního terénního průzkumu, dokumentovaného několika tisíci fytoocenologických zápisů z typologických ploch, zakládaných v různých oblastech Čech, Moravy, Slezska a Slovenska. Přípravované podrobnější charakteristiky geobiocenologických jednotek však prof. Zlatník již nestačil zpracovat.

Geobiocenologický klasifikační systém je v pojetí A. Zlatníka tvořen základními a nadstavbovými jednotkami. Základními jednotkami geobiocenologické typizace jsou skupiny typů geobiocénů. Do skupin jsou sdružovány typy geobiocénů s podobnými trvalými ekologickými podmínkami (geologické podloží, reliéf, klima, půdy) na základě fytoocenologické podobnosti. Jednotlivé skupiny typů geobiocénů se tedy vyznačují výrazně odlišnými vlastnostmi ekotopu, které podmiňují rozdíly v druhovém složení a produktivnosti přirozených i člověkem změněných biocenóz. V krajinném plánování jsou skupiny typů geobiocénů základními prostorovými rámci pro hodnocení vývojových trendů a stavu krajiny. V rámci skupin typů geobiocénů hodnotíme intenzitu antropických vlivů a stupeň ekologické stability. Jednotlivé skupiny typů geobiocénů mají různý potenciál pro uplatňování

produkčních a mimoprodukčních funkcí krajiny. Proto jsou skupiny typů geobiocénů vhodnými prostorovými rámci plánování péče o krajinu.

Nadstavbovými jednotkami geobiocenologické typizace krajiny jsou vegetační stupně a ekologické řady. Vegetační stupně vyjadřují rozdílnost biocenóz v závislosti na rozdílech výškového a expozičního klimatu. Ekologické řady vyjadřují podmínky bioty dané obsahem živin v půdách a půdní reakcí (trofické řady) a dynamikou vlhkostního režimu půd (hydrické řady).

Dlouhodobý geobiocenologický výzkum umožnil vypracování návrhu soustavy skupin typů geobiocénů v rámci vegetačních stupňů a trofických a hydrických řad na území tehdejšího Československa (Zlatník 1976b). V návaznosti na tento návrh byla soustava geobiocenologických jednotek pro Českou republiku upřesněna a byly zpracovány jejich charakteristiky (Buček, Lacina 1999). Geobiocenologický klasifikační systém České republiky zahrnuje 8 vegetačních stupňů a dvě varianty, 8 trofických řad a meziřad, 6 hydrických řad a 157 skupin typů geobiocénů. Pomocí trojmístné geobiocenologické formule je vyjádřeno postavení skupin typů geobiocénů v nadstavbových jednotkách geobiocenologické typizace. Charakteristiky skupin obsahují stručný popis charakteristických rysů ekotopu, přírodního a aktuálního stavu rostlinné složky biocenóz, zhodnocení významu a ohrožení, návrh cílového stavu biocenóz v biocentrech a biokoridorech, význačné diferenciativní znaky, rozšíření a reprezentativní ukázky přirozených biocenóz v síti chráněných území a návaznost skupin typů geobiocénů na jednotky geobotanické klasifikace a na jednotky typologického systému lesů.

Srovnání typologických klasifikačních systémů

Cílem typologických členění je diferenciacie krajiny na segmenty s relativně homogenními vlastnostmi ekotopu (trvalými ekologickými podmínkami), kterým odpovídají určité přírodní biocenózy s charakteristickým druhovým složením, prostorovou strukturou, produktivností a vývojovými cykly. Lze souhlasit se Sočavou (1978), že nejnižší jednotky různých geoekologických členění na topické úrovni (elementární geosystémy) by měly být totožné, rozdíly se projevují v jejich uspořádání na vyšších úrovních, počínaje chorickou dimenzí. Rozdíly jsou dány odlišným účelovým zaměřením různých typologických systémů (Armand 1975). Tato základní geoekologická pravidla platí i pro srovnání výsledků geobiocenologické typizace a lesnické typologie v pojetí ÚHÚL.

