

MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 2

Kulturní krajina

Příspěvky z 21. výroční konference Fyzickogeografické sekce České
geografické společnosti konané 16. a 17. února 2004 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2004

MASARYKOVA UNIVERZITA V BRNĚ

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 2

Kulturní krajina

Příspěvky z 21. výroční konference Fyzickogeografické sekce České
geografické společnosti konané 16. a 17. února 2004 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2004

Recenzent: Mgr. Peter Mackovčín
Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, detašované pracoviště Brno

© Masarykova univerzita v Brně, 2004

ISBN

OBSAH

Vladimír Herber	5
Úvod aneb KKK (kult kulturní krajiny)	
Florin Žigrai	7
Integračný význam štúdia využitia zeme pri výskume kultúrnej krajiny (Vybrané metavedné aspekty)	
Alois Hynek	13
Krajiny a regiony identických území	
Tatiana Hrnčiarová	20
Krajinoekologické hodnotenie únosnosti a potenciálu krajiny	
Antonín Buček, Hana Habrová, Kamil Král	26
Geobiocenologická typologie ostrova Sokorty a její aplikace při tvorbě ekologické sítě	
Jaromír Demek	43
Renovační geoekologie a zvláště chráněná území přírody	
Monika Tvrdoňová	48
Významné přírodní a kulturně – historické prvky v krajině centrální části CHKO Žďárské vrchy	
Michal Friedl, Bohumila Najvarová	52
Srovnání lesů Přírodního parku Halasovo Kunštátsko a Lesní správy Velký Újezd	
Pavel Klapka	58
Krajinná typologie Krkonoš	
Martin Boltížiar	65
Zmeny vysokohorskej krajiny Belianskych Tatier (1949-1998) aplikáciou výsledkov DPZ a GIS	
Karel Kirchner, Sylva Hofírková, Stanislav Martinát	74
Vybrané geografické aspekty hornické činnosti v krajině Dubňan a okolí	
Irena Smolová	80
Těžba nerostných surovin v Orlické tabuli a její dopady na krajinu	
Hana Skokanová	87
Lomy Dolního Podyjí	
Tomáš Matějček	92
Těžba štěrkopísků ve středním Polabí a její vliv na krajinu	
Břetislav Koč, Ivan Sládek	97
Energie větru, větrné elektrárny a kulturní krajina	
Zita Izakovičová	103
Krajinoekologický plán – základný nástroj optimálneho využívania potenciálu územia	
Milena Moyzeová	107
Postavenie krajinoekologických plánov v rozvoji vidieckych sídiel	
Marta Dobrovodská	113
Krajinoekologické faktory formovania poľnohospodárskych prvkov v obci Liptovská Teplička	

Zuzana Špinlerová	120
Odras změny způsobu obhospodařování krajiny na vegetaci	
Jan Lacina	125
Změny biodiverzity a rázu kulturní krajiny v průběhu 20. století na příkladu katastru města Tišnova	
Branislav Olah	138
Kultúrna krajina Podpoľania (z minulosti do budúcnosti)	
Vladimír Drgoňa	144
Kultúrna krajina v CHKO Biele Karpaty	
Peter Bezák, František Petrovič	149
Výskumy trhového hodnotenia v Národnej prírodnej rezervácii Parížske močiare	
Dagmar Štefunková	155
Příklad hodnotenia vizuálnej kvality krajiny v prostredí geografických informačných systémov (GIS) na vybranom modelovom území	
Lucia Grotkovská	161
Krajinnno-ekologická vhodnosť územia pre rozvoj vybraných aktivít cestovného ruchu	
Jakub Langhammer, Vít Vilímek	165
Vliv antropogenních změn v krajině na průběh a následky povodní	
Ján Hanušin	173
Antropizácia hydrologického cyklu ako prejav pretvorenia krajiny na príklade hlavných povodí Slovenska	
Ivan Farský	178
Faktorová analýza jako prostředek k identifikaci antropogenního tlaku v krajině	
Milan Lehotský	185
Riečna krajina – staro-nový objekt fyzickogeografického výskumu	
Anna Grešková	191
Hydromorfologický prieskum a hodnotenie vodných tokov	
Kristýna Kubová	196
Význam studánek jižní části přírodního parku Podkomorské lesy v krajině	
Dušan Romportl	200
Význam geomorfologického výzkumu při studiu kulturní krajiny na příkladu CHKO Žďárské vrchy	
Jana Nezvalová	205
Krasovění technických hornin jako příklad současného krajínotvorného procesu v kulturní krajině	
Jan Borovanský	210
Stresový faktor přízemního ozonu: nebezpečí pro lesní ekosystémy a lidské zdraví	
Josef Navrátil	217
Konflikty rekreačního rybolovu s životním prostředím z pohledu zástupců MO MRS	
Závěry 21. fyzickogeografické konference „Kulturní krajina – Brno 2004“	221

Úvod aneb KKK (kult kulturní krajiny)

Vladimír Herber, RNDr., CSc.

herber@sci.muni.cz

Geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Podle Všeobecné encyklopedie (1999) je kult (též rituál) uctívání, soubor postojů a úkonů spojených s náboženstvím a zkratka KKK uváděná v názvu příspěvku nemá nic společného s (bývalou) teroristickou organizací na jihu USA (Ku-klux-klan). Ochrana krajiny a přírody, kulturní krajina, krajinná ekologie, životní prostředí, udržitelný rozvoj či nejrůznější přírodní pohromy a environmentální témata se stávají i tématy mediálními, politickými i mocenskými. Téma kulturní krajiny jde napříč vědními obory, třebaže ne vždy tomu tak bylo. Je-li však téma shledáno za téma sociální a existuje-li dostatečná míra tlaku, může přerůst v problém politický, vyžadující řešení a kontrolu.

I. Dejmal (2000) uvádí, že „harmonická kulturní krajina je prožraným svrchníkem po dědovi“, čímž poukazuje na skutečnost, že harmonická krajina byla ve své podstatě z větší části nezáměrným vedlejším produktem života agrární společnosti. Její základní organizace plně odrážela po staletí získávanou technologickou zkušenost tradičního zemědělství a neméně tradiční vzorce sídelní kultury jejích obyvatel.

Díky ekonomickým a politickým změnám došlo k razantním proměnám života (nejen) venkovského člověka, ale i krajinného prostoru, a tím „k prožrání dědova svrchníku“. Krajina přestala být domovem a stala se většinou jen výrobním prostorem, silně poznamenaným až pozměněným lidskými aktivitami.

Kulturní krajina jako výsledek dlouhodobého procesu působení člověka na přírodu tak skrývá celou řadu časových vrstev, v průběhu historie lidského rodu mnohokrát „přepisovaných“, podobně jako středověký pergamenový dokument - „Krajina je kouzelný palimpsest, zápisník historie, v němž se napsaná slova překrývají, ale přesto mohou být rozluštěna“ (F. W. Maitland in Gojda, 2000).

Během uplynulých 35 let se nejdříve jednotlivci (Hynek, A., Trnka, P., 1981) a pak i početné vědecké týmy, např. při výzkumu povodí Fryšávky (Hynek et al., 1985), pustili „do luštění krajiny“, odhalovali krajinnou retuš, studovali paměť krajiny, interpretovali krajinu jako text či použili jiné metody a postupy.

Je tomu již 30 let, co se začalo i na katedře geografie Přírodovědecké fakulty UJEP (dnes Geografický ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně) se systematickým studiem prostorového uspořádání interakcí lidských činností a přírodních složek z geografického hlediska. Na území dyjské části Znojemska byl realizován program geografického výzkumu krajiny a životního prostředí v širších vědeckých i společenských souvislostech. Základním impulsem ke studiu krajiny se v české geografii stala monografie J. Demka (1974), v níž autor spojuje výzkum krajiny s teorií systémů. J. Demek se rovněž mj. zasloužil o rozvíjení teorie kulturní krajiny (Demek, 1979).

Další etapu krajinných výzkumů můžeme spojit s interdisciplinárním výzkumem povodí Fryšávky i povodí jiných vodních toků, území Uherskohradištska (Hynek et al., 1989) a dalších území. Významným posunem v krajinném výzkumu se stalo řešení návazností krajinných studií, studií regionálního rozvoje a urbánních/rurálních studií v 90. letech (Hynek, 1994), jež zatím vrcholí v důrazu na trvalou udržitelnost jako ohnisku aplikací těchto studií.

Fyzickogeografická sekce České geografické společnosti se mnohokrát na svých výročních konferencích věnovala otázkám studia kulturní krajiny (Herber, 2003). Představení výsledků nových výzkumů s využitím nových metod i technologií, ale také nástup nové generace geografů či geografů nové generace byly podnětem ke svolání 21. výroční

konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti pod názvem „Kulturní krajina“. Tato konference se uskutečnila ve dnech 16. a 17. února 2004 v aule Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a na její organizaci se podílel Geografický ústav PřF MU a Fyzickogeografická sekce ČGS .

Brněnská konference má tradičně hojnou účast i počet prezentovaných příspěvků, letos přes 50 českých i slovenských odborníků z vysokých škol, ústavů AV ČR a SAV, resortních institucí i aplikačních pracovišť. Přínosem byla i aktivní účast studentů doktorských studijních programů.

Po úvodním příspěvku vedoucího fyzickogeografické sekce ČGS Vladimíra Herbera „KKK aneb kult kulturní krajiny“ odeznělo dalších 34 referátů (většina z nich je publikována v tomto Sborníku), přednesených v následujících programových blocích:

- A1 Teorie a aplikace
- A2 Krajina chráněných území
- B1 Změny v krajině
- B2 Aplikovaná krajinná ekologie
- C1 Kulturní krajina
- C2 Voda v krajině
- D1 Aplikovaná fyzická geografie

Literatura

- DEJMAL, I.: Co s evropskou kulturní krajinou na konci dvacátého století? In: Téma pro 21. století - Kulturní krajina (aneb proč ji chránit?). MŽP ČR, Praha 2000
- DEMEK, J.: Systémová teorie a studium krajiny. Studia geographica 40, GgÚ ČSAV, Brno 1974.
- DEMEK, J.: Teorie kulturní krajiny. Sborník ČSGS 89,1:22-35, 1979.
- GOJDA, M.: Archeologie krajiny. Vývoj archetypů kulturní krajiny. Academia, Praha 2000
- HERBER, V. (EDIT.): Fyzickogeografický sborník 1. Masarykova univerzita v Brně, 2003.
- HYNEK, A., HERBER, V., WOKOUN, R., TRNKA, P., STRÁNSKÝ, K.: The Fryšávka Drainage Basin Strategy as proposed by Geographical Workshop Group of Brno University. Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brun., Vol. 15 (1985), No.3 (Geographia), p. 139 – 158.
- HYNEK, A., HARTL, P., WOKOUN, R., HERBER, V., TARABOVÁ, Z., KUBÍČEK, P., VĚŽNÍK, A.: Geographical Knowledge Synthesis of the Uherské Hradiště-District. Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brun., Vol. 19 (1989), No.8 (Geographia), p. 357 – 388.
- HYNEK, A.: Aplikovaný výzkum krajiny pro strategii rozvoje Jižní Moravy. In: Zborník konferencie "Prírodná časť krajiny, jej výskum a návrhy na využitie". Bratislava, 1994, s. 73-75.
- HYNEK, A., TRNKA, P.: Topochory dyjské části Znojemska. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purk Brun., Geographia 15, Opus 4, Brno 1981.
- Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. DIDEROT, Praha 1999

Poděkování patří vedení Přírodovědecké fakulty MU za vytvoření příznivých pracovních podmínek pro úspěšné konferenční jednání a za možnost vydat předkládaný sborník. Poděkování patří také R. Neužilovi z Geografického ústavu PřF MU za technické práce spojené s přípravou sborníku pro tisk.

Vladimír Herber

Integračný význam štúdia využitia zeme pri výskume kultúrnej krajiny (Vybrané metavedné aspekty)

Florin Žigrai, Prof. RNDr., DrSc.

florin.zigrai@aon.at

Ústav urbanizmu FA STU Bratislava, Nám. Slobody 19, 812 45 Bratislava

Centrálным objektom základného výskumu, pri ktorom sa v najúčinnnejšie miere uplatní integračný význam štúdia využitia zeme v krajinnej ekológii, je krajina ako taká, resp. jej, priestorovo sa stále rozširujúci a pod antropogénnym tlakom permanentne silnejúci derivát - kultúrna krajina. Táto totiž predstavuje otvorený, hybridný prírodno-antropogénny systém s príslušnými dimenziami, znakmi a prvkami ako výsledok pôsobenia človeka a ľudskej spoločnosti v priestore a čase, ktorá zároveň vystupuje ako navzájom sa doplňujúca a obohacujúca materiálna realita a sociálna konštrukcia. Inými slovami povedané, kultúrnu krajinu vytvárajú racionálne sily prevažne ekonomického charakteru a iracionálne sily väčšinou socio-psychologickej povahy s auto- a alochtónnym pôvodom a zanechávajú pritom materiálno-duchovné stopy v krajine. (Obr. 1).

Pritom každá kultúrna krajina je z hľadiska jej genézy, štruktúry, funkcie a fyziognómie jedinečným a neopakovateľným útvarom, charakterizovaným príslušnými hmotnými a duchovnými znakmi. Medzi najdôležitejšie hmotné znaky kultúrnej krajiny patrí sekundárna a terciárna krajinná štruktúra a z časového aspektu historická krajinná štruktúra, ktorá predstavuje jeden z najvýznamnejších objektov kultúrnokrajinnej analýzy. (bližšie F. Žigrai 2000a). Popri hmotných znakoch kultúrnej krajiny zohrávajú dôležitú úlohu aj duchovné znaky, z ktorých je najvýznamnejšia územná identita. Tá totiž najlepšie vystihuje ako individuálnu resp. kolektívnu väzbu človeka na miesto ako aj súčasne vnútornú kohéziu a sociálnu spolupatričnosť a stotožňovanie sa v rámci daného územia. (bližšie F. Žigrai 2000b). Časopriestorová syntéza hmotných a duchovných znakov kultúrnej krajiny vyjadrená jej vnútornými kvalitatívno-kvantitatívnymi parametrami ako napríklad proporcionalitou, harmóniou, kohéziou a kompozíciou, vytvára svojráznu vonkajšiu, integrujúcu stránku kultúrnej krajiny, reprezentovanou jej rázom, resp. obrazom. Spojovacím článkom medzi jednotlivými dimenziami a znakmi kultúrnej krajiny je využitie zeme, ktoré svojimi formami a spôsobmi prispieva k formovaniu jednotlivých znakov a tým napĺňaniu obsahu jednotlivých dimenzií kultúrnej krajiny. Pod znakmi kultúrnej krajiny sa chápu predovšetkým jej charakteristické vlastnosti a špecifiká, ktoré sú produktom permanentného a dlhodobého vzájomného ovplyvňovania prírody a človeka, resp. ľudskej spoločnosti (Obr. 2 a bližšie F. Žigrai 1998, 2000).

Transformáciu konkrétnej kultúrnej krajiny treba vnímať predovšetkým v jej časopriestorovom kontexte. Čas a priestor predstavujú totiž dve najdôležitejšie, univerzálne veličiny resp. dimenzie, v ktorých prírodné a ľudské sily spoločne formujú a permanentne pretvárajú prírodnú krajinu na kultúrnu a vtláčajú jej neopakovateľný ráz. Kultúrnu krajinu preto možno súčasne chápať ako hmotnú realitu, ktorá je výsledkom stáleho pôsobenia človeka a spoločnosti na prírodnú krajinu, ako aj sociálnu konštrukciu, ktorá je odrazom tohto pôsobenia v samotnej ľudskej spoločnosti. Pritom sa tieto obidve stránky kultúrnej krajiny navzájom ovplyvňujú a obohacujú v priestore a čase. Charakteristickým rysom premien kultúrnej krajiny v čase a priestore je, že tieto sa uskutočňujú permanentne, paralelne a komplementárne. Každá kultúrna krajina sa skladá z určitého počtu kultúrnokrajinných prvkov, resp. foriem využitia zeme, ktorých poloha je určovaná ich časovou a priestorovou

súradnicou. Obrazne povedané, každý kultúrnokrajinný prvok je zakotvený v priesečníku času a priestoru. Určitý súbor týchto kultúrnokrajinných prvkov s časove a priestorove blízkymi koordinátami vytvára príslušnú časo-priestorovú kultúrnokrajinnú vrstvu. (bližšie F. Žigrai 1999b).

Z vyššie uvedeného okrem iného vyplýva, že každý typ resp. druh kultúrnej krajiny je zložený z určitej kvantitatívno-kvalitatívnej štruktúry konkrétnych dimenzií, ktoré sa dajú formálne vyjadriť príslušným kódom. Na stavbe tohto kódu sa okrem dimenzií kultúrnej krajiny podieľa aj jej vlastný stavebný plán, ktorý vytvárajú jednotlivé prírodné antropogénne sily. Tieto sily prispievajú k určitej vnútornej kohézii, ktorá drží jednotlivé znaky a dimenzie kultúrnej krajiny pokope. Táto vnútorná väzba je okrem iného aj výsledkom pôsobenia jednotlivých časových vlastností. Takto vznikajú kultúrne krajiny s určitou štruktúrou kódov, inými slovami povedané kultúrno-krajinné „genómy“. Tieto kódy určujú jej neopakovateľnosť a jedinečnosť. Takto predstavuje každý druh kultúrnej krajiny ako individuálny „organizmus“ na základe jeho ontogenetického vývoja určitý kultúrnokrajinný „genotyp“. Úlohou vedeckých pracovníkov zaoberajúcich sa výskumom kultúrnej krajiny je práve pokúsiť sa dekodovať takto zakódovanú kultúrnu krajinu. V podstate môžeme použiť dva prístupy dekodovania kultúrnej krajiny (bližšie pozri F. Žigrai 2000a).

Z vyššie uvedených pár úvah o charaktere a stavbe kultúrnej krajiny okrem iného vyplýva, že integrované prístupy výskumu kultúrnej krajiny sa majú opierať a vychádzať z tých vedných disciplín, ktoré majú predovšetkým prierezový a syntetický charakter. S prihliadnutím na povahu a štruktúru kultúrnej krajiny, ako aj súčasný trend rozvoja a vzájomného ovplyvňovania sa vedných disciplín, charakteristického geografizáciou, ekologizáciou a humanizáciou, sa javia ako najúčinnnejšie kontaktné vedné disciplíny ako napr. krajinná ekológia, humánna geografia a humánna ekológia. V rámci humánnej geografie zastáva jednu z kľúčových pozícií kultúrna geografia a náuka o využití zeme.

Hlavným výskumným objektom kultúrnej geografie je kultúrna krajina, ako najkomplexnejší materiálny a duchovný výsledok dlhodobého ľudského pôsobenia. Kultúrna geografia svojimi metodickými prístupmi sa práve snaží napomôcť najmä pri štúdiu socio-kultúrnej dimenzie kultúrnej krajiny a dešifrovať genetické, funkcionálne a fyziognomické pozadie priestorového usporiadania jednotlivých kultúrnych výtvorov človeka v krajine. (bližšie F. Žigrai 1999a).

Hlavným výskumným objektom náuky o využití zeme je analýza jednotlivých kategórií využitia zeme, predovšetkým foriem a spôsobov využitia zeme, ako aj ich syntéza spočívajúca v ich priestorovom rozšírení a usporiadaní. (bližšie F. Žigrai 1995).

Štúdium tak široko koncipovanej problematiky, akou je štruktúra, funkcia a genéza kultúrnej krajiny si vyžaduje okrem iného aj adekvátne bohatú rozvinutú teoretickú bázu a metodické inštrumentárium príslušných jednotlivých analyticko-vertikálnych resp. synteticko-horizontálnych vedných disciplín. Výsledkom tejto symbiotickej spolupráce, pri ktorej výskumný potenciál jednotlivých tradičných vedných disciplín predstavuje nevyhnutnú vedomostnú náplň potrebnú pre rozvoj nových kontaktných interdisciplinárne zameraných vedných smerov resp. odborov na jednej strane, a fungovanie spätného pôsobenia ich nových poznatkov v podobe impulzov pre rozvoj klasických vedných disciplín na strane druhej, je formulovanie nových širšie chápaných a všeobecnejšie platných vzťahov v rámci kultúrnej krajiny.