Typologický systém ÚHÚL (Plíva 1991, Plíva, Průša 1969, Průša 2001) i systém geobiocenologické typologie (Zlatník 1976b, Buček, Lacina 1999) jsou založeny na Zlatníkově teorii lesního typu jako typu geobiocénu, sdružujícího různé biocenózy v rámci určitých homogenních ekotopů. Oba klasifikační systémy jsou srovnatelné (viz např. Míchal, Smejkal, Vokoun 1994 in Löw a kol. 1995), nikoli však totožné. Lze konstatovat, že typologický systém ÚHÚL byl účelově přizpůsoben potřebám diferenciacie lesní krajiny pro lesní hospodářství, zatím co cílem geobiocenologického klasifikačního systému je integrovaná diferenciacie krajiny, vhodná jako podklad pro územní a krajinné plánování. Významné rozdíly jsou především v pojetí ekologických řad a vegetačních stupňů. Tyto rozdíly se následně projevují i při srovnávání souborů lesních typů a skupin typů geobiocénů, případně lesních typů a typů geobiocénů. Návaznost typologických jednotek ÚHÚL na základní a nadstavbové jednotky geobiocenologické typizace krajiny je součástí charakteristik vegetačních stupňů, ekologických řad a skupin typů geobiocénů (Buček, Lacina 1999). Srovnávání jednotek obou systémů je ztíženo tím, že v současné době není k dispozici jednotný systém lesních typů v pojetí ÚHÚL pro celé území ČR.

V krajinném plánování a v ochraně přírody a krajiny v České republice lze podle účelu práce využít pro posouzení přírodních podmínek a stavu území různé v současné době

využívané klasifikační systémy, tedy geobiocenologický klasifikační systém (Buček, Lacina 1999), využitelný pro návaznost na územní plánování a tvorbu ekologické sítě (Buček 2002). soubory lesních typů ÚHÚL (Plíva 1991, Průša 2001), umožňující návaznost na hospodářskou úpravu lesa a pěstění lesů, fytoocenologický klasifikační systém (Moravec, J. a kol. 1995), důležitý z hlediska mezinárodních souvislostí a katalog typů biotopů (Chytrý, Kučera, Kočí 2001), zprostředkovávající návaznost na program Evropské unie NATURA 2000. Srovnání klasifikačního systému lesnické typologie a fytoocenologického systému umožnilo poukázat na výhody a nevýhody obou systémů z hlediska jejich využití v ochraně přírody a krajiny v ČR (Chytrý, Kučera 1999).

Tvorba geobiocenologických typologických map

Geobiocenologická typologie krajiny směřuje k vytváření geobiocenologických map, které představují prostorový model přírodního (potenciálního) stavu geobiocenóz v krajině. V krajinném plánování je tento model zřejmě jediným objektivním přírodovědným podkladem pro hodnocení potenciálu krajiny, pro hodnocení změn, způsobených antropickými aktivitami a také pro prognózu dalšího vývoje krajiny. Pro tvorbu územních systémů ekologické stability krajiny je nejdůležitější geobiocenologická mapa skupin typů geobiocénů velkého měřítka.

Při konstrukci této geobiocenologické mapy v ČR dochází k syntéze a interpretaci výsledků specializovaných průzkumů v zemědělství a v lesním hospodářství, které jsou k dispozici v podrobných měřítkách pro celé území ČR. Do rámců skupin typů geobiocénů jsou převáděny lesní typy z lesnických typologických map, půdní typy z map komplexního průzkumu půd, případně bonitované půdně-ekologické jednotky (BPEJ). Při tomto převodu je účelné využít rámcových převodních klíčů, které obsahuje „Pomůcka pro převod lesnických, zemědělských a geobotanických stanovištních jednotek na skupiny typů geobiocénů,“ uvedená v příloze Rukověti projektanta místního územního systému ekologické stability (Lów a kol. 1995, Maděra, Zimová 2004). Při sjednocování různých podkladů a jejich převodu na geobiocenologické klasifikační jednotky nelze převodní klíče využívat mechanicky, vždy je třeba individuálně zvažovat specifika daného území. Využití těchto podkladových materiálů umožnilo vytvořit první verze map skupin typů geobiocénů v měř.1:10 000. Tyto mapy byly zkonstruovány takřka pro celé území České republiky v rámci tvorby generelů lokálních územních systémů ekologické stability krajiny.

Navržené hranice skupin typů geobiocénů, převzaté z lesnických a zemědělských podkladů, je žádoucí ověřit a upravit při terénním průzkumu území. V některých případech je účelné nově zpracovat originální mapu skupin typů geobiocénů samostatným terénním průzkumem. Je to nezbytné jednak tam, kde disponibilní geobiocenologické mapy byly zpracovány málo kvalitně, jednak v těch územích, kde geobiocenologické podklady slouží jako podklad pro realizaci různých navrhovaných opatření (např. péče o ekologicky významné segmenty krajiny, zakládání nových biocenter a biokoridorů) a kde je tedy třeba mít co nejpřesnější podklady.

Tvorba originálních geobiocenologických map, založených na výsledcích terénního průzkumu zájmového území navazuje na zkušenosti lesnické typologie a aplikuje postupy, osvědčené při mapování lesních typů při typologickém mapování nelesních částí kulturní krajiny. V první etapě je ve zpracovávaném území založena síť geobiocenologických ploch, vystihující rozmanitost geobiocenóz. Základní plochy jsou zakládány především ve zbytcích přirozených a přírodě blízkých geobiocenóz, doplňkové plochy v jejich náhradních společenstvech. Na těchto plochách jsou pořizovány geobiocenologické zápisy, obsahující charakteristiku ekotopu (reliéf, geologické podloží, půdní poměry, klimatické poměry) a bioty, především vegetační složky. Charakteristika vegetační složky je zpracovávána formou fytoocenologických snímků. Charakteristika vybraných skupin živočichů (obvykle se sledují

drobní zemní savci, plazi a obojživelníci, ptáci, měkkýši a střevlíkovití brouci) je časově náročnější a je podrobněji zpracovávána jen na vybraných trvalých geobiocenologických plochách (blíže viz Holuša 2003). Geobiocenologické zápisy ze segmentů přirozených a přírodě blízkých geobiocenóz je nutno doplnit o zápisy z geobiocenóz výrazněji ovlivněných hospodářskou činností člověka (lesy se změněnou dřevinnou skladbou, trvalé travní porosty) tak, aby bylo možno tyto segmenty změněných geobiocenóz a geobiocenoidů zařadit do skupin typů geobiocenů.

V další etapě jsou geobiocenologické zápisy vyhodnoceny, zařazeny na základě paralelních a analogických ploch do skupin typů geobiocenů ve vegetačních stupních a ekologických řadách a je možno přistoupit ke zpracování charakteristik skupin typů geobiocenů zkoumaného území. Kromě zhodnocení ekotopu a přírodního i současného stavu bioty tyto charakteristiky musí obsahovat i návaznost lokálně vymezených jednotek geobiocenologické klasifikace na jednotky dalších klasifikačních systémů - typologického průzkumu lesů a stanovištního průzkumu zemědělských půd. Zpracované charakteristiky jsou podkladem pro vlastní mapování.

Při porovnání výsledků typologického mapování v určitém území je nutné srovnávat jednak zařazení konkrétních segmentů geobiocenóz do klasifikačních jednotek, jednak vymezení jednotlivých segmentů, tedy jejich lokalizaci, danou průběhem hranic. Problematice typizace a ekologických charakteristik klasifikačních jednotek různých systémů byla v posledních desetiletích věnována značná pozornost. Metodologie vymezení segmentů mapovaných jednotek a stanovování průběhu hranic v dostupné literatuře neexistuje.

Exaktní lokalizace hranic je teprve v počátcích, v podstatě nahodilé výsledky ukazují, že hranice typologických jednotek mají různý charakter v závislosti na průběhu ekologických gradientů (ostré a difúzní hranice – Žáková 1993). Dílčí studie v NPR Vývěry Punkvy (Buček, Král, Mlčoch 2000) potvrdila účelnost aplikace navigačních systémů (GPS), umožňujících exaktní zachycení průběhu hranic typologických jednotek jako základních rámců péče o krajinu. Srovnání výsledků typologického mapování tradiční metodou (pochůzka terénem a subjektivní zakreslení průběhu hranic v podkladové lesnické mapě) s průběhem hranic, zaměřeným navigačním systémem Magellan ProMarc X-CM ukázalo překvapivé rozdíly nejen v zakreslení průběhu hranic, ale i v lokalizaci jednotlivých segmentů, pohybující se v desítkách metrů.