Vyššie uvedeným stručným úvaham o kultúrnej krajine zodpovedá aj multi- a interdisciplinárny výskumný prístup, sústredený na určitý okruh problémov kultúrnej krajiny ako napr. pretváranie prírodnej krajiny človekom, vzájomné ovplyvňovanie sa prírodnej krajiny a človeka, výskum kultúrnych priestorov, štúdium vzťahov medzi kultúrou a prírodou (kultúrna ekológia), štúdium zákonitostí a príčin priestorového rozšírenia a usporiadania jednotlivých materiálnych a kultúrno-duchovných hodnôt vytvorených človekom v čase a

priestore, ako aj ich vzťahov medzi sebou a s okolitým prírodným a spoločenským prostredím (geografia kultúry), ako aj štúdium inovácie a difúzie kultúrnych myšlienok.

S prihliadnutím na tieto okolnosti si môžeme položiť niekoľko otázok, vzťahujúcich sa na zmysel a cieľ integrovaného prístupu k výskumu kultúrnej krajiny, od čoho závisí a ako sa dá k nemu dopracovať. Zmyslom tohto integrovaného prístupu k výskumu kultúrnej krajiny je zachytenie reálnejšieho a plastickejšieho obrazu o vzniku, vývoji, štruktúre, procesoch a charaktere tak rozmanitého a komplexného objektu výskumu akým kultúrna krajina bezpochyby je.

Úroveň integračného prístupu k výskumu kultúrnej krajiny závisí od stavu vyspelosti jednotlivých vstupných vedných disciplín, zaoberajúcich sa výskumom kultúrnej krajiny, ako aj rozpracovania ich analytického, syntetického, evaluačného a interpretačného inštrumentária. Úspešnosť integrovaného prístupu k výskumu kultúrnej krajiny okrem toho veľmi závisí od miery účinnej komunikácie medzi jednotlivými odborníkmi.

Výsledky analýz jednotlivých dimenzií kultúrnej krajiny je potrebné v ďalšom metodickom kroku zostaviť do takej syntézy, aby boli dosiahnuté konkrétne ciele kultúrnokrajinného výskumu. Kľúčovým problémom výskumu kultúrnej krajiny je pochopenie a zachytenie jej komplexnosti. K tomu je potrebný aj primerane vhodný integrovaný prístup.

Z vyššie uvedeného okrem iného vyplýva, že zmocniť sa problematiky výskumu kultúrnej krajiny si vyžaduje systémový a integračný prístup, pri ktorom treba zohľadniť synergické pôsobenie jednotlivých dimenzií kultúrnej krajiny. Len tak správne pochopíme celkový, veľmi komplexný útvar akým kultúrna krajina bezpochyby je. To si okrem iného vyžaduje prejsť od izolovaného k vzájomne prepojenému interdisciplinárnemu výskumu spojeného s vypracovaním širokej teoretickej bázy a účinného metodického inštrumentária. Kľúčovým problémom sa pritom javí teoreticko-metodické zvládnutie multi- a interdisciplinárnej syntézy, ktorá predstavuje určitý druh integrácie získaných výsledkov. Zatiaľ čo analýzy kultúrnej krajiny, vychádzajúce z jednotlivých tradičných vedných disciplín prírodného a socioekonomického charakteru sú relatívne dobré, hoci nie na rovnakej úrovni rozpracované, celková syntéza kultúrnej krajiny má ešte značné rezervy vo svojom teoreticko-metodologickom rozvoji. Toto zaostávanie je podmienené jednak komplikovaným objektom výskumu, akým je kultúrna krajina, ako aj nepripravenosťou systémového, na synergickom princípe založeného tímového výskumu s príslušnými syntézovými metodickými prístupmi. K tomuto pristupuje ešte organizačný problém pri riadení väčšieho počtu pracovníkov z rôznych vedných disciplín. Jedným z problémov výskumu dimenzií kultúrnej krajiny je tiež určitý nepomer resp. asymetria medzi jednotlivými analýzami dimenzií kultúrnej krajiny. Zatiaľ, čo analýzy prírodnovedného charakteru sú relatívne veľmi dobre rozpracované, analýzy sociálno-kultúrnej dimenzie majú ešte značné rezervy. Takto dochádza k situácii, že na jednej strane relatívne dobre poznáme anatómiu, t.j. „telo“ kultúrnej krajiny, ako funguje, vnútorné väzby, z čoho sa skladá kultúrna krajina, no na strane druhej málo poznáme „ducha“ kultúrnej krajiny, jej esprit, genius loci, teda to čo ju robí prostredníctvom mentálnej väzby domáceho obyvateľstva na miesto a čas svojráznou, resp. identickou. Nepomer v hĺbke analytického a syntetického výskumu sa môže ešte zvýrazniť v rámci syntézy, keď sa použije len technokraticko-schematizovaný interpretačno-evaluačný prístup. (bližšie F. Žigrai 2001).

Záver

Z vyššie uvedeného vyplýva, že riešiť problematiku výskumu kultúrnej krajiny si vyžaduje systémový prístup, pri ktorom treba zohľadniť synergické pôsobenie jej jednotlivých dimenzií a znakov. Len tak správne pochopíme celkový, veľmi komplexný útvar, aký bezpochyby predstavuje kultúrna krajina. To si okrem iného vyžaduje prejsť od izolovaného k vzájomne prepojenému interdisciplinárnemu výskumu, spojeného s

vypracovaním širokej teoretickej bázy a účinného metodického inštrumentária jednotlivých vedných disciplín. Jednu z kľúčových úloh tu môže zohrať práve náuka o využívaní zeme, ktorá v sebe integruje fyzicko-geografické a humánno-geografické výskumné prístupy.

Literatúra

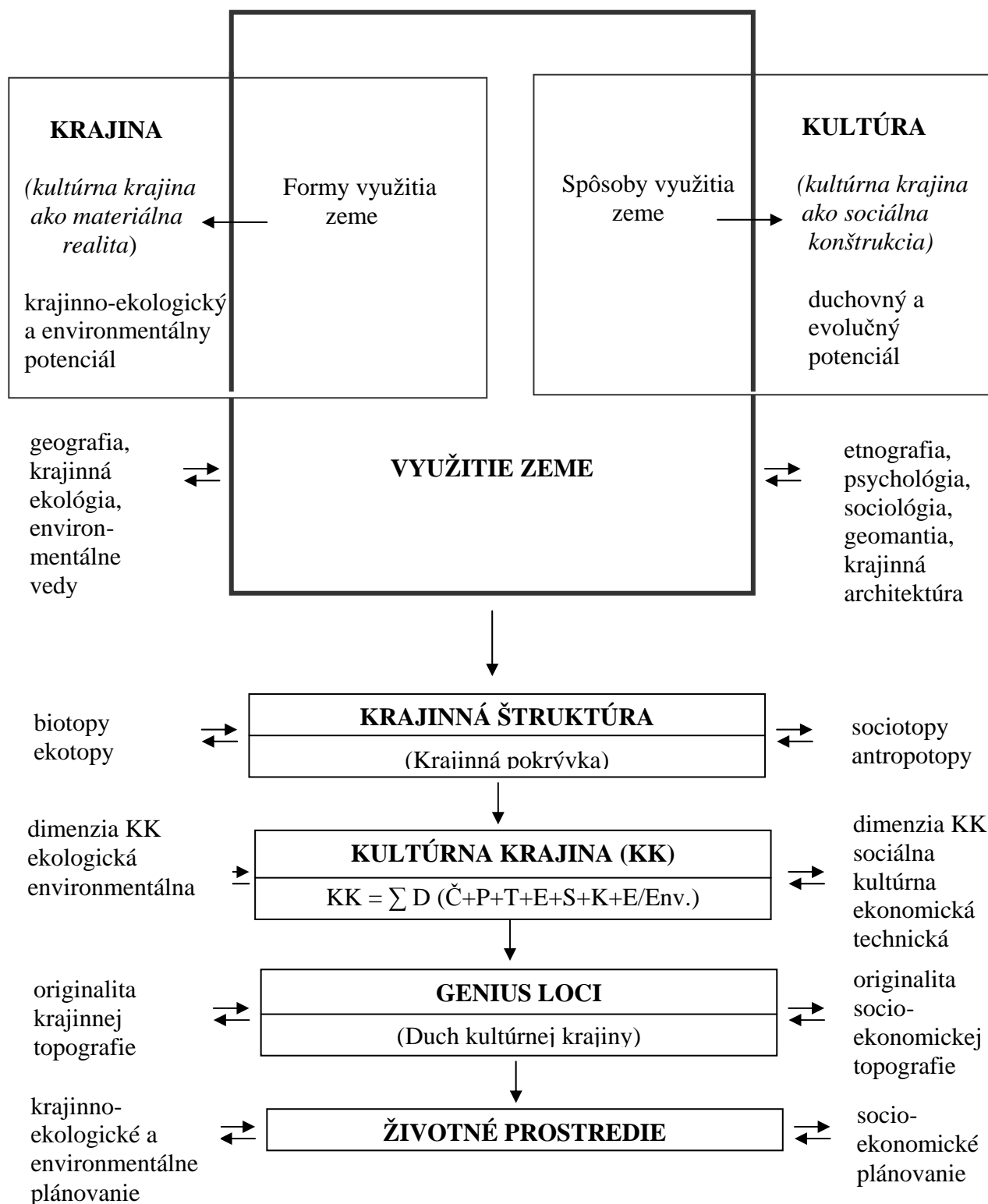
- ŽIGRAI, F., 1995: Integračný význam štúdia využitia zeme v geografii a krajinnej ekológii na príklade modelového územia Lúčky v Liptove. In: Geografické štúdie 4, pp. 129. Univ. Nitra.
- ŽIGRAI, F., 1997: Kultúrna krajina ako odraz vzťahu človek-prostredie. In: Krajina-človek-kultúra. Zborník referátov (ed. J. Supuka, P. Jančura). SAŽP Banská Bystrica, 47-52.
- ŽIGRAI, F., 1998: Land use as a connection between culture and environment. In: Evolution and perception of landscape patterns. Proceedings from the 3rd Internat. Conference (Ed. L. Miklós), UNESCO-Chair for ecological Awareness TU Zvolen, Banská Štiavnica, 2-8.
- ŽIGRAI, F., 1999a: Prínos kultúrnej geografie pri štúdiu vzťahu medzi krajinou, človekom a kultúrou. In: Krajina, človek, kultúra. Zborník referátov (ed. J. Supuka, P. Jančura). SAŽP Banská Bystrica, 110-115.
- ŽIGRAI, F., 1999b: Význam časopriestoru pri transformácii kultúrnej krajiny. In: Geografické štúdie č.6, 51-60, FPV UMB., Banská Bystrica.
- ŽIGRAI, F., 2000a: Dimenzie a znaky kultúrnej krajiny. In: Životné prostredie, roč. XXXIV, 5, 229-233, Bratislava.
- ŽIGRAI, F., 2000b: Možnosť použitia územnej identity ako kritéria pri vymedzovaní územno-správnych jednotiek. In: Geografické štúdie Nr7, 2-11, FPV UMB Banská Bystrica.

Summary

Integrated meaning of land use study for the cultural landscape research

The individual land use categories as the principal research subjects of land use science immanently integrate not only the individual temporal-spatial characteristics, rational and irrational forces which act in spatial distribution and arrangement of cultural landscape, but also its corresponding dimensions and traits. It was also proved that land use science is crosscut and integrating discipline which can greatly contribute to the solution of the contemporary key social paradigm in form of sustainable development of society and the cultural landscape as a part of environment.

Land use science as contact, synthesising and crosscut disciplines can considerably contribute to integrated empirical research of cultural landscape, their common study object, which represents an open hybrid natural-anthropogenic system characterised as material reality and social construction. Meanwhile, the crucial problem seems to be the theoretical and methodological management of multi- and interdisciplinary synthesis of cultural landscape, which must be accompanied by reduction of the enormous amount of analytical input data of natural and social character. This circumstance requires, beside other, elaboration of reducing research methods of land use science, as well as identification of the main factors, which decide on natural-social structure and function of the landscape with the effort to create "simplified comprehensiveness" of such an complicated research object as cultural landscape undoubtedly is



Obr. 1 Integrovaný význam štúdia využitia zeme pri výskume kultúrnej krajiny

Kategorie Využitia zeme	Integrácia prírodných a socio- ekonomických podmienok	Integrácia ekolog. - ekonom. interpretovaných vlastností	Integrácia dimenzií a znakov kultúrnej krajiny	Integrácia priestoru a času	Integrácia racionálnych a iracionálnych síl	Integrácia krajinnno-ekol. a priestorového plánovania
1.integračná horizontálna humánnogeografická topicko-chorická rovina			X	X	X	X
2. integračná vertikálna fyzickogeografická- humánnogeografická topicko-chorická rovina	X		X	X	X	X
3. integračná horizontálno-vertikálna regionálno-geografická chorická rovina	X		X	X	X	X
4. integračná horizontálno-vertikálna krajinnnoekologická topicko-chorická rovina	X	X	X	X	X	X

Obr. 2 Syntéza integračného horizontálno-vertikálneho významu kategórií využitia zeme na obsahovej a topicko-chorickej hierarchickej úrovni

Krajiny a regiony identických území

Alois Hynek, doc. RNDr., CSc.

hynek@sci.muni.cz

Geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Úvod

Nejen současná masmédiá, ale i geografická literatura si nepotrpí na rozlišování rozdílů v operacích s pojmy/termíny, jež se týkají prostoru. A tak často slyšíme v předpovědích počasí, že „v oblasti Českomoravské vrchoviny může dojít ve vyšších polohách k námraze...“, ale slovo oblast bylo našimi politiky zcela nekompromisně nahrazeno termínem ´region´ a o dřívějším používání tohoto slova se nám může jenom zdát. Máme přece regionální rozvoj namísto dřívějšího oblastního plánování a ani prostorové plánování se u nás téměř neujalo. Máme dokonce dvojí mikroregiony: jedny respektované státní správou, druhé utvářené samosprávou, prostorově neidentické.

V případě používání slova ´krajina´ tomu není jinak: neujalo se rozlišování krajín v individuálním, typologickém a obecném pojetí - Polabí, nížinná či venkovská krajina, celková interakce přírodních složek a lidských činností. V překladech Evropské úmluvy o krajíně se málokomu chce psát o krajínách, zato o krajinných regionech ano, zřejmě vliv označení CHKO – chráněná krajinná oblast. Ekologii krajiny si až příliš přisvojují biologové jakoby krajinnými ekosystémy byly jen biocenózy. Když k tomu připočteme necitlivé nerozlišování adjektiv ´ekologický´ a ´environmentální´, pak vidíme, že v sociální konstrukci krajín a regionů (mluva, média) se projevuje odborný zmatek v řadě vědních disciplín geografii nevyjímaje.

V tomto příspěvku nejde o precizní terminologické rozlišování formou definic krajiny a regionu, byť po nich řada odborníků volá. Osud terminologických slovníků je známý: zastarají než vyjdou. Vzpomeňme definici krajiny formou ČSN....Definice jako způsob objasnění pojmu/termínu není jediný způsob vedoucí k jeho pochopení a porozumění. Proto dáváme přednost hermeneutickému postupu, jehož jádro spočívá v rozumění textům zabývajících se krajínami a regiony.

Pod územím zde rozumíme běžně používané slovo, v souladu s Longman Dictionary of Contemporary English (1981,44) - *a particular space or surface, a part or division of the world, esp. the one around one's home*. Obdobně Macmillan English Dictionary for Advanced Learners (2002, 60) - *the amount of space that the surface of a place or shape covers*. Je evidentní, že jde o obecné vyjádření prostorovosti světa běžné lidské zkušenosti specifikovatelné nejen krajínami a regiony, ale i giddensovskými *locale, lokality* jako jejich elementy. I v českém prostředí je evidentní, že může jít jak o krajínu, tak o region. Výchozím tvrzením je rozlišení krajiny jako území, v němž zdůrazňujeme interaktivitu složek, zatímco region může být totéž území, v němž zdůrazňujeme integritu procesů, sílu vazeb, např. v pojetí J. Demka (1987).

Krajiny

Nebudeme se zde zabývat rozlišováním přírodních a kulturních krajín, explicitně pracujeme s kulturní krajínou, která zahrnuje i přírodu krajiny. Krajina je utvářena různými lidmi s rozdílnými zvyky a názory na různých místech - materiální kultura je dána procesem transformace prostředí (Berkeley school, Annales):

- s rolemi rozdílných skupin lidí v utváření krajiny s charakteristickými vlastnostmi
- krajina je produktem kolektivního úsilí

- odráží se v ní názory, postupy a technologie
- krajina je tvarována sociální organizací
- krajina má chorografii – procesy produkují rozmanité formy (tvary)
- kulturní krajinou rozumíme prostor interakce přírody a lidí
- podle K. Sauera (1963): krajina je koncovým produktem lokální kultury, materiálním vyjádřením, ztělesněním sociálních procesů a vědění – znalostí, dovedností, praktik
- kultura spočívá v explicitních/implicitních uspořádáních chování lidí osvojených a přenášených symboly, což svědčí o dosažené úrovni skupin lidí ztělesněné v jejich artefaktech
- jádro kultury zahrnuje v tradiční ideje, a zvláště pak dosažené hodnoty
- kulturní systémy můžeme chápat jako
 - produkty jednání
 - návyky pro další jednání
- můžeme rozlišit kulturní region a krajinu, jež jsou souvztažné

V 80. a 90. létech minulého století se objevila *new cultural geography*, která zkoumá:

- sociokulturní a politické procesy ovlivňující krajinu
- vliv krajiny na tyto procesy

D. Cosgrove (1998) chápe krajinu spíše jako 'způsob vidění' než jako objekt a jeho podobu (image), zastává ideologickou pozici – jak sebe a své vlastnictví konkrétní třída reprezentuje. Duncanovi (1988) přistoupili ke krajině uplatněním poststrukturalistického čtení textu a intertextuality rozvinutého v literární teorii. Tím umožnili zapojit interpretaci krajiny do postmoderní debaty. Jiným takovým přístupem je koncept 'simulakrů' J. Baudrillarda, který uplatnil v knize *Amerika* (1988). Cosgrove D. a Daniels S. (1993) rozvinuli interpretaci krajiny jako divadla, spíše však vizuálně, výtvarně. Dramaturgický přístup rozvíjel E. Goffman, který T. Cresswell (1996) rozvinul do performativního modelu krajiny se zaměřením na marginalitu.

Máme již i feministický pohled na krajinu (Rose G., 1993), který je kritický k falokratickému chápání rozdílných rolí aktivních mužů a pasivních žen, k identifikaci přírody s ženami a vlastnictví krajiny muži, rolím mužů jako vítězů nad přírodou, mužskému voyeurství – vizuálnímu potěšení - v krajinách zaplněných nymfami, sirénami, rusalkami atd., nicméně i k ženským symbolům bažin, povodní, tornád, medúz aj., zdůrazňování mužského zevlounství, frajerství, válečnictví v krajině. Přitom A. Buttimer(ová) (1982) přišla s humanistickou verzí geografie, jež však nedoznala významnější přijetí v geografii, která je převážně maskulinní. Rovněž otázka krajině etiky zůstává v české geografii neotevřeným tématem. Klasickou prací je *A sand county almanac* A. Leopolda (1949).

Jednou ze základních otázek týkajících se tématu *kulturní krajina* je souměřitelnost obsahu tohoto označení, tedy jeho interpretace. V britské geografii znamená označení *landscape* vzhled určitého území, náš krajinný ráz či krajinu jako dědictví. Takové pojetí je např. použito v práci C. Nash(ové), 1999 nazvané *Landscapes*, v níž dominuje vizualita krajiny, její proměny vnímání v koloniální a postkoloniální éře.