Výuka geobiocenologie na Mendelově zemědělské a lesnické univerzitě

Kvalita geobiocenologických podkladů a jejich správná interpretace je podmíněna znalostmi jejich tvůrce či uživatele. Proto je velmi důležitá výchova odborníků, kteří tvoří nebo budou tvořit či využívat geobiocenologické mapy a další podklady (Buček, Maděra 2003). Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie LDF MZLU v Brně dlouhodobě zajišťuje výuku geobiocenologické typologie lesa jako součásti předmětu *Lesnická fytoecologie a typologie* v oboru lesní inženýrství na lesnické a dřevařské fakultě, ovšem integrované pojetí geobiocenologie jako ekologie krajiny se ve výuce začalo prosazovat postupně až v 90. letech 20. století. Navazujeme na průkopnický učební text prof. A. Zlatníka „Ekologie krajiny a geobiocenologie“, vydaný v roce 1975 pro postgraduální studium Ochrana a tvorba krajiny (Zlatník 1975) v nákladu pouhých 160 výtisků. Jako samostatný volitelný předmět začala být *Geobiocenologie* vyučována v polovině 90. let na Zahradnické fakultě v oboru zahradní a krajinná architektura, kde navazuje na výuku fytoecologie a posléze společně s ekologií krajiny i na Lesnické a dřevařské fakultě v oboru lesní inženýrství. Povinný předmět *Ekologie krajiny a geobiocenologie* byl zařazen do studijního plánu oboru krajinné inženýrství na LDF. V tomto oboru navazuje na Geobiocenologii předmět *Mapování biotopů a krajiny*, koncipovaný jako týdenní terénní

praktikum, jehož součástí je i tvorba geobiocenologické mapy a mapy typů biotopů. Významným předělem v pojetí výuky bylo vydání učebních textů Geobiocenologie I (Ambros, Štykar 1999), obsahujícím ekologicko-cenotické charakteristiky druhů synuzie dřevin, synuzie podrostu a synuzie mechorostů a lišejníků a Geobiocenologie II (Buček, Lacina 1999), obsahujícím charakteristiky jednotek geobiocenologické typizace krajiny na území ČR.

Ve všech oborech je v předmětu geobiocenologie podrobně probírána geobiocenologická typizace krajiny a na ni navazující další části biogeografické diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí. Na příkladech je prezentována aplikace geobiocenologie v ochraně přírody, v územním a krajinném plánování a v ochraně životního prostředí. Zvládnutí geobiocenologických principů a postupů studenti ověřují v seminárních pracích, ve kterých v území dle vlastního výběru samostatně zpracovávají geobiocenologickou charakteristiku včetně mapy skupin typů geobiocénů a mapy typů biotopů. Lze konstatovat, že v mnoha případech kvalita těchto prací dosahuje profesionální úrovně. Ve věku virtuální reality, kdy hrozí převaha pasivního přejímání disponibilních informací je velmi důležité, aby se studenti naučili geoekologické informace nejen přebírat, ale kriticky hodnotit a samostatně zpracovávat. Různými aspekty geobiocenologické typologie a regionálních aplikací biogeografické diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí se studenti zabývají v bakalářských, diplomových a doktorandských pracích.

Závěr

Výsledky geobiocenologické typologie se staly jedním z důležitých podkladů pro ochranu přírody, péči o krajinu a pro krajinné plánování, směřující k trvale udržitelnému využití kulturní krajiny. Přesvědčivě to dokládají například příspěvky, prezentované v obnovené řadě Geobiocenologické spisy, sv. 5-10 (Štykar et Čermák /eds./ 2000, Maděra /ed./ 2002, Štykar /ed./ 2003, Buček, Maděra, Packová 2004, Polehla /ed./ 2004, Buček, Maděra /ed./ 2004).

Zpracováním charakteristik vegetačních stupňů, ekologických řad a skupin typů geobiocénů na území České republiky byla koncem 20. století uzavřena první etapa tvorby geobiocenologického klasifikačního systému, zahájená prof. A. Zlatníkem ve 30. letech 20. století studiem přirozených lesů na Podkarpatské Rusi. Není snad ani třeba zdůrazňovat, že se jedná o systém otevřený, který je nutno soustavně doplňovat novými poznatky o struktuře a fungování biocenóz ve vegetačních stupních, trofických a hydrických řadách a skupinách typů geobiocénů. Výjimečně velký význam má studium vztahu ekotopu, rostlinné a živočišné složky biocenóz v přirozených i člověkem pozměněných náhradních společenstvech, převládajících v kulturní krajině. Velmi důležitým úkolem je postupné doplňování charakteristik geobiocenologických jednotek o údaje o živočišné složce.

Nové poznatky začíná přinášet studium dynamiky vývoje biocenóz v geobiocenologických rámcích. Opakovaná šetření na trvalých plochách v delších časových obdobích pomáhají verifikovat řadu hypotéz o struktuře a fungování přirozených i člověkem ovlivněných náhradních společenstev a o vztazích neživé a živé složky geobiocenóz. Získané poznatky mají a budou mít zásadní význam nejen při formulaci zásad trvale udržitelného využívání krajiny, ale také při formulování algoritmů geoekologických prognóz a při verifikaci jejich naplňování. Zvláštní pozornost je třeba věnovat sledování důsledků možných globálních změn klimatu, které se mohou stát klíčovými faktory změn geobiocenóz (Buček, Kopecká 2004). Pro studium dynamiky geobiocenóz mají klíčový význam výzkumné objekty založené a spolehlivě dokumentované v minulosti. K nejcennějším objektům patří síť výzkumných polygonů, založená prof. A. Zlatníkem ve zbytcích přirozených horských lesů Východních Karpat.

Velkým přínosem pro geobiocenologický výzkum je možnost využití moderních geoinformačních metod. Na výzkumných objektech lze díky aplikaci geografických informačních systémů (GIS), navigačních systémů (GPS) a využití počítačových tematických databází vytvořit účelně propojenou integrovanou databázi, která naplní požadavek dlouhodobé srovnatelnosti získaných informací v prostorově jednoznačně vymezených bodech a segmentech, identifikovatelných v krajině. Aplikace GPS bude znamenat významný předěl v tvorbě tematických map velkého měřítka, tedy i mapových děl geobiocenologické typologie. V souvislosti s možností přesného zobrazení průběhu hranic pomocí navigačních systémů bude třeba věnovat větší pozornost objektivizaci stanovení hranic typologických jednotek v krajině. Velkou pozornost je třeba věnovat prostorovým vztahům geobiocenóz v kulturní krajině, především ověřování prostorových parametrů biocenter a biokoridorů, tvořících ekologickou síť. Tvorba ekologických sítí v kulturní krajině, jejichž cílem je trvalé zachování biodiverzity, vyžaduje dlouhodobé soustředování poznatků o struktuře a fungování biocenóz, tvořících ekologicky významné segmenty krajiny.

První příklady využití geobiocenologického přístupu k tvorbě ekologické sítě v rozvojových zemích (Pavliš, Buček 2002, Buček, Pavliš, Habrová, 2003) ukazují, že teoretické základy a metodologické postupy, získané ve středoevropských podmínkách lze využít i ve zcela odlišných přírodních a socioekonomických podmínkách tropických krajín.

Literatura

Armand, D. L. (1975): Nauka o landšafte. Mysl, Moskva. 287 s.

Buček, A. (2002): Geobiocenologická typologie krajiny a její aplikace. Hab.pr., MZLU Brno, 102 s., 10 příl.

Buček, A. (2002): Tvorba ekologických sítí v České republice. In: Maděra, P. (ed.): Ekologické sítě. Sb. příspěv. z mez. konf. 23.-24.11. 2001 v Brně. Geobiocenologické spisy, sv. 6, MZLU v Brně a Mze, Praha, s. 6 – 13

Buček, A. (2002): Význam ekologické sítě pro zachování biodiverzity kulturní krajiny v České republice. In: Tvář naší země – krajina domova. Sb. příspěv. 2. roč. konference o krajině 8.- 11. října 2002 na Pražském hradě a v Průhoncích. Česká komora architektů, 2002. Sv. 5, s. 15-24

Buček, A. (2002): Význam výzkumu přírodních lesů Východních Karpat pro Zlatníkovu geobiocenologickou typologii středoevropské krajiny. In: Vološčuk, I. (ed.): Ekologický výzkum a ochrana přírody Karpát. Zb. ref. ved. konf. Lesoprojekt Zvolen, 2002. s. 17-27