Geografie disponuje ve studiu kulturní krajiny třemi významnými 'internalitami':

- mapovatelným prostorovým uspořádáním kulturní krajiny převeditelným do GIS
- vyváženým studiem jak přírodních, tak kulturních složek/procesů krajiny
- schopností nejen říci v jakém stavu kulturní krajina je, ale i v jakém stavu by měla být, aby byla trvale udržitelná

Studium krajiny jak z fyzickogeografického, tak humánně geografického hlediska nepochybně začíná charakteristikou její *morfologie*. Jako příklad můžeme uvést A. Solnceva a C. Sauera, kteří zkoumají složky krajiny na jejích morfologických prostorových jednotkách. Od morfologie postupují k *procesům* působícím v krajině, můžeme říci k *fungování složek* -

tokům látek a energie, časovým režimům. Tady musíme rozlišovat *genezi, evoluci* krajiny a její současně působící procesy. V krajině jsou v různé míře zastoupeny *odezvy* dřívějších krajinných procesů, v našem pohraničí jsou např. území méně zasažená blokací pozemků a jejich krajina je do značné míry reliktem dříve působících procesů. Pláč nad stavem kulturní krajiny je nepatřičný, pokud nechápeme, v souladu s Lefebvrovým pojetím prostoru jako procesu, že krajina je produkována procesy a tudíž její obnovování spočívá v zavedení adekvátních procesů, jež nejsou pouze etické.

Ve studiu krajiny i regionu ani tak nejde o nakupení údajů o složkách, nýbrž o způsob jak působí společně, pečlivě před syntézou posoudíme zdánlivé maličkosti. Uspořádání krajiny odráží kulturní systém: základní živobytí, vztah lidí a přírodních zdrojů, co je pro lidi hodnotné a jaké mají aspirace, jak denně s krajinou zacházejí.

Příklad kanadské Akádie – Annapolis Valley – je zároveň i případem difuze v krajině, sledem fází v proměnách jejího využívání, stejně jako případ znojenské krajiny Dyjského průlomu. O proměně kulturní krajiny rozhodují, resp. ji uskutečňují především aktéři změn.

Krajina je zároveň symbolickým systémem, v němž se projevují názory a hodnoty sdílené lidmi v organizaci společnosti – v krajině můžeme číst jako v textu o lidech, jejich zájmech, praktikách, použitých technologiích, aspiracích a dosažených výsledcích. Můžeme začít jednotlivci, rodinami, domácnostmi a přes ulice, vesnice, města, lidská společenství (komunity) se dostaneme ke krajinám i regionům. Jednou z nejlepších metafor, která vede k pochopení, porozumění krajině je pojetí krajina jako palimpsestu – vícevrstevného objektu s relikty, odezvami dřívějších procesů, ale i novými inovativními vrstvami.

A. Holt-Jensen (2001,5-7) interpretuje všeobecně známé *entrée* P. Haggetta (1983, 3-16) do geografie zvané 'na pláži' jako kulturní krajinu přírodní písčité pláže s lidmi a jejich výtvoři – cestami, restauracemi, skokanskými můstky, moem. Holt-Jensenův zájem o krajinu v geografii pokračuje citací H. Uhliga (1971) a P. Weicharta (1975), kteří uvádějí krajinnou geografii (*Landschaftskunde*) jako přechod či most mezi složkovou geografii (systematickou) a regionální geografii (*Länderkunde*), která je považována v německé geografické tradici za nejkomplexnější formu geografické integrace. Krajinu chápou jako produkt interakce geofaktorů (biotických, biotických, sídelních, produkčních atd.), integraci fyzické a humánní geografie, jejichž složky a vlastnosti/charakteristiky vytvářejí krajinné typy. Krajina představuje nomotetické aspekty určitého území, zatímco region aspekty specifické. Sám A.Holt-Jensen (2001, 15) vkládá mezi fyzickou a humánní geografii *ekogeografii* v návaznosti na P. Weicharta (1975) a H. Lesera (1980). Zabývá se sice původním konceptem *krajinné ekologie* v pojetí C. Trolla (1939), ale poněvadž C. Troll ji nepovažuje za systematickou součást geografie spíše za přístup ke studiu krajin, tak jej neakceptuje. Stejně tak pojednává o angloamerických konceptech *humánní ekologie* a *ekologické analýzy* či *urbánní ekologie*, jež považuje za funkcionální přístupy v regionální geografii. V naší praxi se ukazuje krajinná ekologie jako dostatečně otevřená pro nejrůznější vědní disciplíny včetně geografie a není nutné zavádět ekogeografii.

Velmi přitažlivým, z pozice geografie, je *entrée* R. Formana (1995, 22-23), který chápe vztah regionů a krajin tak, že regiony zahrnují typy krajin. Ale v dalším textu zcela ignoruje jak fyzickou tak i humánní geografii, jejich prostorové koncepty, výsledky mapování a přichází s redukcí prostorových struktur na maticové modely. Vraťme se proto opět k A. Holt-Jensenovi (2001, 93), jehož rozlišení geografických škol na tradiční, kvantitativní a kritické zahrnuje mezi kritickými i *ekogeografii*. Když ji posléze (2001, 175-177) označí za *geografii* jakožto *humánní ekologii*, tak jí v závěru své práce dá nejvyšší hodnocení mezi geografickými disciplinami pro její možný významný přínos pro budoucnost lidstva. Z našeho hlediska je environmentální/ekologické zaměření geografie jen jedním z řady takových konstrukcí, byť nepochybně velmi významným.

V české geografii se stále v univerzitní geografii udržují vymezení nauky o krajině v pojetí J. Demka (1987), případně L. Mičiana (1983). Jejich další práce i práce jiných autorů jimi inspirovaných nepřinášejí podstatnější změny. Z té doby však existují i další práce, jež si dodnes uchovávají vysoké heuristické hodnoty: Sočavův úvod do studia geosystémů (Sočava, V. B., 1973) a práce D. L. Armanda (1975): *Nauka o krajině*. Armandova práce našla u nás nejvýznamnější rozvinutí v pracích J. Kolečky.

Regiony

Regiony jsou dosud pro řadu geografů, např. Grigg D., 1965, Haggett P., Cliff A., Frey A., 1977, Hart J. F., 1982, základními stavebními objekty geografického zkoumání. Jejich vymezování – regionalizace – může být směřována na určení dílčích prostorových jednotek nebo na jejich agregaci, hledání způsobu jejich propojení. Každá lokace má své umístění, postavení a propojení, tak již řecká antická geografie koncipovala své 'topy' a 'chory', dnes se píše o 'site' a 'situation', použijeme-li lingvistický přístup, pak jde o denotáty a konotáty. V geografii koncipované jako *prostorové vědě* je vymezování regionů logickou formalizovatelnou operací spojenou s organizací geografické informace.

Kritice pozitivistických přístupů v geografii neušla ani '*regionální věda*' u nás některými geografy doporučovaná jako alternativa k tradiční složkové výčtové regionální geografii. Radikální a humanističtí geografové napadli víru v rovnovážný stav regionu v pojetí neoliberální ekonomie a možnost jeho optimalizace odmítající sociální konflikt a nespravedlnost, jež byly/jsou v kapitalismu považovány za endemické.

Problém modelů v regionální vědě spočívá v jejich relaci k realitě: nemá prostě vlastnosti, které jí modely přisuzují, ty vztahy jsou nejasné, mlhavé. Obdobně použití rigorózních modelů, např. Sheppard E., Barnes T. J., 1990, vede v jejich řešení k absurditám. Přesto není osud regionální vědy ztracený, pokračuje řada skupin, především v USA.

V geografii koncipované jako *prostorové vědě*, což znamená v pozitivisticky a kvantitativně orientované není na přírodní krajinu území vůbec brán na zřetel.

Při studiu Dačicka (Samcová J., Hynek A., 2004) jsme porovnávali hranice katastrů a hranice krajinných ekosystémů. Ukazuje se, že tyto hranice nejsou v kulturní krajině identické. Katastry zahrnují rozdílné krajinné ekosystémy v souladu s minulými subsistenčními ekonomii sídelních struktur. Současná tržní ekonomie, ale i nedávná '*comand economy*' neberou ohledy na katastry jako soubory nemovitostí určitých komunit a již vůbec nelze mechanicky spojovat využití přírodních zdrojů těchto katastrů s potravními řetězci, do nichž je zapojeno jejich obyvatelstvo. Zemědělská produkce opouští katastry a lidské potravní řetězce jsou spojeny se zcela jinými katastry, např. přes hypermarkety. Proto nelze ztotožnit životní prostředí katastrů a krajinné ekosystémy, na něž jsou obyvatelé napojeni.

Hlavní pozornost poutají *funkční regiony* nebo regionální systémy s centrálním organizačním principem v rámci společnosti. A. Philbrick (1957) píše o nezávislosti na přírodním prostředí a odtud je krůček k prostorové analýze regionů jako 'otevřených systémů' v pojetí P. Haggetta, 1965. V české geografii dosud nebyla doceněna i jiná verze regionální geografie, resp. je rozvíjena bez návaznosti na principiální studie publikované pod názvem regionální politika (Friedmann J., Alonso W., 1978). Pro nedostatek místa je nezbytné odkázat na studii Hynek A., Hynek N., v tisku, která uvádí 21 verzí regionální geografie, což znamená minimálně 21 typů regionů.

Závěr – souvztažnost krajin a regionů

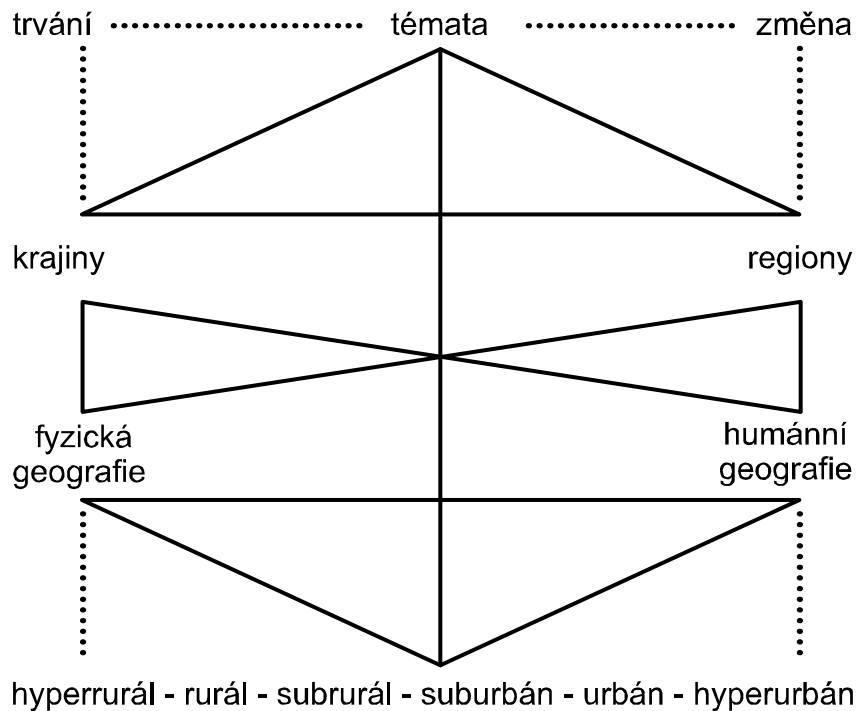
Byl to P. V. de la Blache, který spojoval identitu regionů (*pays*) s lokálními kulturami, jež se projevují v lokální krajině a v propojení s dalšími místy v rámci většího systému – Francie chápané jako politický národ. Vidal de la Blache předpokládal důvěryhodný vztah mezi kulturou, krajinou a regionem – *paysan, paysage, pays* – v rurální Francii. To klade na geografa velké nároky – být v této triádě citlivý a šikovný znalostně i dovednostně, dodejme, i hodnotově.

Návrat k pracím Vidal de la Blache (1921, 1925) představuje otevření diskurzu, v jehož rozvíjení významně pokročil P. Claval (1998), který podává otevřenější přístup ke studiu regionů, do něhož zahrnuje i ekologická témata. Uvádí totiž mezi faktory členění a regionální organizace prostoru na prvním místě ekologické základy regionální geografie, po nichž následují základy ekonomické, dimenze sociální a kulturní, regionální vědomí a identita, politický život. Nepřekvapí pak v překladatelově předmluvě (I. Thompson) zdůraznění návaznosti pojetí regionální geografie P. Clavala na klasické pojetí Paula Vidal de la Blache. Překvapí však absence reflexe prací H. Lefebvra.

Současnost, která je kontingentní a vyznačuje se zcela jinými souvztažnostmi než tomu bylo v předcházející fázi modernity, je vystavena řadě výzev, témat s různou mírou naléhavosti. Jedním z nich je otázka trvalé udržitelnosti (*sustainability*). Nechceme se zde pouštět do neplodných debat o její definici – nemáme definici *čísla*, a přesto čísla velmi efektivně používáme. Trvalá udržitelnost je spíše *idea*, která osloví toho, kdo chce pro její naplnění něco udělat, kdo nechce, shodí ji ze stolu pejorativně jako koncept s pluralitními definicemi. Tím není řečeno, že by neměl běžet *diskurz* o trvalé udržitelnosti, právě tak činíme. A nyní kontext trvalé udržitelnosti, regionů a krajin:

- Vidal de la Blache chápe regiony jako nadřazené prostorové jednotky, jež zahrnují krajiny
- Naši planetu lze rozdělit na kultury, světové regiony či krajiny
- Pro hledání trvalé udržitelnosti jsou stejně důležité prostorové operační jednotky, jimiž mohou být jak regiony, tak krajiny
- Výhodnější je preference krajin začínající na globální úrovni, kde můžeme rozlišit globiony suchozemské, vnitrozemské vodní, šelfové, pelagické, hlubinné oceánské, glaciální vnitrozemské, šelfové i pelagické
- Tyto globiony jsou propojeny horizontálně toky látek a energií s rostoucím antropogenním vlivem. Globiony jsou bází pro utváření regionů a jsou jimi zpětně ovlivňovány.
- Právě dopady lidských činností na tyto globiony a jejich nižší prostorové jednotky – makro/mezo/mikrochory až topy by měly být polem spolupráce nejen geografie s jinými disciplinami, ale především v rámci geografie.

Vztah konceptů krajiny a regionu v kontextu dalších geografických konstruktů můžeme vyjádřit schématem:



Literatura

- ARMAND D. L. (1975): *Nauka o landšaftě*. Mysl, Moskva, 286 s.
- BAUDRILLARD, J. (1988): *America*. London, Verso. (je i česky)
- BUTTNER(OVÁ) A. (1982): *Musing on Helicon – root metaphors and geography*. *Geografiska Annaler* 64B, s. 89-96
- CLAVAL P. (1998): *An Introduction to Regional Geography*. Blackwell publ., Oxford, 299 s.
- COSGROVE, D. (1998): *Social formation and symbolic landscape*. Madison, University of Wisconsin Press
- CRESSWELL T. (1996): *In place/out of place*. Minneapolis: University of Minnesota Press,
- de la Blache, P.V. (1926, originál 1921): *Meaning and Aim of Human Geography*. In: *Principles of human geography*, London, Constable, s. 3-24
- DEMEK J. (1987): *Úvod do štúdia teoretickej geografie*. SPN, Bratislava, 248 s.
- DUNCAN N. A. J. (1988), (Re)reading the landscape. *Environment and Planning D: Society and Space* 6: 117-26
- DUVIGNEAUD P. (1980): *La synthèse écologique, český překlad V.Mežřícký: Ekologická syntéza*, 1988, Academia, Praha 416 s.
- FORMAN R. T. T. (1995): *Land Mosaics – The Ecology of Landscapes and Regions*. Cambridge University Press, New York, 632 s
- FRIEDMANN J., ALFONSO W., EDS. (1978), 2nd ed.: *Regional Policy. Readings in Theory and Applications*. The MIT Press, Cambridge, 808 s.
- GRIGG D. (1965): *The logic of regional systems*. *Annals of the Association of American Geographers*, 55:465-91
- HAGGETT P. (1965): *Locational analysis in human geography*. London, Edward Arnold
- HAGGETT P., CLIFF A., FREY A. (1977): *Locational analysis in human geography*. 2nd edn. London, Edward Arnold

- HART J. F. (1982): The highest form of the geographer's art. *Annals of the Association of American Geographers*, 72:1-29
- HOLT-JENSEN, A. (2001): *Geography – History and Concepts. A Student's Guide*, 3rd.ed. SAGE Publ., London, 228 s.
- HYNEK A., HYNEK N. v tisku: 21 podob regionální geografie. (Příspěvek na regionálně geografické konferenci UK v Bratislavě, 2004)
- LEFEBVRE H. (1991): *The Production of Space*. Oxford, Blackwell.
- LEOPOLD A. (1949): A sand county almanach and sketches here and there. Oxford University Press, Oxford. (Extract from pp.201-226 in *Human Geography: An Essential Reader*, eds. J. Agnew, D. N. Livingstone, A. Rogers, Blackwell, Oxford, 1997, 696 s.)
- LESER H. (1980): *Geographie*, Das Geographische Seminar. Westermann, Braunschweig
- Longman Dictionary of Contemporary English (1981), chief editor P.Procter. Longman, Harlow, 1303 s.
- Macmillan English Dictionary for Advanced Learners (2002), International Student Edition. Macmillan Education, Oxford, 1692 s.
- MIČIAN L'. (1983): Pokus o klasifikáciu názorov na fyzickú geografiu. *Acta facultatis rerum naturalium universitatis Comeniae, Geographica* 22: 3-22, Bratislava
- NASH C. (1996): Reclaiming vision – looping at landscape and the body. *Gender, Place and Culture*, 3, 149-69
- NASH C. (1999): Landscapes. In: Clíme, P., Crang, P., Goodwin M., eds.: *Introducing Human Geographies*. Arnold, London, 368 s., s.217-225
- PHILBRICK A. K. (1957): Principles of areal functional organization in regional human geography. *Economic Geography* 33:299-336
- PRICE M., LEWIS M. (1993): The reinvention of cultural geography. *Annals of the Association of American Geographers*, 83: 1-17
- RUNCÁN J. (1994): After the civil war – reconstructing cultural geography as heterotopia. In K. Foote et al., eds., *Re-reading cultural geography*. Austin: University of Texas Press.
- ROSE G. (1993): *Feminism and geography – the limits of geographical knowledge*. Cambridge, Polity
- SAMCOVÁ J., HYNEK A. (2004): mapová dokumentace k bakalářské práci regionální rozvoj Dačicka. Geografický ústav PřF MU v Brně
- SAUER C. (1963, původně 1925): The morphology of landscape. In J. Leighly, ed., *Land and life: a selection from the writings of Carl Ortwin Sauer*. Berkeley: University of California Press, ch.16.
- SHEPPARD E., BARNES T. J. (1990): *The capitalist space economy – geographical analysis after Ricardo, Marx and Straffa*. London, Undin-Hyman
- SOČAVA V. B. (1973): *Vvědění v učení o geosistémach*. Nauka, Novosibirsk, 318 s.
- TROLL C. (1939): Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Zeitschrift der Gessellschaft für Erdkunde zu Berlin, Berlín*, s. 241-298.
- UHLIG, H. 1971: Organization and system of geography. *Geoforum*, vol.7, s. 7-38
- WEICHART, P. (1975): Gesucht – Eine human-ökologisch orientierte Teildisziplin der komplexen Geographie. *Berichte zur deutschen Landeskunde*, vol.54, s. 125-132.

Summary

This contribution 'Landscapes and regions of identical areas' is intended for contemporary discourse on sustainability within geography and for its social construction. The same area can be viewed as a landscape - emphasizing the interactions between physical and cultural components and as a region - consisting in both components integrity. The challenge of sustainability issues causes priority of landscape's concept above regional one for its basic life-supporting role. However, they are indivisible two sides of the same coin.

Krajinnoekologické hodnotenie únosnosti a potenciálu krajiny

Tatiana Hrnčiarová, doc. RNDr., CSc.

tatiana.hrnciarova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, SK-814 99 Bratislava

Krajina poskytuje pre existenciu človeka priestor a podmienky, ktoré človek rôznym spôsobom využíva. Konflikt medzi nárokmi (požiadavkami) spoločnosti a disponibilnými prírodnými podmienkami vzniká často z nevhodnej priestorovej organizácie územia (jej únosnosti), z nepoznania vlastností krajiny, jej procesov, fungovania ekosystémov (jej potenciálu). V súčasnosti je na mnohých miestach prekročený prípustný prah zaťaženia a jednoznačne možno konštatovať, že na týchto územiach dochádza k vysokému antropickému zaťaženiu. V takomto prostredí sú narušené vzťahy medzi ekosystémami, dochádza k vzniku environmentálnych problémov, a preto v prvom rade je potrebné poznať krajinnoekologické možnosti budúceho využívania územia.

Predmetom hodnotenia únosnosti a aj potenciálu je krajina a jej prvky (abiotické, biotické a antropogénnej povahy), ktoré sú vo vzájomnej interakcii. Krajina predstavuje dynamické geosystémy, ktorých stav sa mení v čase a priestore (Demek, 1999). Únosnosť krajiny sa často chápe ako maximálny počet jedincov a druhov, ktoré dané prostredie unesie a úroveň využívania prostredia alebo zdrojov, ktorá môže vydržať bez zničenia a narušenia neakceptovateľnej deteriorizácie (Lawrence et al., 1998). V metodike LANDEP sa pod únosnosťou rozumie predovšetkým vhodnosť využívania územia. Výsledkom hodnotenia únosnosti je stanovenie vplyvu človeka na krajinu, klasifikácia a vyčlenenie stupňov únosnosti, z ktorej vyplýva návrh novej priestorovej organizácie územia – návrh ekologicky únosného využívania územia so zabezpečením bezkonfliktného fungovania vzťahov v krajine.

Metodika ekologickej únosnosti krajiny – **metodika EÚK** vychádza zo základných postupov metodiky krajinnoekologického plánovania – metodiky LANDEP (Ružička, Miklós 1982). EÚK je účelová vlastnosť krajiny, ktorá vyjadruje mieru prípustného (vhodného) využívania krajiny antropickými aktivitami, pričom sa nenarušia a/alebo nezničia prirodzené vlastnosti, procesy a vzťahy medzi prvkami krajiny (abiotickými, biotickými a socioekonomickými) a ani kvalita životného prostredia (Hrnčiarová, 1999). Ekologické limity sú nástrojom na stanovenie únosnosti krajiny.

Pre účely krajinnoekologického plánovania bol vypracovaný nový metodický postup – metodika EÚK, ktorá by sa mala využívať hlavne pri navrhovaní nových aktivít v krajine, ale aj pri určovaní vhodnosti využívania územia existujúcimi aktivitami. Únosnosť krajiny sa na používa predovšetkým ako regulátor znižovania, príp. aj zvyšovania antropického tlaku krajinu, resp. intenzity a spôsobu využívania. Je nástrojom na stanovenie ekologicky optimálneho / racionálneho spôsobu využívania územia, čo je rozhodujúce pre priestorové plánovanie. Celý proces je zameraný na ochranu biodiverzity a zachovanie celoplošnej stability krajiny, racionálne a šetrné využívanie prírodných zdrojov, ochranu životného prostredia a v neposlednom rade aj na ochranu ľudského zdravia.

Takto chápaná únosnosť vychádza z environmentálnych aspektov trvalo udržateľného rozvoja, kde jeden z hlavných cieľov je vytvorenie takej priestorovej štruktúry krajiny (novej organizácie a využívania krajiny), v ktorej by boli vyvážené vzájomné vzťahy medzi prvkami krajiny a hlavne medzi aktivitami spoločnosti a ekologickými podmienkami územia. V Agende 21 je tento návrh zaznamenaný pod č. 75 – zmena využívania krajiny definovaný ako zmena distribúcie využívania krajiny (pôdneho fondu), priestorovej štruktúry, členenia pozemkov v katastri v danom území. Podľa zákona č. 17/1992 Zb. o životnom prostredí sa pod únosným zaťažením územia chápe také zaťaženie územia ľudskou činnosťou, pri ktorom

nedochádza k poškodzovaniu životného prostredia, najmä jeho zložiek, funkcií ekosystémov alebo ekologickej stability.

Krajinný potenciál vyjadruje komplexný predpoklad krajiny na využívanie človekom; schopnosť krajiny plniť funkcie, ktoré od nej vyžaduje človek (Mazúr, Drdoš, Urbánek, 1980). Pod krajinným potenciálom označujeme schopnosť krajiny poskytovať určité možnosti a predpoklady na rôzne využívanie z hľadiska uspokojovania potrieb ľudskej spoločnosti. Aby sme vedeli stanoviť mieru – predpoklady na rôzne využívanie, musíme vychádzať z hodnotenia homogénnych prírodných areálov, ktorým priraďujeme limity – vhodnosti využívania. Krajinný potenciál predstavuje možné splnenie socioekonomických funkcií, pričom krajina vyjadruje stupeň uspokojovania rozmanitých potrieb spoločnosti. Drdoš (1992) stavia problém vhodnosti alebo potenciálu v zmysle predpokladov prírodného prostredia, pričom výskum potenciálu je nutné spájať s limitmi využívania krajiny. Pod pojmom potenciál krajiny sa teda chápe schopnosť krajiny dlhodobo plniť funkcie, ktoré od nej vyžaduje človek.

Pre užívateľa patrí výskum potenciálu a únosnosti k základným charakteristikám krajiny. Predstavujú účelové (funkčné) vlastnosti krajiny s cieľom stanovenia možností budúceho rozvoja územia. Podrobnejšie ich charakterizujeme nasledovne:

	POTENCIÁL KRAJINY	ÚNOSNOSŤ KRAJINY
D e f i n í c i a	<p>Schopnosť / predpoklad istého územia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • produkovat' určité hodnoty (napr. vodný potenciál) • plniť určité funkcie (napr. rekreačný potenciál) • poskytovať určité možnosti využívania (napr. priestorový potenciál) <p>pre potreby človeka a spoločnosti</p>	<ul style="list-style-type: none"> • je vhodnosť využívania krajinnoekologických komplexov pre navrhované aktivity • je miera prípustného/vhodného využívania krajiny antropickými aktivitami bez toho, aby sa nenarušili a/alebo nezničili prirodzené vlastnosti, procesy a vzťahy medzi ekosystémami, ako aj kvalita životného prostredia • je maximálny počet jedincov a druhov, ktoré dané prostredie unesie • je úroveň využívania prostredia a zdrojov
Č l e n e n i e	<ol style="list-style-type: none"> 1. Parciálny (čiastkový, odvetvový) potenciál: surovinový, energetický, lesohospodársky, vodohospodársky, produkčný (pôdny), genofondový, rekreačný, hospodársky, kultúrny a i. 2. Komplexný (celkový) potenciál krajiny 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podľa krajinných štruktúr a prvkov: únosnosť pôdy, pasienka, turistického chodníka a pod. 2. Podľa typov krajiny: únosnosť rekreačnej, poľnohospodárskej krajiny 3. Podľa metodických prístupov a predmetu výskumu: ekologická únosnosť, kultúrna sociálna, ekonomická a pod. 4. Komplexná únosnosť krajiny

Pre účely Atlasu krajiny Slovenskej republiky (2002) bola spracovaná ekologická únosnosť krajiny podľa typov prírodnej krajiny (Hrnčiarová, Miklós, Tremboš, Kočický, Weis, 2002), kde sa hodnotili nasledovné podklady:

- mapa typov prírodnej krajiny (typy abiotických komplexov), ktorá bola vytvorená na základe členitosti reliéfu, fyzikálnych vlastností geologického podkladu a substrátu, pôdnych typov a teplotnovlhkostnej charakteristiky klímy
- mapa súčasného využitia krajiny, kde došlo k vytvoreniu 4 základných jednotiek, a to: orná pôda; lúky a pasienky (spolu s ďalšími poľnohospodársky využívanými areálmi, mokradami a trvalými kultúrami); lesy a poloprírodné areály (napr. hole, kosodrevina). Medzi nehodnotené areály sme zaradili urbanizované, priemyselné a vodné areály.
- mapa limitov a potenciálov pre ornú pôdu, trvalé trávne porasty a hospodárske lesy, ktorá znázorňuje ich priestorovú diferenciáciu. Vyčlenené priestorové jednotky sa spracovali podľa typov abiotických komplexov a odpovedajú rôznemu obmedzovaniu sledovaného využívania.

Účelom hodnotenia bolo, aby sa len na základe prírodných podmienok vypracoval optimálny návrh pre vybrané činnosti, ktorý je v čo najväčšom súlade s prírodnými podmienkami. V ďalšom postupe sa porovnávala optimálna (empirická) vhodnosť daného využívania so skutočne existujúcim využívaním a hľadal sa súlad / nesúlad, ktorý predstavuje únosnosť / vhodnosť využívania. Toto porovnávanie možno zjednodušene zaznačiť do prehľadnej tab. 1.

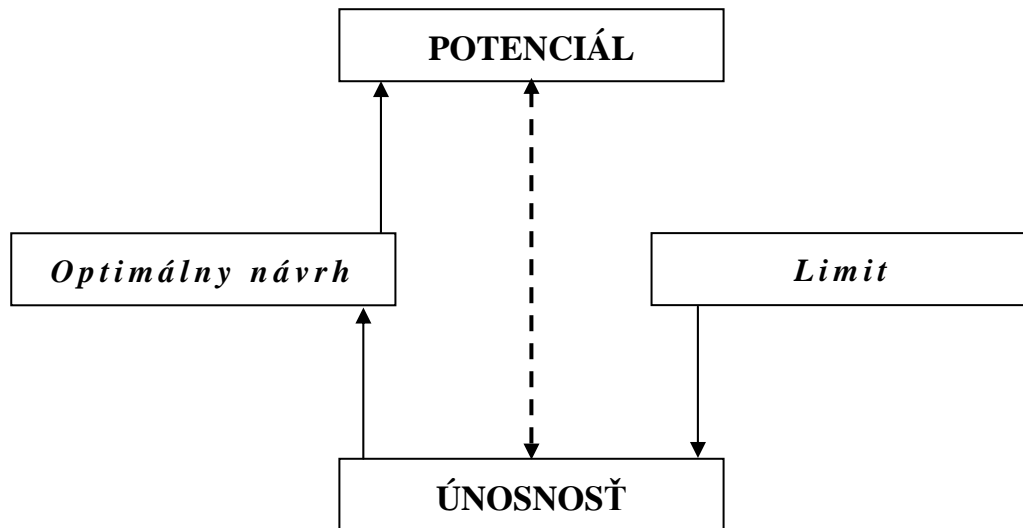
Tab. 1 Postup spracovania optimálneho návrhu podľa limitov a potenciálu pre ornú pôdu

Súčasn ^é využitie krajiny	Limity a potenciál podľa typov abiokomplexov	Únosnosť (vhodnosť) súčasného využitia	Optimálny návrh
Orná pôda	malý limit vysoký potenciál	únosné (veľmi vhodné) využívanie	• ornú pôdu ponechať
Orná pôda	stredný limit stredný potenciál	stredne únosné (vhodné) využívanie	• znížiť podiel ornej pôdy • zvýšiť podiel trvalých trávnych porastov (TTP)
Orná pôda	veľký limit nízky až veľmi nízky potenciál	neúnosné (nevyhovujúce) využívanie	• výrazne znížiť až vylúčiť podiel ornej pôdy • výrazne zvýšiť podiel TTP • zvýšiť podiel drevinovej vegetácie

Vhodnosť lokalizácie intenzívnej poľnohospodárskej činnosti je výsledkom hodnotenia obmedzení vyplývajúcich z typov abiotických komplexov. Metóda hodnotenia spočívala v tom, že ak vo všetkých 4 abiotických ukazovateľoch boli vhodné podmienky na rozvoj ornej pôdy, obmedzenie bolo označené ako veľmi nízke s vysokým potenciálom. Naopak, ak aspoň jeden ukazovateľ vykazoval najvyšší stupeň obmedzenia, potenciál územia pre rozvoj danej činnosti bol malý, t. j. obmedzenie pre danú činnosť sa javilo ako vysoké. Podobným spôsobom sa hodnotila aj vhodnosť využívania pre trvalé trávne porasty a hospodárske lesy. Takto vyčlenené územie dáva rámcovú predstavu o možnom rozvoji hodnotených činností v krajine. Tento postup bol overený na celom území Slovenska v mierke 1:500 000, preto nebolo možné návrhy detailne spracovať, ale predstavujú len orientačnú schému únosného (vhodného) využívania územia. Výsledný návrh je stanovený na základe abiotických limitov a ďalej ho treba modifikovať podľa biotických, hygienických a ďalších limitov.

Únosnosť a potenciál využívania krajiny sa stali podkladom pre návrh ekologicky optimálneho / racionálneho priestorového usporiadania a funkčného využívania krajiny

(obr. 1), ako aj pre návrh opatrení, ktoré majú prevažne zabezpečiť zníženie intenzity využívania (napr. zmena intenzívne obhospodarovanej lúky na extenzívne obhospodarovajú) alebo zníženie pôsobenia stresového faktora (napr. kontaminovaných pôd). V prípade intenzívneho pôsobenia stresového faktora sa pri danom využití krajiny, napr. silnej vodnej erózie alebo extrémneho znečistenia pôd, navrhuje jeho zmena.



Obr. 1 Vzťah medzi únosnosťou a potenciálom krajiny
(plná šípka – postup spracovania; prerušovaná šípka – priama závislosť)

Problematika potenciálu a únosnosti krajiny si vyžaduje zamerať výskum na tie účelové vlastnosti krajiny, ktoré ovplyvňujú priestorovú organizáciu využívania územia Preto hodnotenie potenciálov zahŕňa celý rad ďalších postupov, ako napr. stabilitu krajiny, zaťažiteľnosť, zraniteľnosť, významnosť, variabilnosť, náchylnosť, pestrosť, citlivosť na antropogénne vplyvy a pod., ktoré vstupujú pri stanovení potenciálov a limitov, t. j. určenia prahov ekologicky vhodnej miery využívania krajiny človekom. Za limit vo využívaní krajiny sa považuje prahová hodnota jej zaťaženia ľudskou aktivitou. Prekročenie limitu má za následok výrazný pokles kvality životného prostredia. Súbor tých istých vlastností krajiny, ktoré sú v súčasnosti výrazne modifikované antropickými aktivitami, môžu nadobudnúť vysokú vhodnosť (potenciál) pre jednu a zároveň nízku vhodnosť pre druhú aktivitu. Postup stanovenia krajinoekologických potenciálov bude vychádzať z nasledovného:

- **Výber krajinoekologických parametrov** – získavanie vstupných informácií o vlastnostiach krajiny (za prvotnú, druhotnú a terciárnu krajinnú štruktúru), ktoré sa charakterizujú predovšetkým parametricky a priestorovo zachytávajú do mapových podkladov.
- **Vyčlenenie homogénnych krajinných areálov** – vymedzenie a klasifikácia homogénnych priestorových areálov s približne rovnakými krajinoekologickými vlastnosťami. Sú to homogénne priestorové areály s kvázi rovnakými parametrickými vlastnosťami (typy krajinných areálov). Vytvárajú sa na základe topických (vertikálnych) vzťahov a sú základnou priestorovou databázou pre ďalší postup. Vlastnosti daného typu určujú možnosti a predpoklady rôzneho využívania na celej homogénnej ploche, ako aj na všetkých výskytoch daného typu.
- **Sledovanie vzťahov medzi prvkami krajiny a jej štruktúrou** – pri charakterizovaní súboru vlastností krajiny je potrebné rozlišovať vzťahy topické (vertikálne) a chorické

(horizontálne). Sledovanie vlastností krajiny na topickej úrovni sa deje najčastejšie pomocou abiotických komplexov – vyčlenením typov a regiónov. Chorické väzby sa sledujú napr. na úrovni mikropovodí, čiastkových povodí, až väčších jednotiek, a to povodí, resp. spádových regiónov a iných.

- **Stanovenie predpokladov rozvoja územia podľa potenciálov** – stanovenie vhodnosti krajiny podľa prvej, druhej a terciárnej krajinnej štruktúry. Ide o konfrontáciu požiadaviek jednotlivých aktivít na krajinnoekologické podmienky s reálnymi vlastnosťami krajiny pomocou limitov a potenciálu. Postup spracovania prebieha podľa hodnotenia krajinnej štruktúry:
 - limity a potenciál, ktoré vyplývajú z prvej krajinnej štruktúry (podľa abiotický podkladov)
 - limity a potenciály, ktoré vyplývajú z druhej krajinnej štruktúry (podľa súčasného využitia krajiny)
 - limity a potenciály, ktoré vyplývajú z terciárnej krajinnej štruktúry (podľa pozitívnych a negatívnych javov v krajine, vyplývajú hlavne z noriem a legislatívnych predpisov).

Každý prvok krajiny sa podľa vybraných kritérií stanovuje **predpoklady využívania krajiny**. Tá istá hodnota prvku môže nadobudnúť vysokú vhodnosť pre jednu a zároveň nízku vhodnosť pre druhú aktivitu. T. zn., že budeme stanovovať predpoklady / potenciál napr. pre rozvoj poľnohospodárskej činnosti podľa abiotických komplexov, pozitívnych a negatívnych javov s porovnaním na súčasné využitie krajiny. Napr. rozvoj poľnohospodárskej činnosti obmedzujú nielen prírodné podmienky, ale aj záujmy ochrany prírody a prírodných zdrojov, ktoré sa vyjadrujú na mape ako hranice, zóny, pásma a pod. Na niektorom území sa prekrývajú, čím sa kumuluje viacero obmedzení na jednej ploche. Nie vždy platí, že čím je počet zákonných obmedzení vyšší, tým je aj väčší stupeň obmedzenia využívania a nižší potenciál využívania. Obmedzenie, resp. limit využívania závisí od stupňa ochrany prírody a prírodných zdrojov, kvality pôdy a pod. Zmenou právnych predpisov sa pomerne ľahko zmení aj využitie územia a teda zmení sa aj jeho potenciál. Preto potenciál vyplývajúci z terciárnej sféry rôznym spôsobom modifikuje prírodný potenciál územia vyplývajúci najmä z prvej krajinnej štruktúry. Na základe krajinnoekologických potenciálov územia sa určujú smery rozvoja územia.

Hodnotenie únosnosti aj potenciálu je založené na komplexnom a systémovom prístupe so znalosťou zákonitostí krajiny ako geosystému (krajinnoekologické typy sú previazané vzájomnými vzťahmi a väzbami). Dôraz sa kladie na spracovanie syntetických homogénnych priestorových areálov (typov), ktoré sú nositeľmi špecifických vlastností krajiny. Homogénny obsah typov predurčuje ich rovnakú reakciu na zásahy človeka. Každý typ má podľa kombinácie analytických parametrov inú vhodnosť (únosnosť) na využitie, ako aj iný potenciál.

Príspevok vznikol ako výstup vedeckého projektu 2/4022/4 „Stanovenie krajinnoekologického potenciálu pre optimálny rozvoj územia“ v rámci Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR a SAV.

Literatúra

- Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002, MŽP SR, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica, 344 pp.
- DEMEK, J., 1999: Vybrané kapitoly z krajinné ekologie. Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta, Brno, 102 pp.
- DRDOŠ, J., 1992: Prírodné prostredie: zdroje – potenciály – únosnosť – hazardy – riziká. Geografický časopis, 44, 1, p. 30-39.
- HRNČIAROVÁ, T., 1999: Krajinnoeekologické plánovanie pomocou metodiky LANDEP a metodiky EÚK. Geografický časopis, 51, 4, p. 399-413.
- HRNČIAROVÁ, T., MIKLÓS, L., TREMBOŠ, P., KOČICKÝ, D., WEIS, K., 2002: Ekologická únosnosť súčasného využívania územia podľa typov abiotických komplexov. X. kapitola Krajina ako životné prostredie človeka, mapa č. 19, mierka 1 : 500 000. In: Atlas krajiny Slovenskej republiky, MŽP SR, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica, p. 318-319.
- LAWRENCE, E., JACKSON, A.R.W., JACKSON, J.M., 1998: Dictionary of environmental science. Longman, London, 491 pp.
- MAZÚR, E., DRDOŠ, J., URBÁNEK, J., 1980: Krajinné syntézy a ich význam pre tvorbu priestorových štruktúr životného prostredia. Životné prostredie, 14, 2, p. 66-70.
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L., 1982: Landscape-ecological Planning (LANDEP) in the Process of Territorial Planning. Ekológia (ČSSR), 1, 1, p. 297-312.

Summary

Landscape ecological evaluation of carrying capacity and landscape potential

Scientific literature under the notion landscape potential (landscape-ecological potential) comprehends the ability of the landscape to persistently fulfill the functions or provide with certain preconditions for different use required. Potential is a special purpose landscape feature conditioned by landscape structure (primary, secondary and tertiary). Carrying capacity of the landscape is a landscape feature expressing the scale of admissible landscape load by antropic activities. Ecologically acceptable territory is that one where natural features, processes and relations between single landscape components, as well as quality of the environment are not endangered or destroyed at simultaneous exploitation. The carrying capacity of the landscape expresses admissible intensity of exploitation considering landscape-ecological conditions of each area. The evaluation of landscape potential and carrying capacity are of great significance mainly for determination of functional land use in harmony with the principles of sustainable development of the area.