Buček, A. (2003): Biogeografická diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí – koncepcie, výsledky a aplikace. In: Štykar, J. (ed.): Geobiocenologie a její využití v péči o les a chráněná území. Sb. ref. konf. 4-5. 10. 2002 ve Křtinách. Geobiocenologické spisy, sv. 7. MZLU Brno 2003. s. 13-22

Buček, A., Kopecká, V. (2004): Možná globální změna klimatu a vegetační stupně. In: Polehla, P. (ed.): Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Sb. příspěv. z mez. konf. 15-16.10.2004 v Brně. Geobiocenologické spisy, sv. 9, MZLU v Brně. Str. 73-88

Buček, A., Král, K., Mlčoch, D. (2000): Ověření možností objektivizace geobiocenologické databáze NPR Vývěry Punkvy pomocí navigačních systémů(GPS). Záv. zpr. studie pro MŽP ČR. ÚLBDDT MZLU Brno. 8 s., 7 tab., 6 obr.

Buček, A., Lacina, J. (1979): Biogeografická diferenciacie krajiny jako jeden z ekologických podkladů pro územní plánování. Územní plánování a urbanismus, 6 : 6 : 382-387

Buček, A., Lacina, J. (1981): Využití biogeografické diferenciacie při ochraně a tvorbě krajiny. Sborník Československé geografické společnosti, 86 : 1 : 44-50

- Buček, A., Lacina, J. (1995):* Diferenciace krajiny v geobiocenologickém pojetí a její aplikace v krajinném plánování při navrhování územních systémů ekologické stability. Zpr. Čes. Bot. Společ., Praha, 30, Mater.12 : 99-102
- Buček, A., Lacina, J. (1999):* Geobiocenologie II. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita Brno, 249 s.
- Buček, A., Lacina, J. (2000):* Geobiocenologická typologie krajiny. In: Štykar, J. et Čermák, P. /eds./: Geobiocenologická typizace krajiny a její aplikace. Geobiocenologické spisy, sv. 5, MZLU Brno, s.1-11
- Buček, A., Lacina, J. (2001):* Harmonická kulturní krajina venkova: sny a realita. In: Tvář naší země - krajina domova. Sb. příspěvků konf. 21.-23. února 2001 na Pražském hradě a v Průhoncích. Česká komora architektů, s. 71- 76
- Buček, A., Maděra, P. (2002):* Přírodovědná východiska ÚSES při přípravě lesních a krajinných inženýrů na LDF MZLU v Brně. In: Lacina, D. (ed.): ÚSES – zelená páteř krajiny. Sb. sem. 9.-11. září 2002. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Brno. s. 57-64
- Buček, A., Maděra, P. /eds./ (2004):* Hodnocení stavu a dynamiky vývoje geobiocenóz v Národní přírodní rezervaci Praděd. Geobiocenologické spisy, sv. 10, MZLU v Brně. 116 s.
- Buček, A., Maděra, P., Packová, P. (2004):* Hodnocení a predikce vývoje geobiocenóz v PR Věstonická nádrž. Geobiocenologické spisy, sv. 8, MZLU, Brno. 101 s.
- Buček, A., Pavliš, J., Habrová, H. (2003):* Geobiocenological typology and agroforestry as a tool for sustainable land-use of Socotra Island. Proceedings of the Second Int. Symp. on The Developing Strategy of Socotra Archipelago and other Yemeni Islands, 14-16. Dec. 2003, Aden, Republic of Yemen. Aden University Printing and Publishing House 2003. Vol II., pp. 97-108
- Holuša, O.(2003):* Skupiny živočichů a jejich vazba na geobiocenologické jednotky. In: Štykar, J. (ed.): Geobiocenologie a její využití v péči o les a chráněná území. Sb. ref. konf. 4. - 5. 10. 2002 ve Křtinách. Geobiocenologické spisy, sv. 7. MZLU Brno 2003. s. 13-22
- Horník, S., Trnka, P. (1988):* Biogeografie. In: Horník, S. a kol.: Fyzická geografie II. SPN Praha. s. 197-287
- Chytrý, M., Kučera, T. (1999):* Systémy klasifikace vegetace a jejich využití v ochraně přírody a krajiny. Ochrana přírody 54 : 5 : 137-140
- Chytrý, M., Kučera, T., Kočí, K. /eds./ (2001):* Katalog typů biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR Praha. 307 s.
- Löw, J. a kol. (1995):* Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. Doplněk Brno, 122 s.
- Maděra, P. /ed./ (2002):* Ekologické sítě. Sb. příspěvků z mez. konf. 23. - 24. 11. 2001 v Brně. Geobiocenologické spisy, sv. 6, MZLU v Brně a Mze, Praha, 273 s.
- Maděra, P., Zimová, E /eds./ (2004):* Metodické postupy projektování lokálního ÚSES. ÚLBDT LDF MZLU a Löw a spol., Brno. CD-ROM
- Moravec, J. a kol. (1995):* Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. 2. vydání. Severočes. přír. Litoměřice, příl., 206 s.
- Pavliš, J., Buček, A. (2002):* Socotra island – conflict of developmental plans and conservation effort. In: Maděra, P. (ed.): Ekologické sítě. Sb. příspěvků mez. konf. 23.-24.11.2001 v Brně. Geobiocenologické spisy, sv. 6, MZLU v Brně a Mze, Praha, s. 248-254
- Plíva, K. (1991):* Přírodní podmínky v lesním plánování. ÚHÚL Brandýs nad Labem, 264 s.
- Plíva, K., Průša, E. (1969):* Typologické podklady pěstování lesů. Státní zemědělské nakladatelství Praha., 316 s.