Geobiocenologická typologie ostrova Sokotry a její aplikace při tvorbě ekologické sítě

Antonín Buček, doc. Ing., CSc., Hana Habrová, Ing., Kamil Král, Ing.

bucek@mendelu.cz

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

1. Geobiocenologická typologie

Základy geobiocenologie rozpracoval koncem 30. let 20. století V. N. Sukačev, který za biogeocenózu považuje 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). Původní Sukačevův termín biogeocenóza obměnil A. Zlatník (1975) na geobiocenóza vzhledem k nevhodnému rozdělení ústředního pojmu biocenóza. 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 geoekologie. 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).

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, 1976), postupně vznikla a vyvíjí se biogeografická diferenciací krajiny v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina 1979, 2001, Buček 2003) jako metodický postup, shrnující a sjednocující moderní koncepční přístupy biogeografie, ekologie krajiny a geobiocenologie. 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 (Buček 2002).

2. Projekt Sokotra

Od roku 1999 je v rámci programu zahraniční rozvojové pomoci České republiky řešen projekt „Tvorba ekologické sítě a agrolesnická, kulturní a výchovná východiska trvale udržitelného rozvoje ostrova Sokotry (Jemenská republika)“. Cílem projektu je ověření současného stavu ostrovních biotopů, vymezení ekologicky významných segmentů krajiny, vytvoření návrhu ekologické sítě pro zachování endemických druhů organismů a vytvoření rámce pro trvale udržitelné agrolesnické hospodaření místní komunity. V návrhu projektu (Buček, Pavliš, Pražan 1998) bylo předpokládáno využití české metodiky tvorby ekologických sítí, která je kompatibilní s postupem užívaným v zemích Evropské unie (Buček, Lacina, Míchal 1996). V podmínkách tropických rozvojových zemí byl tento postup

aplikován na Kubě (Buček 1989a, 1989b, Buček, Martínez 1989, Buček, Lacina, González Otero 2001) a ve Vietnamu (Jelínek 2002).

První etapa projektu Sokotra byla ukončena v roce 2001. Ukázalo se, že spojení tvorby ekologické sítě s agrolesnickými opatřeními a výchovnými aktivitami je v podmínkách pastevní krajiny v aridní tropické oblasti s islámskou kulturou velmi účelné (Buček, Pavliš et al 2001). V rámci projektu bylo nutné získávat a vyhodnocovat elementární informace o přírodních podmínkách Sokotry a jejich ovlivnění člověkem, především pastvou dobytka, která je dlouhodobě hlavním zdrojem obživy místní populace. Výchovné aktivity byly soustředěny především na děti, pro které byla připravena brožura o vysazování stromů (Pavliš a kol. 2000). V rámci agrolesnických aktivit byli podněcováni a podporováni místní obyvatelé se zahradnickými zkušenostmi k pěstování autochtonních druhů dřevin a jejich následné výsadbě v rodinných zahradách. Podařilo se zřídit oplocenku v biocentru Firmihin, umožňující sledování vývoje jednoho z nejcennějších ostrovních ekosystémů – dračincového lesa s endemickým druhem *Dracaena cinnabari* bez vlivu pastvy (Habrová 2002). Byla zpracována první předběžná verze geobiocenologického klasifikačního systému, jehož jednotky jsou nezbytnými prostorovými rámci pro plánování agrolesnických opatření (Buček, Pavliš et al 2001, Pavliš, Buček 2002).

V letech 2002-2004 probíhá druhá etapa projektu. Podařilo se dále prohloubit poznatky o trvalých ekologických podmínkách a o struktuře biocenóz. Postupně je možné formulovat charakteristiky typů geobiocénů jako rámců agrolesnických opatření. Cenné poznatky přináší analýza populací agrolesnických významných dřevin a bioindikačně významných druhů rostlin. Velmi dobré výsledky poskytuje využití materiálů dálkového průzkumu Země pro konstrukci mapy typů biotopů a pro vymezení ekologicky významných segmentů krajiny. Za nejvýznamnější realizační výsledek lze považovat zavedení produkce sazenic domácích druhů ve 4 školkách a zvláště jejich úspěšné výsadby v rodinných zahradách. Velmi příznivě se projevil zapojení žen pečujících o rodinné zahrady (Habrová a kol. 2004). Výsledky projektu mohou přispět k nalézání souladu mezi rozvojovými plány a potřebou trvale zajistit existenci neobyčejně cenných endemických druhů, populací a společenstev na ostrově Sokotra, který je právem nazýván „Galapágy Tichého oceánu“ (Buček, Pavliš, Habrová 2003).

3. Stručná charakteristika přírodních a socioekonomických poměrů Sokotry

Ostrov Sokotra leží v Indickém oceánu mezi 12⁰19' - 12⁰42' severní šířky a 53⁰18' - 54⁰32' východní délky. Nejzápadnější bod, mys Ras Sha'ab, je vzdálen 235 km od afrického pobřeží (Africký roh – Cape Guardafui v Somálsku), severozápadní mys Ras Bashuri je vzdálen 345 km od mysu Ras Fartak v Jemenu na Arabském poloostrově. Sokotra má plochu 3549 km², ostrov je výrazně protažen ve směru východ-západ, vzdálenost mezi mysem Ras Sha'ab na západě a nejvýchodnějším bodem, mysem Momi, činí 135 km. V nejširší části ostrova činí vzdálenost jižního a severního pobřeží 42 km, délka pobřeží dosahuje 300 km. Nejvyšším bodem je hora Jebel Skand (Mashanig, Jabal Dryet) v centrálním pohoří Haggeher s nadmořskou výškou 1550 m. Nedostatek základních informací o krajině Sokotry dokumentuje to, že různé prameny uvádí výšku nejvyššího vrcholu 1506 m, 1519 m, 1525 m, dokonce i 1630 m (Dumont 1998, Wranik 1999).

Pro pochopení biogeografického významu Sokotry je důležitá její geologická historie. Na počátku druhohor (mesozoika) byla Sokotra součástí jižního superkontinentu Gondwana, zahrnujícího jak Afriku, tak i Asii. Hlavní fenomény současné topografie byly formovány v terciéru, ve středním pliocénu před 6-8 milióny let, kdy také započal svébytný vývoj bioty, od tohoto období izolované jak od Afriky, tak i od Arabského poloostrova. V kvartéru byl ostrov ovlivňován fluktuacemi hladiny Indického oceánu, v glaciálech hladina klesala až o 100 m, v teplých obdobích interglaciálů byla o 10-15 m nad dnešní úrovní (Lukašov 1988).

Z abiotických složek krajiny Sokotry je relativně nejvíce informací o geologickém podloží. Existuje dokonce přehledná geologická mapa (Beydoun, Bichan 1970), poskytující základní informace o horninách. Jádrem a geologicky nejstarší částí ostrova tvoří vyvřelé a metamorfované horniny (žuly, ruly, gabra, fylity) prekambriického stáří, budující centrální pohorie Haggeher. Vulkanity (především čediče) lemují obloukovitě jižní část centrálního pohorie. Půdotvorné podloží převážné části ostrova tvoří vápňité sedimenty – vápence, slínovce, slepence, vápňité pískovce různého stáří, tvořící různé úrovně plošin rozčleněných strmě zaříznutými údolními. Nejvyšší úroveň tvoří 400 m mocná vrstva šedých vápenců paleocenního až eocenního stáří. Nejnižší úroveň tvoří pobřežní plošiny v jižní i severní části Sokotry, budované vápňitými pískovci. Místy zde vznikly mocné vrstvy dosud pohyblivých váťých písků. Pleistocenního až holocenního stáří jsou rozsáhlé překryvy neuzpevněných sedimentů na dnech údolí, v kotlinách a částech příbřežních plošin. Dna údolí s periodickými vodními toky (wádí) tvoří mocné vrstvy štěrků.

Geologické podloží podmiňuje výrazně tvary reliéfu. Na jihu i na severu Sokotry jsou dosti rozsáhlé pobřežní plošiny s nadmořskou výškou 5-40 m, tvořené mořskými terasami, místy překrytými váťými písky či kvartérními neuzpevněnými sedimenty. Převážnou část ostrova tvoří několik úrovní zkrasovělých vápencových planin v pahorkatinném až vrchoviněm reliéfu, členěných zaříznutými říčními údolními, nebo oddělených sráží a skalními stěnami. Nejvyšší úroveň leží v nadmořské výšce kolem 900 m (planina Dixam ve střední části ostrova). Povrch planin tvoří často rozsáhlá škrapová pole s obecnými a žlábkovými škrapy, méně často vznikla polje. Ve zkrasovělých vápencích je několik jeskynních úrovní. Granitické jádro ostrova má reliéf členité hornatiny s výrazně vystupujícími skalnatými vrcholy. Vyskytují se zde charakteristické tvary tropického zvětrávání – žokovité balvany, skalní dutiny velkých rozměrů, skalní mísy, obří hrnce. Charakteristická jsou častá suťová pole na bázích svahů zaříznutých údolí.

Sokotra leží v oblasti aridního horkého tropického klimatu silně ovlivňovaného letním jihozápadním a zimním severovýchodním monsunem. Exaktních údajů o klimatu Sokotry je velmi málo. Disponibilní údaje o srážkách pocházejí z měření, která v letech 1943-45 prováděla britská armáda na letišti lokalizovaném na pobřežní plošině v severní části ostrova. Roční atmosférické srážky zde v tomto období činily 125-175 mm. Ve vyšších polohách jsou srážky nepochybně vyšší, v nejvyšších polohách přesahují zřejmě 1 000 mm ročně, vodní bilance je nepochybně nadlepšována i vysokými horizontálními srážkami, tyto údaje jsou ovšem odvozovány analogií z poměrů na africkém kontinentu (Miller, Morris 2000) nebo z krátkodobých pozorování (Mies, Beyhl 1998, Wranik 1999). Průměrné měsíční teploty v Hadibo na severním pobřeží se pohybují 24⁰ C v lednu a 29⁰ C v červenci (Wranik 1999), průměrná měsíční minima se pohybují od 21⁰ C do 26⁰ C, průměrná maxima od 28⁰ C 34⁰ C. Dosud nejnižší změřená teplota na ostrově, v nadm.výšce 1000 m činí 13,5⁰ C (Popov 1957). Podle zpráv místních obyvatel se v nejvyšších polohách teploty občas pohybují okolo bodu mrazu.

Zcela nedostatečné jsou znalosti o půdách Sokotry. V pobřežních plošinách, které ovlivňuje mořská voda, vznikly solončaky, převažující půdní typy Sokotry patří do skupiny ferrisolů (Lukašov 1988). Vyhodnocení rozborů čtyř půdních vzorků analyzovaných v rámci projektu Sokotra ukázalo, že půdní vlastnosti odpovídají vlastnostem půd, které jsou formovány aridním klimatem (Steen 1998), jedná se tedy o minerálně velmi dobře zásobené půdy a vysokými hodnotami pH. Zjištěná hodnota půdní reakce v analyzovaných vzorcích je relativně vysoká, půdy na vápencovém podloží jsou neutrální až mírně alkalické (pH-KCl 7,37-7,6), pouze v nejvyšších polohách pohorie Haggeher jsou půdy mírně kyselé (pH-KCl 6,07). Obsah základních bazických makroelementů (Mg, Ca, K) je výrazně vyšší, než je hladina extrémně vysokých zásob. Obsah celkového dusíku se pohybuje v kategorii střední

zásoby, poměr C:N (10,2-13,7) je optimální. Velmi nízká je kontaminace půdního prostředí cizorodými prvky.

Flóra Sokotry se vyznačuje vysokým endemismem. Z 850 dosud zjištěných a popsáných druhů cévnatých rostlin (Diccon 1998) patří 269 mezi sokotranské endemity. Na ostrově Sokotra bylo zjištěno 12 endemických rodů a subendemická čeleď *Dirachmaceae* (Miller, Bazara'a 1998). Žádný rostlinný druh dosud nevyhynul, ale 4 druhy jsou kriticky ohrožené, 15 druhů patří k ohroženým a 138 druhů bylo zařazeno mezi zranitelné (Miller, Morris 2000). K endemitům patří i většina druhů dřevin formujících přirozená lesní, hájová a křovinná společenstva. K nejvýznamnějším endemickým druhům dřevin patří stromovitý dračinec rumělkový (*Dracaena cinnabari*), kadidlovníky (*Boswellia ameero*, *B. elongata*, *B. dioscoridis*, *B. popoviana*, *B. nana*, *B. socotrana*), myrhovníky (*Commiphora socotrana*, *C. ornifolia*, *C. parvifolia*, *C. planifrons*), stromovité pryšce (*Euphorbia arbuscula*, *E. socotrana*), vzácný endemický keř *Dirachma socotrana* a jediný známý planě rostoucí granátovník (*Punica protopunica*). Pro Sokotru jsou typické nápadné sukulentní dřeviny, zvláště endemický okurkovník (*Dendrosycios socotrana*), jediná dřevina čeledi tykvovité (*Cucurbitaceae*), lahvovník (*Adenium obesum*, ssp. *socotranum*) a vzácně na zastíněných skalách rostoucí endemická *Dorstenia gigas* z čeledi morušovité (*Moraceae*). Druhově bohatá a dosud málo prozkoumaná je i fauna. Zvláštností Sokotry je to, že se zde s výjimkou netopýrů přirozeně nevyskytovali savci, což bývá považováno za důkaz, že se Sokotra oddělila od africké pevniny ještě před vznikem savců (Wranik 1999).

Ostrov Sokotra má bohatou historii. Ve starověku byl nazýván Dioscorida a byl proslulý především produkcí „dračí krve“, rudé, na vzduchu tuhnoucí klejoprskyřice z dračince rumělkového (*Dracaena cinnabari*), kadidla, myrhy a léčivé šťávy z aloe (*Aloe perryi*). Archeologické nálezy a od počátku našeho letopočtu i historické prameny dokládají souvislé osídlení Sokotry, pravděpodobně od 4. století n.l. zde žili křesťané, v polovině 15. století se Sokotra stala součástí muslimského jihojemenského sultanátu a s výjimkou několika let počátkem 16. století, kdy byl ostrov okupován Portugalci, zůstal součástí Jemenu dodnes. Na ostrově vznikla specifická populace Sokotránčů se svébytnou archaickou pasteveckou kulturou, žijících v centrální části ostrova. Označují se jako „bedu“, žijí v kmenech vedených šejky, mají dosud společné vlastnictví pozemků. Hovoří svébytným jazykem považovaným za „reliktní“ jihoarabskou větev semitských jazyků (Naumkin 1988, 1993). Sokotránština je zcela odlišná od moderní arabštiny. O těsném soužití místní populace s přírodou svědčí to, že „bedu“ umí odlišit a v sokotránštině pojmenovat prakticky všechny druhy místních dřevin.

Současný počet obyvatel na Sokotře je odhadován na 44 000, je zřejmé, že v posledním období zde dochází k prudkému zvyšování počtu obyvatel, typickému pro rozvojové země. Na ostrově nikdy nebylo významně rozšířeno pěstování obilnin ani jiných polních plodin, obilí a především rýže byla a dodnes je dovážena. Místní obyvatelé se živí především pastvou dobytka, v pobřežních vesnicích také rybolovem. Doplňkovým zdrojem obživy je pěstování datlových palem. Počet hospodářských zvířat je též pouze odhadován, podle údajů v regionálním plánu žije na ostrově v současné době 29 000 koz, 7 300 ovcí, 2 500 kusů hovězího dobytka, 400 velbloudů a několik desítek oslů. Pastva dobytka je nejvýznamnějším faktorem ovlivňujícím stav vegetační složky geobiocenóz. Vliv pastvy na vegetaci se v posledních desetiletích zřetelně zvyšuje, dochází k ohrožení řady rostlinných druhů a společenstev, které se v podmínkách nepřetržitého impaktu intenzivní pastvy nemohou obnovovat. Cestovní ruch se začíná pomalu rozvíjet teprve v posledních letech, počet návštěvníků je dosud nepatrný, ročně navštíví Sokotru několik pouze několik desítek turistů. S rozvojem ekologicky šetrného cestovního ruchu je ovšem spojován nezbytný rozvoj sokotranského hospodářství, postupně je budována nezbytná infrastruktura, především komunikace. V posledních letech dochází k soustředování nové výstavby do provinčního centra Hadibo na severním pobřeží, kde se začínají projevovat negativní vlivy živelné

urbanizace. Významným limitem dalšího rozvoje hospodářství Sokotry je nedostatek vodních zdrojů.

4. Geobiocenologická typologie Sokotry

4.1. Východiska

Velké potíže při geobiocenologické typizaci Sokotry působí nedostatečné znalosti o základních vlastnostech ekotopu. Velmi sporadické jsou znalosti klimatických podmínek, neboť na ostrově není žádná klimatická stanice s dlouhodobou řadou měření, zcela chybí jakékoli údaje o charakteru půd. Proto jsme v rámci řešení projektu Sokotra provedli řadu pilotních klimatologických šetření, doplňkový geologický průzkum a základní pedologické šetření (Buček, Pavliš a kol. 2001). Klimatická šetření přinesla cenné výsledky o rozdílech teplot a vlhkosti vzduchu a půd v různých částech ostrova, především v závislosti na nadmořské výšce a reliéfu. Unikátní jsou také výsledky rozborů 4 půdních vzorků z různých lokalit, neboť se zřejmě jedná o první disponibilní údaje o charakteru půd na Sokotře.

Podkladem pro vymezení a zpracování předběžných charakteristik geobiocenologických jednotek byly terénní poznámky a 55 typologických zápisů, které při průzkumu Sokotry v letech 1999-2001 pořídili A. Buček a P. Jelínek. V těchto zápisech jsou charakterizovány hlavní rysy ekotopu (nadmořská výška, expozice a sklon svahu, rámcová charakteristika geologického podloží, reliéfu a půdních vlastností) a synusie dřevin (výška hlavní úrovně, patrovitost, pokryvnost jednotlivých druhů). Dále jsou uvedeny ty druhy synusie podrostu, které se podařilo determinovat. Při zpracování charakteristik bylo též přihlédnuto k 58 zápisům druhového složení rostlinných společenstev prezentovaných v závěrečné zprávě projektu EPC/GEF/UNOPS (Miller, Morris 2000). Předběžný návrh geobiocenologického klasifikačního systému (Buček, Pavliš a kol. 2001) byl dále upřesněn a modifikován při terénním průzkumu typů biotopů v roce 2002, kdy H. Habrová a K. Král pořídili 220 typologických poznámek a při terénním průzkumu v pohoří Skant v roce 2003, který provedli A. Buček a H. Habrová. Dále prezentovaný geobiocenologický klasifikační systém geobiocenóz ostrova Sokotry je stále ještě nutno považovat za předběžné sdělení, které bude doplněno po vyhodnocení výsledků dalšího terénního průzkumu.

4.2. Vegetační stupně

Na ostrově Sokotra jsme rozlišili pět vegetačních stupňů, odrážejících rozdíly ve vegetaci, způsobené rozdíly výškového a expozičního klimatu, zvláště rozdíly teplot a vertikálních i horizontálních srážek. Vegetační stupně jsou označeny čísly 1 až 5 (od nejteplejších a nejsušších pobřežních plošin až po relativně humidní vrcholy pohoří Haggeher v centrální části ostrova). Jsou nazvány jednak orografickými termíny, jednak v sokotránštině podle typické hlavní dřeviny (název je v plurálu, označujícím „mnoho“). Užití sokotránšských názvů považujeme za důležité, neboť jsou lépe pochopitelné místními obyvateli.

1. vegetační stupeň: *meterhel* (planární)

Rozpětí nadmořských výšek: 0–100 m

Hlavní rysy ekotopu:

Pobřežní plošiny a ploché pahorkatiny s teplým a suchým aridním klimatem (průměrné roční teploty zhruba 27°C, průměrné roční srážky nižší než 200 mm). Území bez trvalých vodních toků, koryta wádí se zaplňují pouze v období dešťů.

Vegetace:

Opadavé křoviny s *Croton socotranus*, *Jatropha unicostata*, *Euphorbia arbuscula*, *Dendrosicyos socotrana*. Výjimečně opadavé háje s *Commiphora ornifolia* a *Maerua*

angolensis ssp. *socotrana* na zrnitostně těžších sprašových půdách (pouze v oblasti Qa'arah na jižním pobřeží).

Aktuální stav krajiny:

Nejvyšší hustota osídlení, velmi silný vliv pastvy. Převažují otevřené nízké křoviny, často s plochami zakrslých křovin a degradovaných pastvin v okolí sídel.

2. vegetační stupeň: emhar (kolinní)

Rozpětí nadmořských výšek: (50)100–500(600) m

Hlavní rysy ekotopu:

Členité pahorkatiny a vrchoviny s nízkými srážkami a subaridním klimatem (průměrné roční teploty zhruba 24°C, průměrné roční srážky cca 400 mm). Převážně periodicky vysýchavá koryta vodních toků.

Vegetace:

Opadavé lesy, háje a sukulentní křoviny obvykle s kadidlovníky a myrhovníky (*Burseraceae*) – *Boswellia ameero*, *B. elongata*, *B. discoridis*, *Commiphora ornifolia*, *C. socotrana*, *C. planifrons*. Často se vyskytují další předrůstavé dřeviny – *Sterculia africana* ssp. *socotrana*, *Lannea transulata* a *Tamarindus indica*, dosahující zde v rámci Sokotry nejmohutnějších rozměrů. V sukulentních křovinách dominuje lahvovník *Adenium obesum*.

Aktuální stav krajiny:

Vysoká hustota osídlení. Převažují nízké křoviny, dosti často s rozptýlenými nadúrovňovými stromy, místy s plochami zakrslých křovin a sukulentních křovin.

3. vegetační stupeň: ariob (submontánní)

Rozpětí nadmořských výšek: (400)500–800(900) m

Hlavní rysy ekotopu:

Vápencové planiny a členité vrchoviny se zaříznutými údolími. Relativně humidní klima, začíná se projevovat vliv horizontálních srážek. Průměrné roční teploty zhruba 22°C, průměrné roční srážky okolo 600 mm). Trvalé vodní toky.

Vegetace:

Poloopadavé lesy a háje s optimálními podmínkami pro *Dracaena cinnabari*. K dračinci rumělkovému jsou přimíšeny různé druhy čeledi *Burseraceae*, v keřovém patře dominuje *Croton sarcocarpus*. Humidnější klimatické podmínky indikuje pravidelný výskyt epilitických a epifytických lišejníků.

Aktuální stav krajiny:

Nízká hustota osídlení. Převažují nízké křoviny, často s řídkými nadúrovňovými stromy *Dracaena cinnabari*, místy se vyskytují zakrslé křoviny a sporadicky i travníky. Vzácně jsou zachovány zbytky dračincových lesů a hájů.

4. vegetační stupeň: dagaš (montánní)

Rozpětí nadmořských výšek: 800–1200(1300) m

Hlavní rysy ekotopu:

Členité žulové hornatiny a nejvyšší části vápencových planin s humidním klimatem a relativně vysokými srážkami (průměrné roční teploty asi 20°C, průměrné roční srážky, včetně srážek horizontálních zhruba 900-1000 mm). Projevuje se silný vliv časté nízké oblačnosti a mlh, pravidelný výskyt rosy. Pramenná oblast hlavních vodních toků, trvalý průtok v bystřinných potocích.

Vegetace:

Vždyzelené lesy a háje s dominantními *Dracaena cinnabari*, *Euphorbia socotrana*, *Euclea balfourii* ve stromovém patře, v keřovém patře nejčastěji *Cephalocroton socotranus*, *Allophyllus rhoidiphyllus*, *Croton sulcifructus*, *Cocculus balfourii*, *Euryops arabicus*,

Carphalea socotrana a *Hypericum scopulorum*. Vysoká pokryvnost epilitických a epifytických lišejníků.

Aktuální stav krajiny:

V současné době velmi řídké osídlení. Převažují zapojené a otevřené vysoké křoviny, vzácněji, především na strmých suťových svazích, i zbytky přirozených lesů a hájů. Roztroušeně se zachovaly zbytky pravděpodobně předislámských kamenných chýší. Místy archetyp prehistorické dlouhodobě kultivované pastevní krajiny s plochami upravovaných čištěných trávníků na plošinách a mírných svazích. Plochy těchto pastvin jsou obvykle ohrazeny prastarými kamennými valy.

5. vegetační stupeň: azabzabahan (alto-montánní)

Rozpětí nadmořských výšek: 1200–1500 m

Hlavní rysy ekotopu:

Vrcholová část členité žulové hornatiny Haggeger, ovlivněná vrcholovým fenoménem, s humidním klimatem výrazně ovlivněným horizontálními srážkami (průměrné roční teploty pravděpodobně méně než 20°C, průměrné roční srážky vyšší než 1000 mm). Prakticky celoročně se projevuje silný vliv větru, nízké oblačnosti a častějších atmosférických srážek, doplňovaných soustavně tvorbou rosy. Pramenné úseky trvalých bystřinných toků.

Vegetace:

Vřzdyzelené lesy, háje a křoviny s *Pittosporum viridiflorum*, *Dracaena cinnabari*, *Euphorbia socotrana*, *Euclea balfourii* ve stromovém patře, v keřovém patře se typicky vyskytují *Thamnosma socotrana*, *Croton sulcifructus*, *Hypericum scopulorum*, *Coelocarpum haghiriense* a *Euryops arabicus*, velmi hojný je výskyt epifytických lišejníků. Souvislý kryt epilitických lišejníků a zakrslé horské polštářové keříky na strmých skalních srážech.

Aktuální stav krajiny:

Bez trvalého osídlení, roztroušené zbytky pravděpodobně předislámských kamenných chýší. Mozaika upravovaných čištěných pastvin, horských hájů a křovin a přirozené polštářové vegetace na skalách. Na tento vegetační stupeň je vázán výskyt vzácného endemického druhu strnada *Emberiza socotrana*.

4.3. Ekologické řady

T r o f i c k é ř a d y vyjadřují podmínky bioty, dané obsahem živin v půdách a půdní reakcí. V systému geobiocenologické typizace označujeme trofické řady velkými písmeny abecedy. Vzhledem k naprostému nedostatku základních informací o vlastnostech půd na ostrově Sokotra bylo možno předběžně rozlišit pouze tři trofické řady a jednu meziřadu.

Trofická řada C – nitrofilní: minerálně velmi bohaté půdy s vyšším obsahem dusíku na tranzitně-akumulačních a akumulacích tvarech reliéfu, především na suťových svazích a sutích, indikované výskytem nitrofilních druhů, např. *Dioscorea lanata*, *Ledebouria grandifolia*, *Trichodesma scotii*, ze stromovitých dřevin zde mají centrum výskytu např. *Sterculia africana ssp. socotrana* a *Lanea transulta*.

Trofická meziřada BD – mezotrofně bázická: půdy minerálně velmi dobře zásobené s mírně kyselou půdní reakcí, zřejmě převažující na granitických horninách

Trofická řada D – bázická: neutrální až mírně alkalické, bázemi velmi dobře zásobené půdy na vápencovém podloží

Trofická řada S – slaná: alkalické půdy s vysokým obsahem solí, především na mořském pobřeží a pobřežních plošinách v dosahu působení mořské vody, typický výskyt halofytů,

např. *Limonium socotranum*, *L. paulayanum*, *Atriplex griffithii*, *A. farinosa* a *Zygophyllum decumbens*, ze stromovitých dřevin *Avicennia marina*

Hydrické řady vystihují rozdíly vlhkostního režimu půd, jednotlivé hydrické řady se odlišují množstvím disponibilní vody v rhizosféře. Rozdíly vlhkostního režimu půd v rámci relativně homogenních klimatických podmínek vegetačních stupňů jsou dány především rozdíly v morfologii reliéfu a v charakteru půd. V základní normální řadě jsou atmosférické srážky obvykle využity kořeny rostlin, v suché a omezené řadě dochází k nadměrnému odtoku, výparu či průsaku, v zamokřené a mokré řadě ovlivňuje rhizosféru přídavná voda, která se na lokalitu dostává přelivem či podmokem. V systému geobiocenologické typologie označujeme hydrické řady čísly od nejsušších k nejvlhčím. Na Sokotře jsme rozlišili pět hydrických řad.

1. suchá hydrická řada: srázy, skalnaté svahy a pískové duny s velmi rychlým odtokem, velmi silným výparem anebo velmi rychlým průsakem, obvykle sporadická nezapojená vegetace, výskyt sukulentů

2. omezená hydrická řada: mělké půdy na strmých skalnatých svazích, obvykle osluněných a ovlivněných vysušnými větry, omezený vzrůst dřevin, výskyt sukulentů

3. normální hydrická řada: hlubší půdy bez zrychleného odtoku či průsaku, atmosférické srážky jsou využity kořeny rostlin pro evapotranspiraci

4. zamokřená hydrická řada: rhizosféra je periodicky či trvale ovlivněna přídavnou podzemní vodou, výskyt především ve wádí na dnech údolí, v okolí pramenů a trvalých vodních toků

5. mokrá hydrická řada: trvale vodou nasycené půdy prosychající i v suchých obdobích pouze ve svrchní části půdního profilu, na Sokotře se jedná především o půdy příbřežních plošin, ovlivněné slanou podzemní vodou

4.4. Hlavní typy geobiocénů

V následujícím přehledu jsou prezentovány stručné předběžné charakteristiky hlavních typů geobiocénů vůdčích trofických a hydrických řad v jednotlivých vegetačních stupních. V geobiocenologické formuli označuje první číslo vegetační stupeň, dále je uvedena trofická řada či meziřada, hydrická řada a název odvozený z dominantních dřevin přirozených porostů. Stručně jsou charakterizovány hlavní rysy ekotopu a vegetační složka relativně přirozených biocenóz, uvedeny jsou hlavní agrolesnický využitelné dřeviny vhodné pro výsadby a přehledně též typy biotopů, které byly dosud zjištěny na lokalitách typu geobiocénu. Uvedené typy geobiocénů zaujímají na ostrově Sokotra největší plochu a mají tedy rozhodující význam pro tvorbu ekologické sítě a agrolesnická opatření. Podrobné charakteristiky a další typy geobiocénu budou obdobným způsobem zpracovány v navazující etapě zpracování výsledků terenních průzkumů.

1 : BD-D : (2)3 : Croton - Jatropha

Ekotop: Pobřežní plošiny a ploché pahorkatiny v nadm. výšce 5-100(150)m s velmi teplým a suchým aridním klimatem.

Vegetace: Opadavé nízké křoviny (1,5-2,5 m výšky) s dominancí *Croton socotranus* a *Jatropha unicostata* s rozptýlenými nadúrovňovými stromy, hlavně *Zizyphus spina-christi* (s maximální výškou 5 m) a *Euphorbia socotrana*, méně často *Maerua socotrana*, vzácně i

s okurkovníkem *Dendrosicyos socotrana*. Ve spodní vrstvě keřů se hojně vyskytuje *Cissus subaphylla*.

Agrolesnický využitelné dřeviny: *Zizyphus spina-christi*

Hlavní typy biotopů:

- S.2.1. Křoviny s *Croton socotranus* (*meterhel*) – především otevřené a řídké
- S.2.2. Křoviny s *Jatropha unicostata* (*seborhi*) – především otevřené a řídké
- S.3.1. Řídké zakrslé křoviny s *Lycium socotranum*
- D.1. Degradované pastviny s *Cassia holosericea* a *Tephrosia holosericea*
- U.1. Zastavěná území

2 : BD-D : 3 : Boswellia-Commiphora

Ekotop: Mírné a střední svahy s hlubokými půdami v členitých pahorkatinách a vrchovinách v nadm. výšce 200-500 m.

Vegetace: Opadavé lesy a háje s dominancí kadidlovníků a myrhovníků čeledi *Burseraceae*, především *Boswellia elongata*, *B. ameero* a *Commiphora ornifolia*. V keřovém patře se nejčastěji vyskytují *Croton socotranus*, *Jatropha unicostata*, *Carphalea obovata*, *Cissus hamaderoensis*, a někdy i sukulentní lahvovník *Adenium obesum*.

Agrolesnický využitelné dřeviny: *Boswellia elongata*, *B. ameero* a *Commiphora ornifolia*

Hlavní typy biotopů:

- F.3. ++ Opadavé lesy s *Boswellia* spp. nebo *Commiphora* spp. (*emhar*)
- W.2. + Opadavé háje s *Boswellia* spp. a *Commiphora* spp
- S.2.3. Smíšené nízké křoviny s *Croton socotranus*, *Jatropha unicostata*, *Carphalea obovata*
- S.3.2. Smíšené zakrslé křoviny s *Placopoda virgata*

3 : D : 3 : Dracaena

Ekotop: Vápencové planiny se škrapovými poli ve vrcholových částech plošin a mírných svahů, někdy s akumulovanými půdami v depresích a navazující krasové svahy s roklami a srázy. Nadmořská výška 450-700(800) m. Mesické klimatické podmínky.

Vegetace: Poloopadavé lesy a háje s dominancí *Dracaena cinnabari* ve stromovém patře (obvykle s výškou 6-8 m) a s roztroušeným výskytem dalších stromů, především *Commiphora ornifolia*, *Boswellia elongata*, *B. dioscoridis*. V keřovém patře většinou převládají *Croton sarcocarpus* a *Jatropha unicostata*, dále se nejčastěji vyskytují *Jatropha unicostata* a *Buxus hildebrandtii*. Mesické klimatické podmínky jsou indikovány výskytem epifytických a epilitických lišejníků.

Agrolesnický využitelné dřeviny: *Dracaena cinnabari*, *Commiphora ornifolia*, *Boswellia elongata*, *B. dioscoridis*

Hlavní typy biotopů:

- F.1. ++ Lesy s *Dracaena cinnabari* (*ariob*)
- W.1. + Háje s *Dracaena cinnabari*
- S.2.4. Nízké křoviny s *Croton sarcocarpus* a *Buxus hildebrandtii*
- S.3.3. Zakrslé křoviny *Buxus hildebrandtii*

4 : BD : 3 : Euphorbia socotrana

Ekotop: Mírné a střední svahy v žulové hornatině Haggeher a nejvyšší části vápencových planin s hlubokými půdami v nadm. výšce 900-1200(1300) m. Humidní klima ovlivněné nízkou oblačností, s horizontálními srážkami.

Vegetace: Vždyzelené nízké lesy a háje s *Dracaena cinnabari*, *Euphorbia socotrana*, *Sideroxylon fimbriatum* a *Euclea balfouri* ve stromovém patře (výška 4-6/8/ m). V keřovém

patře se typicky vyskytují *Croton sulcifructus*, *Allophylus rhoidiphyllus*, *Cephalocroton socotranus*, *Cocculus balfouri* a *Carphalea obovata* s křovitými druhy třezalek, především ***Hypericum scopulorum*** v dolní vrstvě.

Agrolesnický využitelné dřeviny: *Dracaena cinnabari*, *Euphorbia socotrana*, *Punica protopunica*

Hlavní typy biotopů:

- F.4. ++ Vždyzelené horské lesy s *Dracaena cinnabari* a *Euclea balfouri*
- W.3. + Vždyzelené horské háje s *Dracaena cinnabari* a *Euclea balfouri*
- S.1.1. + Smíšené horské vysoké křoviny s *Allophylus rhoidiphyllus* a *Rhus thyrsoiflora*
- S.2.5. Horské nízké otevřené křoviny s *Hypericum scopulorum*
- G.1. + Čištěné horské pastviny

5 : BD : 3 : Pittosporum viridiflorum

Ekotop: Mírné a střední svahy ve vrcholové části žulové hornatiny Haggeher v nadm. výšce (1200)1300-1500 m. Hluboké, trvale čerstvě vlhké půdy, humidní klima, polohy ovlivněné vrcholovým fenoménem.

Vegetace: Vždyzelené horské nízké lesy a háje s *Pittosporum viridiflorum*, *Dracaena cinnabari*, *Euphorbia socotrana*, *Spinuluma discolor* a *Euclea balfouri* ve stromovém patře s maximální výškou 5-7 m. V keřovém patře se nejčastěji vyskytují *Croton sulcifructus*, *Allophylus rhoidiphyllus*, *Hypericum scopulorum*, *Coelocarpum hagghiriense*, *Pulicaria lanata* a *Euryops arabicus*. Z bylinných druhů je nápadný výskyt *Begonia socotrana* a *Exacum coeruleum*, indikující trvale vlhké půdy.

Agrolesnický využitelné dřeviny: *Pittosporum viridiflorum*

Hlavní typy biotopů:

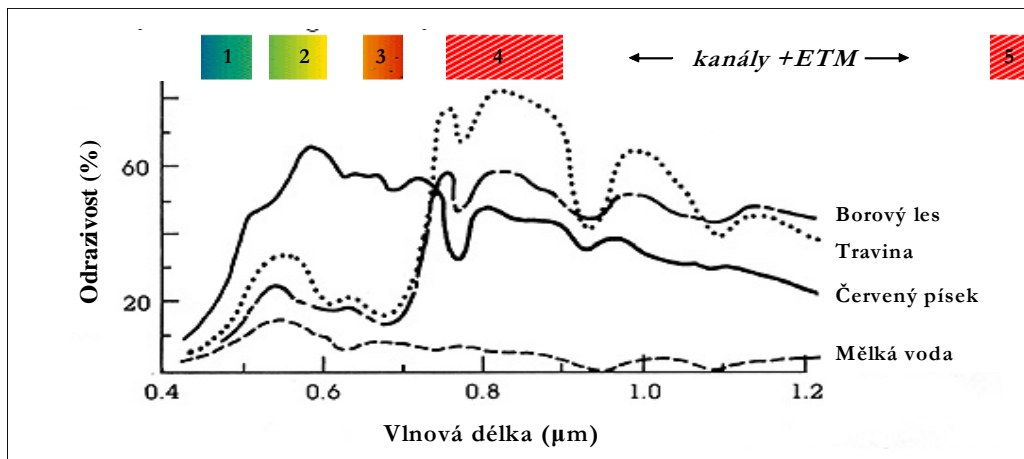
- F.4. ++ Vždyzelené horské lesy s *Dracaena cinnabari*, *Pittosporum viridiflorum* a *Euclea balfouri*
- W.3. + Vždyzelené horské háje s *Dracaena cinnabari* a *Euclea balfouri*
- S.2.5. Horské nízké křoviny s *Hypericum scopulorum*
- G.1. + Čištěné horské pastviny
- D.2. Erozní rýhy a strže na horských pastvinách

5. Konstrukce mapy vegetačních stupňů interpretací dat dálkového průzkumu Země

Překvapivé výsledky poskytlo ověření možností prostorového vymezení vegetačních stupňů pomocí dálkového průzkumu Země (DPZ).

5.1. Použitá data DPZ a jejich specifika

DPZ využívá základní fyzikální vlastnosti všech objektů: různé povrchy (objekty) mají v jednotlivých částech spektra rozdílnou odrazivost. Specifická je zejména *spektrální křivka vegetace* (viz obrázek č. 1 - tečkovaně). Vegetace absorbuje velkou část záření ve viditelné části spektra pomocí pigmentů - karoteny a xantofyly v modré a chlorofyl v červené oblasti, proto je odrazivost v zelené části spektra relativně vysoká. Naproti tomu (a oproti ostatním povrchům) má vegetace v blízké infračervené oblasti spektra vlivem struktury pletiv odrazivost velmi vysokou, čehož se využívá při konstrukci většiny vegetačních indexů (viz. níže). Na dané spektrální křivce se „podepisuje“ i druh a aktuální stav (aktivita) vegetace. **Voda** má vysokou absorpci záření ve všech částech spektra, proto je její odrazivost velmi nízká. **Holá půda** má odrazivost proměnlivou vzhledem k obsahu vody a minerálů, struktuře, textuře, atd. Většinou však bývá její odrazivost průměrná v celém spektru.



Obr. č. 1. Spektrální křivky různých povrchů.

Z dostupných dat byl vybrán satelitní snímek Landsatu 7 ETM z vegetačního období (duben 2001), který obsahuje celkem 8 kanálů v různých vlnových délkách spektra (od viditelného až po termální). Specifickým zpracováním se dají z kombinací určitých kanálů získat další cenné informace.

Jako zdroj dat o nadmořské výšce a reliéfu terénu byl použit digitální model terénu.