- Polehla, P. /ed/ (2004):* Hodnocení stavu a vývoje lesních geobiocenóz. Sb. příspěv. z mez. konf. 15-16.10.2004 v Brně. Geobiocenologické spisy, sv. 9, MZLU v Brně. 250 s.
- Průša, E. (2001):* Pěstování lesů na typologických základech. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy. 592 s.
- Raušer, J., Zlatník, A. (1966):* Biogeografie I. Atlas ČSSR, list 21, ÚSGK Praha.
- Sočava, V. B. (1978):* Vvedeniye v učenije o geosistemach. Nauka Novosibirsk. 317 s.
- Sukačev, V. N. (1949):* O sootnošeniji ponjatij „geografičeskij landšaft“ i „biogeocenoza“. Voprosy geografiji, Moskva, 16:45-60.
- Sukačev, V. N., Dylis N. (1964):* Fundamentals of forest biogeocoenology. Oliver and Boyd, Edinburgh
- Štykar, J. /ed./ (2003):* Geobiocenologie a její využití v péči o les a chráněná území. Sb. ref. konf. 4-5. 10. 2002 ve Křtinách. Geobiocenologické spisy, sv.7. MZLU Brno 2003. 256 s.
- Štykar, J. et Čermák, P. /eds/ (2000):* Geobiocenologická typizace krajiny a její aplikace. Geobiocenologické spisy, sv. 5, MZLU Brno, 136 s.
- Troll, C. (1939):* Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. Zeitschrift der Ges. für Erdkunde, Berlin, 7/8: 241-298.
- Troll, C. (1970):* Landschaftsökologie (geocology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische Studie. Rev. Roum. Géol. Géophys. et Géogr., Série de Géographie, Bucarest, 14:1:9-18
- Vološčuk, I., Michal, I. (1991):* Rozhovory o ekologii a ochrane přírody. Enviro Martin. 162 s.
- Zlatník, A. (1956):* Nástin lesnické typologie na biogeocenologickém základě a rozlišení československých lesů podle skupin lesních typů. Pěstění lesů III. Státní zemědělské nakladatelství Praha, s. 317-401
- Zlatník, A. a kol. (1970):* Lesnická botanika speciální. SZN Praha. 667 s.
- Zlatník, A. a kol. (1973):* Základy ekologie. SZN Praha. 270 s.
- Zlatník, A. (1975):* Ekologie krajiny a geobiocenologie. VŠZ Brno, 172 s.
- Zlatník, A. (1976a):* Lesnická fytoecologie. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 495 s.
- Zlatník, A. (1976b):* Přehled skupin typů geobiocenů původně lesních a křovinných. Zprávy Geografického ústavu ČSAV v Brně, 13 : 3-4 : 55-64
- Žáková, H. (1993):* Fytoecologická diferenciacie hranic vybraných lesních typů v rezervaci Květnice u Tišnova. Dipl. pr., VŠZ Brno. 108 s

Pozn. Příspěvek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru LDF MZLU v Brně (MSM 6215648902-04-1)