5.2. Vztah mezi daty DPZ a klimatickými gradienty

Mnoho autorů se pokoušelo definovat vztahy mezi klimatickými proměnnými a daty DPZ. Byla dokázána různá závislost mezi NDVI (*Normalised Difference Vegetation Index* – normalizovaný rozdílový vegetační index) a jednotlivými klimatickými zónami. V horkých zónách Afriky byla nalezena vysoká korelace zejména mezi hodnotami NDVI a množstvím srážek (Hielkema 1986, Malo et Nicholson 1990, Davenport et Nicholson 1993). V chladných zónách NDVI koreluje spíše s teplotami vzduchu (Cihlar 1993) a v teplých zónách jsou hodnoty NDVI ovlivňovány jak teplotami, tak množstvím srážek (Schultz et Halpert 1993). Jelikož Sokotra biogeograficky náleží k blízkému Somálskému poloostrovu, vegetační index odráží zejména distribuci a množství srážek v rámci ostrova.

Termální kanál Landsatu umožňuje vytvořit i mapu teploty povrchu ostrova. Mezi nadmořskou výškou a hodnotami NDVI v rámci ostrova však byla nalezena vyšší závislost než mezi nadmořskou výškou a hodnotami teplot povrchu. Proto byla pro konstrukci rámcové mapy vegetačních stupňů použita mapa NDVI, která lépe znázorňuje výškový gradient klimatu (v tomto případě srážek).

5.3. NDVI (Normalised Difference Vegetation Index)

NDVI představil Rouse et al. (1974) s cílem vytvořit spektrální vegetační index, který odděluje aktivní vegetaci od ostatního spektrálního pozadí (půdy):

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED),$$

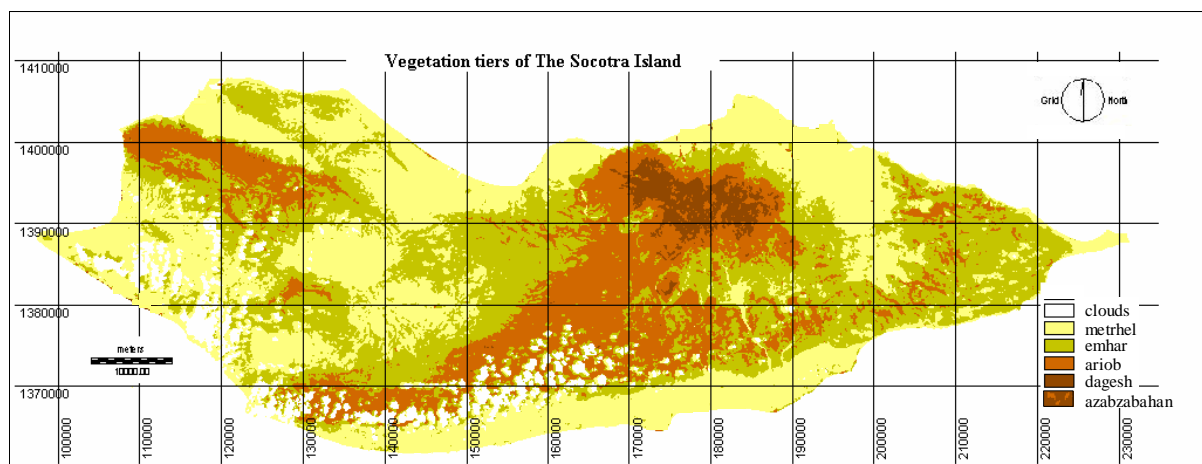
kde NIR (Near Infra Red) je hodnota odrazivosti v blízké infračervené části spektra (4. kanál senzoru ETM) a RED je hodnota odrazivosti v červené části spektra (3. kanál ETM).

Jedná se o všeobecně nejpoužívanější VI a to zejména díky své schopnosti minimalizovat vliv reliéfu a zároveň poskytovat lineární měřítko měření. Hodnota NDVI reprezentuje jak stav (aktivitu) a pokryvnost vegetace tak množství biomasy. Výsledkem je bezrozměrné číslo v intervalu $<-1, +1>$.

5.4. Předběžná mapa vegetačních stupňů

Jak vyplývá z předchozího textu, základem pro tvorbu předběžné mapy vegetačních stupňů byla mapa rozložení hodnot NDVI na ostrově. Z této mapy je jasně patrné, že hodnota NDVI s nadmořskou výškou stoupá. Výjimku tvoří dva typy biotopů, kde je vegetace ovlivněna buď vodou (mangrove), nebo vodou a důsledkem lidské činnosti (datlovníkové plantáže). Tyto typy biotopů nižších nadmořských výšek avšak s vysokou hodnotou NDVI byly při tvorbě mapy VS eliminovány pomocí mapy typů biotopů.

Takto upravené hrubé hodnoty NDVI byly seříděny do 5 tříd: **0** – „velmi nízký“ - interval hodnot (-0,84 ; -0,38), **1** – „nízký“ (-0,38; -0,3), **2** – „střední“ (-0,3; -0,25) **3** – „vysoký“ (-0,25; -0,15) **4** – „nejvyšší“ (-0,15; 0,32). Hraniční hodnoty (intervaly) jednotlivých tříd byly určeny empiricky tak, aby odpovídaly do té doby poznanému rozložení vegetačních stupňů na ostrově. Pro mapový výstup byla mapa upravena majoritním filtrem pomocí pohyblivého okna 5 x 5 pixelů, aby se odstranila zrnitost a šum a zvýraznily se významnější trendy vegetační stupňovitosti na ostrově. Třída 0 odpovídá moři, ostatní třídy 1 – 4 odpovídají po řadě jednotlivým vegetačním stupňům. Pátý vegetační stupeň – azabzabahan je tvořen nejvyššími enklávami v rámci čtvrtého vegetačního stupně. Oblačnost byla specifikována zvláště pomocí údajů termálního kanálu.



Obr. č. 2: Předběžná mapa vegetačních stupňů

Průběh hranic mezi jednotlivými vegetačními stupni je ještě nutno upřesnit na základě dat terénního průzkumu, avšak již tato předběžná mapa poskytuje rámcovou informaci o vegetační stupňovitosti ostrova (viz obr. 2)

6. Koncepce tvorby ekologické sítě

Při vymezování kostry ekologické stability na ostrově Sokotra je možno navázat na výsledky podrobného průzkumu diverzity flóry a vegetace v posledním desetiletí, prováděného především A.G. Millerem a jeho spolupracovníky z Royal Botanic Garden Edinburgh. Skupina britských výzkumníků cílevědomě navázala na výsledky prvního soustavného botanického výzkumu Sokotry, který koncem 19. století provedl skotský botanik Sir Isaac Bayley Balfour (Balfour 1888). První předběžný návrh soustavy území, nejcennějších z hlediska zachování diverzity cévnatých rostlin byl prezentován v roce 1996 (Miller, Bazara'a 1998). Sedm oblastí zvýšeného zájmu zahrnuje území s maximální biodiverzitou a bohatým výskytem endemitů. Podrobnější návrh diferenciací využití krajiny včetně návrhu soustavy chráněných území byl zpracován jako podklad pro regionální plán Sokotránského souostroví (Miller et al 1999). Převážná část ostrova Sokotry je navrhována k ochraně jako národní park, zahrnující 2748 km², tedy 72,6% celkové plochy Sokotránského

souostroví. V rámci navrhovaného národního parku byla vymezena území zvláštního botanického zájmu (*Areas of Special Botanical Interest*). Nejpřísnější ochranný režim je navrhován v přírodních útočištích (rezervacích) (*Nature sanctuary*), které zaujímají plochu 95 km², tj. 2,5% území. V těchto navrhovaných rezervacích by měly být chráněny přírodní nebo přirozené podmínky vývoje ekosystémů bez jakýchkoli hospodářských aktivit.

V samostatné studii byly velmi podrobně a pečlivě rozebrány problémy 18 nejvýznamnějších cílových území (*target areas*) (Miller, Morris et al 2000). V této studii jsou shrnuty poznatky o geografických podmínkách, charakteru klimatu, vegetaci, socioekonomických vlivech, současném využití půdy a podmínkách zachování biodiverzity rostlinných druhů. Součástí charakteristik cílových oblastí je i podrobná floristická inventarizace včetně výčtu endemitů, klíčových (*flagship species*) a indikačních (*indicator species*) druhů. Hodnota jednotlivých území a stupeň jejich ochrany jsou odvozovány především z počtu endemických druhů vyšších rostlin, vzácnosti výskytu a stupně ohrožení.

Velkým problémem v současných podmínkách Sokotry je ovšem reálné uplatnění ochrany a zajištění péče v navrhovaných chráněných územích. Při respektování územního plánu lze zabránit negativním účinkům nových rozvojových aktivit (průmyslový rozvoj, výstavba, intenzivní zemědělství). Největším problémem Sokotry je ovšem pastva dobytka. S výjimkou navrhovaných přírodních rezervací je ve všech kategoriích chráněných území předpokládána „kontrolovaná pastva“. Reálnost zákazu pastvy či kontrolované pastvy je ovšem v současných podmínkách velmi problematická. Pastva dobytka je až dosud na Sokotře hlavním a často jediným zdrojem obživy místních obyvatel. Rostoucí počet obyvatel vede ke zvyšování stavů dobytka a k využívání všech dostupných zdrojů potravy pro extenzivní chov dobytka. Dlouhodobý vliv pastvy vede k ústupu spásaných druhů rostlin a k šíření druhů, které nejsou spásány nebo mají velkou regenerační schopnost.

V cílovém stavu by ekologickou síť ostrova Sokotry měla tvořit soustava území s přirozenými ekosystémy, reprezentující rozmanitost přírodních podmínek ostrova a zajišťující trvalé zachování genofondu. V rámci projektu rozvojové pomoci jsme se soustředili jednak na poznání rozmanitosti přírodních podmínek a současného stavu biotopů, jednak na hledání způsobů reálně možné péče o lesní skladebné součásti ekologické sítě s využitím agrolesnických postupů. Rozmanitost přírodních podmínek a jim odpovídajících přírodních biocenóz vystihuje typologická klasifikace území (vegetační stupně, ekologické řady a typy geobiocénů), rozmanitost aktuálních společenstev klasifikace typů biotopů. Při zpracování těchto geoekologických podkladů jsme navázali na disponibilní informace o přírodě Sokotry a podle možností jsme je doplnili vlastním výzkumem. Při hledání vhodných agrolesnických postupů jsme nemohli navázat na žádné předchozí výsledky a zkušenosti. Na Sokotře byly až dosud spíše nahodile prováděny pokusy s výsevy některých dřevin ve školce v Suku. Pokud se podařilo vypěstovat sazenice, nebyly nikdy přesazovány mimo objekt školky.

Přítom všechny dosavadní poznatky potvrzují vhodnost využití postupů pastorálního agrolesnictví jako jedině možného realizovatelného přístupu k vytvoření fungující ekologické sítě jako soustavy ekologicky relativně stabilnějších segmentů krajiny v přírodních a socioekonomických podmínkách Sokotry. Vhodným východiskem pro tvorbu lokálních interakčních prvků v nejhustěji osídlené a pastvou nejintenzivněji dotčené krajině nižších vegetačních stupňů jsou zde výsadby dřevin v rodinných zahradách. Získané poznatky o trvalých ekologických podmínkách a dynamice růstu dřevin umožňují vytvářet i menších lokálních biocenter. Pro modelové řešení lokálního biocentra je nejvhodnější příbřežní sprašová plošina v oblasti *Quarrah*. Zde je možno reálně přistoupit k výsadbám stromovitých dřevin, především *ekše*, tj. endemického myrrhovníku *Commiphora ornifolia*, klíčového druhu biotopu zdejších savanových hájů. Současná populace je ve stádiu rozpadu a bez nových výsadeb tento na Sokotře unikátní typ biotopu příbřežních plošin 1. vegetačního

stupně (*meterhel*) zcela zanikne. Přitom lze konstatovat, že pro založení lokálního biocentra je v oblasti *Quarah* i vhodné sociální prostředí, neboť místní obyvatelé si začínají být vědomi potřeby obnovy stromovitých dřevin a díky školce a výsadbám v rodinných zahradách mohou sledovat úspěšný růst výsadeb.

Ve 2. a 3. vegetačním stupni lze jako základu lokálních biocenter především malých kamenných ohrad zakládaných pro mladá hospodářská zvířata. Trvalé ekologické podmínky umožňují růst endemických druhů čeledi *Burseraceae* (*Commiphora* spp., *Boswellia* spp.) a také *Sterculia africana*, ssp. *socotrana* a *Lannea transulata*. Všechny tyto druhy poskytují potravu dobytka v období sucha a jsou tedy vhodné pro pastorálně agrolesnické využití.

Soustředili jsme se především na biosféricky významné biocentrum Firmihin, kde je až do současné doby zachována vitální populace endemického druhu *dračince* (*Dracaena cinnabari*). Dračincový les na Firmihinu patří zřejmě k jedněm z nejstarších kontinuálně existujících lesních ekosystémů na Zemi. Populace dračince je zde převážně ve stádiu zralosti, místy s přechody do stádia rozpadu, bez dostatečného zastoupení stádií obnovy a dorůstání. Na oplocené ploše v jižní části Firmihinu jsme začali sledovat dynamiku vývoje dřevin bez působení pastvy. Záchrana unikátně zachovaných biotopů dračincového lesa a háje na Firmihinu je možná pouze s využitím zahraničních finančních zdrojů. V průběhu 20. století došlo totiž k utlumení mezinárodního obchodu s dračí krví, pryskyřicí získávanou z dračincových kmenů. Dračí krev společně s kadidlem patřily od starověku k nejvýznamnějším sokotranským exportním produktům. Pro místní populaci nemají tedy dnes dračince bezprostřední ekonomický význam, dračincový les je využíván pouze jako extenzivní pastvina se všemi průvodními jevy. Omezení pastvy na Firmihinu je možné jen tehdy, bude-li místním obyvatelům vhodnou formou nahrazen užitek z extenzivní pastvy dobytka. Výsledky sledování vývoje biocenózy v oplocence, založené na okraji celosvětově unikátního lesa dračince rumělkového (*Dracaena cinnabari*) v lokalitě Firmihin budou rozhodující pro stanovení dalšího postupu péče o tento jedinečný ekosystém.

V nejvyšších vegetačních stupních (4. *kelei*, 5. *azabzabahan*) budou základ ekologické sítě tvořit zachované zbytky přírodních a přirozených biocenóz, tvořící plošky v krajinné matici horských vysokých křovin a čištěných trávníků. Nová lokální biocentra je vhodné zakládat v prostorech degradovaných pastvin s nízkými keři, nevyužitelných pro pastvu. Vzhledem k nižší hustotě osídlení je zde zakládání takovýchto skladebných prvků reálné. V podmínkách Sokotry je důležité výrazné zlepšení hydrických účinků biocenóz po výsadbě stromovitých dřevin.

K nejcenějším lokalitám na Sokotře patří pramenné úseky vodních toků v žulovém pohoří Haggeher, tvořícím jádro ostrova. Vliv pastvy je zde méně výrazný, mnohé části roklí a zaříznutých údolí jsou v přirozeném až přírodě blízkém stavu. Lesní a hájové biotopy zde mají velký význam, neboť stromy jsou důležité pro zvýšení množství horizontálních srážek, které v těchto horských polohách zřejmě převažují nad intercepce. Pro zajištění rovnoměrnosti odtoku má také velký význam stav půdy, především svrchních půdních horizontů. Nesporně pozitivní vodohospodářské účinky dřevin v pramenných úsecích potoků umožňují v budoucnu nalézt ekonomické zdroje pro péči o lesní a hájové biotopy a pro potřebné omezení až vyloučení pastvy dobytka. Předpokládaný rozvoj ekologicky přijatelného turistického ruchu na Sokotře není možný bez zajištění trvalých zdrojů kvalitní vody. Místním obyvatelům by bylo v budoucnu možné uhradit újmu způsobenou vyloučením pastvy v pramenných úsecích toků z výnosu poplatků za spotřebu vody v sídlech.

S péčí o budoucí lesní biocentra souvisí všechny další agrolesnické aktivity, podporované v rámci rozvojového projektu na Sokotře. V celé řadě lokalit, které dnes tvoří kostru ekologické stability, by tak bylo možné kontinuálně trvale zachovat populace dřevin jako rozhodujících edifikátorů přirozených geobiocenóz. Dlouhodobým cílem je naučit místní obyvatele obnovovat dřeviny jako součást postupů pastorálního agrolesnictví. Nejvhodnějším

počátkem trvale udržitelného využívání místních druhů dřevin je podpora zakládání rodinných zahrad s těmi dřevinami, které místním obyvatelům poskytují bezprostřední užitek (ovoce, dřevo, krmivo pro dobytek). Teprve po realizaci této počáteční fáze lze reálně začít s tvorbou ekologické sítě jako soustavy nejen existujících, ale i nově vytvářených biocenter a biokoridorů. Dosavadní zkušenosti a první výsledky získané při řešení projektu Sokotra v letech 1999-2003 ukazují, že aplikace postupů vymezování a tvorby ekologické sítě, které se v současné době uplatňují spíše v Evropě, je i ve výrazně odlišných přírodních a socioekonomických podmínkách Sokotry možná a účelná. Realizace navrhovaných skladebných prvků ekologické sítě je ovšem jednoznačně limitována objemem přidělených finančních prostředků.

Literatura

- BALFOUR, I. B. (1888): Botany of Soqotra. Trans. Roy. Soc. Edinb. 31: 1-446
- BEYDOUN, Z. R., BICHAN, H. R. (1970): The geology of Socotra Island, Gulf of Aden. Quaterly Journal of the Geological Society of London. 125 : 413-446
- BUČEK, A. (1989a): Aseguramento territorial de la estabilidad ecológica y sus condiciones en Cuba. In: Unidad hombre - naturaleza. Editorial Academia, La Habana. p. 9-24.
- BUČEK, A. (1989b): Estabilidad ecológica. Nuevo Atlas Nacional de Cuba, La Habana. Mapa 1:5 000 000.
- BUČEK, A. (2002): Geobiocenologická typologie krajiny a její aplikace. Hab. pr., MZLU Brno. 103 s., 10 příl.
- BUČEK, A. (2003): Biogeografická diferenciace 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. MZLU Brno 2003. s. 13-22
- BUČEK, A., LACINA, J. (1979): Biogeografická diferenciace krajiny jako jeden z ekologických podkladů pro územní plánování. Územní plánování a urbanismus, 6 : 6 : 382-387
- BUČEK, A., LACINA, J. (2001): Harmonická kulturní krajina venkova: sny a realita. In: Tvář naší země - krajina domova. Sb. příspěv. konf. 21.-23.února 2001 na Pražském hradě a v Průhonicích. Česká komora architektů, s.71- 76
- BUČEK, A., LACINA, J., GONZÁLEZ OTERO, L. M. (2001): Ekologická síť Kuby. In: Maděra, P. (ed.): Ekologické sítě. Sb. abstr. mez. konf. MZLU Brno. s. 5
- BUČEK, A., LACINA, J., MÍCHAL, I. (1996): An ecological network in the Czech republic. Veronica Brno. 44 pp.
- BUČEK, A., MARTÍNEZ, H. M. (1989): Areas para la proteccion de la naturaleza y su evaluación como biocentros. Nuevo Atlas Nacional de Cuba, La Habana. Mapa 1:1 000 000
- BUČEK, A., PAVLIŠ, J., HABROVÁ, H. (2003): Geobiocoenological typology and agroforestry as a tool for sustainable land-use of Soqotra 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. Vol II., pp. 97-108
- BUČEK, A., PAVLIŠ, J., PRAŽAN, B. (1998): Tvorba ekologické sítě a agrolesnická, výchovná a kulturní východiska trvale udržitelného rozvoje ostrova Sokotry (Jemenská republika). Návrh projektu rozvojové pomoci. Rkp., 6 s.
- BUČEK, A., PAVLIŠ, J., ADOLT, R., HABROVÁ, H., JELÍNEK, P. (2001): Závěrečná zpráva projektu Tvorba ekologické sítě a agrolesnická, výchovná a kulturní východiska trvale udržitelného rozvoje ostrova Sokotry (Jemenská republika). Rkp. 233 s.
- CIHLAR, J. (1993): A multilayer analysis of the relationship between surface environmental variables and NDVI over the Canadian landmass. Remote Sensing Reviews 7: 151-177.

- DAVENPORT M. L., NICHOLSON S. E., (1993): On the relation between rainfall and the NDVI for diverse vegetation types in East Africa. *Int. Journal of Remote Sensing*. 14: 2369-2389.
- DICCON, A. (1998): *Ethnoflora of the Socotra Archipelago*. RBG Edinburgh. 101 pp.
- DUMONT, H. J. /ED./ (1998): *Proceedings of the first international symposium on Soqotra Island: present and future*, Aden 1996. UNDP New York. 326 pp.
- HABROVÁ, H. (2002): Vliv pastvy na vegetaci biocentra Firminhin. In: Maděra, P. (ed.): *Ekologické sítě*. Sb. přísp. mez. konf. 23.- 24. 11. 2001 v Brně. *Geobiocenologické spisy*, sv. 6, MZLU v Brně a Mze, Praha, s. 230-232
- HABROVÁ, H. A KOL. (2004): Zpráva o výsledcích řešení projektu Tvorba ekologické sítě, agrolesnická, kulturní a výchovná východiska trvale udržitelného rozvoje ostrova Sokotra v roce 2003, část B: Agrolesnictví a ekologická síť, 23 stran, 5 příloh
- HIELKEMA, J. U., PRINCE, S. D., ASTLE, W. L. (1986): Rainfall and vegetation monitoring in the Savana Zone of the Democratic Republic of Sudan using the NOAA Advanced Very High Resolution Radiometer. *International Journal of Remote Sensing*, 7: 1417-1434.
- HORNÍK, S., TRNKA, P. (1988): Biogeografie. In: Horník, S. a kol.: *Fyzická geografie II*. SPN Praha. s.197-287
- JELÍNEK, P. (2002): Ekologická síť Vietnamu. In: Maděra, P. (ed.): *Ekologické sítě*. Sb. přísp. z mez. konf. 23.-24.11. 2001 v Brně. *Geobiocenologické spisy*, sv. 6, MZLU v Brně a Mze, Praha. s. 243-247
- LUKAŠOV, A. A. (1988): Priroda Sokotry i Abd el Kuri. In: Naumkin, V.V. (1988): *Sokotrijcy*. Moskva, Nauka. p.5-21
- MALO, A. R., NICHOLSON S. E., (1990): Study of rainfall and vegetation dynamics in the African Sahel using NDVI. *Journal of Arids Environments*. 19: 1- 24.
- MIES, B. (1999): Flora und Vegetation. In: Wranik, W. /ed./: *Sokotra: Mensch und Natur*. Jemen –Studien, Band 14. Reichert Wiesbaden. p.23-79
- MIES, B. A., BEYHL, F. E. (1998): The vegetation ecology of Soqotra. In: Dumont, H. J. /ed./: *Proceedings of the first international symposium on Soqotra Island: present and future*, Aden 1996. UNDP New York. p. 35- 81
- MILLER, A. G., MORRIS, M. J., ALEXANDER, D. J., HYAM, R. D. (1999): A botanical contribution to the zoning plan for the management of natural resources of Soqotra. Report to the GEF/UNOPS programme YEM/96/G32. 61 pp.
- MILLER, A., BAZARA'A (1998): The conservation status of the flora of the Soqotran Archipelago. In: Dumont, H. J. /ed./: *Proceedings of the first international symposium on Soqotra Island: present and future*, Aden 1996. UNDP New York. p. 15- 34
- MILLER, A., MORRIS, M. /EDS./ (2000): Conservation and sustainable use of the biodiversity of Soqotra archipelago. Royal Botanic Garden Edinburgh. 349 pp., Appendix 24 pp.
- NAUMKIN, V. V. (1988): *Sokotrijcy*. Moskva, Nauka. 302 pp.
- NAUMKIN, V. V. (1993): *Island of the Phoenix*. Ithaca Press, Reading. 422 pp.
- PAVLIŠ, J. A KOL. (2000): Plant your tree. Czech-Yemeni project Socotra. 30 pp.
- PAVLIŠ, J., BUČEK, A. (2002): Socotra island – conflict of developmental plans and conservation effort. In: Maděra, P. (ed.): *Ekologické sítě*. Sb. přísp. mez. konf. 23. - 24. 11. 2001 v Brně. *Geobiocenologické spisy*, sv.6, MZLU v Brně a Mze, Praha, s. 248-254
- POPOV, G. B. (1957): The vegetation of Sokotra. *J. Linn. Soc. (Bot.)* 55 : 706-720
- ROUSE, J. ET AL, (1974): Monitoring the Vernal Advancement and Retrogradation (Green Wave Effect) of Natural Vegetation. NASA/GSEC Type III Final Report, Greenbelt, MD., 371.
- SCHUTZ. P. A., HALPERT, M. S. (1993): Global correlation of temperature, NDVI and precipitation. *Advances on Space Research* 5: 227-280.

- STEEN, E. (1998): Soil water: Basis for conservation and management of the plant cover of dry areas. *Ambio*, 27: 7: 539-544
- SUKAČEV, V. N. (1949): O sootnošeniji ponjatij „geografičeskij landšaft“ i „biogeocenz“. *Voprosy geografiji*, Moskva, 16:45-60.
- TROLL, C. (1939): Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Zeitschrift der Ges. für Erdkunde*, Berlin, 7/8: 241-298.
- TROLL, C. (1970): Landschaftsökologie (geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische Studie. *Rev. Roum. Géol. Géophys. et Géogr., Série de Géographie*, Bucarest, 14:1:9-18
- WRANIK, W. /ED./ (1999): Sokotra: Mensch und Natur. Jemen –Studien, Band 14. Reichert Wiesbaden. 258 pp.
- 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. (1976): *Lesnická fytocenologie*. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 495 s.

Renovační geoekologie a zvláště chráněná území přírody

Jaromír Demek, Prof. RNDr., DrSc.

DemekJ@seznam.cz

Rudka č. 66, Kunštát na Moravě, CZ – 679 72

Studium krajiny – jak přírodní, tak i kulturní má v geografii dlouhou tradici. V současné době se však v geografickém studiu krajiny objevují nové trendy. Geografie si zejména pod vlivem K. Trolla vytvořila pro studium krajiny svoji dílčí vědu, kterou dnes geografové většinou označují názvem geoekologie. O objektu a předmětu geoekologie není mezi geografii úplná jednota. Autor zastává názor, že hlavním objektem geoekologie je kulturní krajina a hlavním předmětem pak vztah mezi krajinnou strukturou - mozaikou geosystémů topické úrovně v prostoru na straně jedné a chováním krajiny - tj. toky hmoty, energie a informace uvnitř krajiny a s jejím okolím na straně druhé. Složitost kulturní krajiny spočívá v tom, že má jednak prvky a složky přírodního základu a jednak prvky a složky socioekonomické. Tím vznikly v kulturní krajině složité vazby, které s přírodní krajině se nevyskytují. Kulturní krajiny jsou proto složitější než přírodní krajiny. Podle Evropské úmluvy o krajině (čl. 5 a) je krajina základní složkou životního prostoru obyvatelstva, výraz rozmanitosti jeho společného kulturního a přírodního dědictví a základ jeho identity. Každý stát, který přijal tuto úmluvu se zavazuje definovat své vlastní krajiny na svém území a pro takto definované a hodnocené krajiny stanovit cíle krajinné kvality (čl. 6 C). Otázky krajinné kvality jsou součástí ochrany a péče okrajinu. Ochrana a péče o krajinu je v České republice stále založená na ochrannářské strategii 19. a 20. století. Tento trend v 21. století již nedostačuje. Vzhledem ke stavu krajinné kvality našich současných kulturních krajin je třeba přejít na renovační strategii (angl. restoration strategy).

K tomuto účelu vznikl směr geoekologie zvaný renovační geoekologie (angl. restoration geocology). Cílem renovační geoekologie je obnovení krajin degradovaných lidskou činností a nebo modifikace současných jednotlivých typů kulturních krajin v trvale udržitelné krajiny. Nástroji renovační geoekologie jsou zejména identifikace klíčových biotopů a druhů pro danou krajinu, reintrodukce původních vyhynulých druhů a vypracování nejlepší strategie udržitelného rozvoje pro rostliny a živočichy.

V některých případech renovační geoekologie vystačí s rekultivací krajiny, zejména tam, kde se jedná o obnovení tradičního managementu krajiny. Vzhledem k růstu plošné rozlohy degradovaných a devastovaných krajin je však prostá rekultivace nedostačující a geografové musí přistoupit ke skutečné obnově (renovaci) krajiny. Při renovaci je závažným rozhodnutím zdali-li se vrátit k původnímu typu managementu před degradací krajiny nebo obnovit krajinu v jiném stylu při dodržení zásad trvale udržitelného rozvoje.

Důležitým zdrojem informace a inspirace při tomto rozhodování jsou uchované části kulturní krajiny s původními nebo původním blízkými topickými geosystémy a krajinným rázem blízkým původní přírodě daného území. Tyto části kulturní krajiny jsou u nás předmětem zvláštní ochrany státem v působnosti zákona České národní rady č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny. Kulturní krajiny musí

- plnit funkci, pro kterou byla lidmi vytvořena
- být estetická (psychohygienická) a opravdu kulturní.

V celkovém počtu zvláště chráněných území jsou zahrnuta území velkoplošná a maloplošná. Do velkoplošných chráněných území patří národní parky (NP) a chráněná krajinná území (CHKO). Národní parky jsou rozsáhlá území Česka s výjimečně uchovanou přírodou, jejichž značnou část zaujímají přirozené nebo lidskou společností málo ovlivněné ekosystémy. V České republice jsou 4 národní parky (Krkonošský NP, NP Šumava, NP

Podyjí a NP České Švýcarsko). Chráněná krajinná území (CHKO) jsou rozsáhlé části Česka s harmonicky utvářenou krajinou, charakteristicky vyvinutým georeliéfem a s významným podílem přirozených ekosystémů lesních a trvalých travních porostů. V současné době je v Česku 24 CHKO. Maloplošná chráněná území zahrnují národní přírodní rezervace (NPR), národní přírodní památky (NPP), přírodní rezervace (PR), přírodní památky (PP) a chráněné parky. Národní přírodní rezervace (NPR) představují území mimořádných přírodních hodnot, kde jsou na přirozený georeliéf vázány jedinečné ekosystémy významné z národního až mezinárodního hlediska. Národní přírodní památky (NPP) jsou území, kde je předmětem ochrany většinou jen jedna z přírodních složek krajiny jako např. místo výskytu vzácných druhů organismů, případně vzorová místa vysoké estetické hodnoty. Přírodní rezervace (PR) a přírodní památky (PP) jsou co do předmětu ochrany obdobou kategorií národních, mají však pro renovaci krajiny význam pouze regionální nebo lokální. V roce 2003 zaujímala zvláště chráněná území 15,56% celkové rozlohy státu a do roku 2006 by se měla zvětšit o další 3%.

Zvláště chráněná území jsou nejen zdrojem genofondu, ale i příklady geodiverzity a biodiverzity pro renovaci krajiny a proto pro vědu i praxi je potřeba jejich dobrá znalost. Právě praxe však ukázala, že v tomto úseku jsou v České republice závažné nedostatky. Proto v roce 1998 zpracoval Dr. J. Hošek z Agentury ochrany přírody a krajiny ČR projekt edice Chráněná území ČR, jehož cílem je podrobně analyzovat, zdokumentovat, popsat a v komplexní podobě vydat přehled všech zvláště chráněných území v České republice. Na zpracování tohoto projektu se podílí velký kolektiv vědeckých a odborných pracovníků z odborných pracovišť v jednotlivých krajích a regionech, centrálních pracovišť ministerstev, vysokých škol a vědeckých pracovišť Akademie věd ČR. Edici vydává Agentura ochrany přírody a krajiny ČR a EkoCentrum Brno s finanční podporou Státního fondu životního prostředí. Šéfredaktorem edice je Mgr. Peter Mackovčín. Každý svazek má svého editora z odborníků působících v kraji. Jednotnost celého díla zajišťuje ediční rada složená z předních odborníků. Významné je, že se podařilo zachytit stav přírody České republiky právě na přelomu 20. a 21. století. Současně jsou to první ucelené monografie o přírodě a vývoji osídlení nových krajů ČR.



Edice má 14 svazků, z toho 12 regionálních podle jednotlivých krajů (kraje Plzeňský a Karlovarský a rovněž Praha a Středočeský kraj jsou z technických důvodů spojeny v jeden svazek) a dva obecné svazky (sv. 13 Jeskyně a sv. 14 Kompendium). Celá edice má být vydána do konce roku 2004. Do poloviny roku 2003 vyšly svazky: I. Ústecko (1999, 350 str.), II. Zlínsko (2002, 374 str.), III. Liberecko (2002, 351 str.), IV. Pardubicko (2002, 314 str.), V. Královéhradecko (2002, 409 str.), VI. Olomoucko (2003, 454 str.), VII. Jihlavsko (2002, 526 str.), VIII. Českobudějovicko (2003, 806 str.). V tisku jsou svazky IX. Ostravsko a X. Plzeňsko a Karlovarsko. V roce 2004 bude edice ukončena svazky XI. Brněnsko, XII. Praha a Střední Čechy, XIII. Jeskyně a XIV. Kompendium.

Každý z regionálních svazků má jednotnou strukturu, a to kapitoly

ÚVOD, v kterém jsou nejprve celkově charakterizovány přírodní poměry území a poté podrobné charakteristiky jednotlivých složek přírody (geologická, geomorfologická, klimatická, hydrologická, pedologická, botanická a zoologická charakteristika). Je přihlédnuto i k některým svéráznostem charakterizujícím přírodu daného kraje, (např. sv. VI. Olomoucko má v Úvodu kapitoly Umělé podzemní prostory a Krasové jevy a jeskyně, sv.VII. Jihlavsko Hadce a jejich zvláštnosti a Rašeliniště Českomoravské vrchoviny), U jednotlivých kapitol jsou digitální barevné tematické mapy (např. krajinného pokryvu, geologické, geomorfologických regionů, klimatických oblastí, hydrografické, typů půd, potenciální a přirozené vegetace, fyto geografického členění, chráněných území a příp. i další), historické mapy, grafy a profily. Nové jsou digitální 3D modely terénu. Význačnou součástí jsou i barevné šikmé letecké snímky, které výborně znázorňují jednotlivé části území a často poskytují zcela nový pohled na krajinu a její složky.. Mnoho je kvalitních pozemních barevných snímků, jak celkových, tak i charakteristických detailů jednotlivých prvků přírody..

OSÍDLENÍ, která analyzuje vývoj osídlení území, vznik kulturních krajín a jejich přeměn v čase pod vlivem působení lidské společnosti.

OCHRANA PŘÍRODY, v níž jsou stručně charakterizovány jednotlivé etapy vývoje ochrany přírody v daném území.

Po obecném úvodu o přírodě a osídlení kraje následují kapitoly podávající charakteristiku území a přírody jednotlivých okresů na území kraje. Tyto kapitoly mají zase jednotnou strukturu, a to

SOUHRNNOU CHARAKTERISTIKU PŘÍRODNÍCH POMĚRŮ OKRESU (zahrnující opětně analýzu geologických, geomorfologických, klimatických, hydrologických, pedologických, botanických a zoologických poměrů s přihlédnutím ke zvláštnostem přírody okresu) s mapou okresu a opětně s řadou barevných digitálních tematických map.

ZVLÁŠTĚ CHRÁNĚNÁ ÚZEMÍ. V této kapitole jsou podrobně a podle jednotné osnovy popsána maloplošná zvláště chráněná území na území okresu. Každý popis zahrnuje důvod ochrany území, část nazvanou GEOLOGIE (charakteristika geomorfologických, geologických a půdních poměrů), KVĚTENA (s podrobnými seznamy rostlin vyskytujících se v chráněném území i s charakteristikou flory), ZVÍŘENA (s charakteristikou živočichů a jejich společenstev) a kapitolu VYUŽITÍ. Pro každé chráněné území je připojena podrobná barevná digitální mapa a černobílý svislý letecký snímek, případně syntéza družicového a leteckého. snímku zpracovaná v Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR. Právě digitální mapy, které tímto způsobem poprvé zachycují chráněná území, jsou velkým přínosem nejen pro edici, ale i pro budoucnost. Jejich zpracování v Agentuře ochrany přírody a krajiny ČR, bylo velmi náročné, ale přispělo k upřesnění ve vymezení a znázornění zvláště chráněných území a značně usnadní jejich využití při renovaci krajiny ČR. Celkově zpracování monografií vedlo k revizi, aktualizaci a upřesnění jak rozlohy území, tak i prvků a jevů, které jsou v území chráněny. Současně objevilo i nedostatky a bílá místa, která je třeba doplnit dalším výzkumem v příštích letech. Vzhledem k rušení okresních úřadů v rámci reformy veřejné správy ČR se v poslední chvíli podařilo zachránit i cenné materiály a využít cenných místních zkušeností a znalostí pracovníků referátů okresních úřadů, který by jinak byly při decentralizaci pravděpodobně ztraceny. U regionálních editorů jednotlivých svazků edice to vyžadovalo nejen znalost území, ale i osobní kontakty s místními pracovníky a odborníky, bez kterých by nebylo možné tak náročné dílo zpracovat na požadované úrovni. . U některých chráněných území jsou i barevné šikmé letecké snímky, které poskytují nové a často neobvyklé pohledy na chráněná území a řadu nových informací. Pozemní barevné snímky zachycují jak vzhled území, tak i příklady typických rostlin a živočichů.

PŘÍRODNÍ PARKY (pokud se na území okresu vyskytují). Přírodní parky odpovídají dřívějším oblastem klidu.

PAMÁTNÉ STROMY, v této kapitole je seznam památných stromů a jejich základních parametrů, včetně barevných fotografií nejvýznačnějších stromů v okrese.

Další část monografií popisuje velkoplošná chráněná území, tj. chráněné krajinné oblasti (CHKO) a národní parky (NP). I u velkoplošných chráněných území je snaha o dodržení jednotné struktury (to znamená celkového popisu polohy, geologické struktury, georeliéfu, podnebí a vodstva, půd a bioty), ale u jednotlivých CHKO a NP již existují větší rozdíly, protože každé z těchto zvláště chráněných území má svoje specifika. Celkový popis je opět doprovázen četnými tematickými mapami, grafy a pozemními i leteckými barevnými fotografiemi. Liší se i rozsah částí věnovaných jednotlivým CHKO a NP. Např. zatímco analýza Krkonošského národního parku v dílu V. Královéhradecko je poměrně stručná a zaměřená z velké části na biotu, je analýza věnovaná NP Šumava ve svazku VIII. Českobudějovicko podstatně obsáhlejší s důrazem i na jiné aspekty (např. na neživou přírodu a zonaci NP).

U všech velkoplošných chráněných území je rovněž podrobný popis maloplošných chráněných území ve stejné struktuře a podrobnosti jako u jednotlivých okresů. Podrobná informace o NP Podyjí bude ve svazku XI. Brněnsko. Bohužel v edici chybí NP České Švýcarsko, protože v době zpracování a vydání svazku I. Ústecko (kam geograficky náleží) nebyl tento NP ještě vyhlášený. Je možné, že po vydání celé edice z tohoto (a ještě některých dalších méně podstatných) důvodů se bude uvažovat o novém vydání svazku I. Ústecko, který je již dlouho rozebraný.

Každý regionální svazek obsahuje podrobnou bibliografii přírody a chráněných území kraje, rejstřík místopisných názvů, rejstříky Latinské názvy rostlin a české názvy rostlin, rejstříky Latinské názvy živočichů a České názvy živočichů a rejstřík Neživá příroda (geologie, geomorfologie, půda). Na závěr je uveden seznam autorů, kteří se podíleli na svazku.

V XIII. dílu edice stručně nazvaném Jeskyně jsou popsána jednak krasová a pseudokrasová území ČR a jejich vývoj a jednak krasové a pseudokrasové jeskyně a další podzemní prostory. Popis opět doprovázejí četné plány, mapy a fotografie. Na zpracování svazku se ve velké míře podíleli členové České speleologické společnosti.

Čtrnáctý svazek nazvaný Kompendium pak na základě regionálních svazků shrnuje aktuální souborné informace o přírodě České republiky a vývoji ochrany přírody po stránce odborné i legislativní. Podstatnou část svazku tvoří encyklopedický přehled geotopů a biotopů ČR.

Knihy jsou vtištěny na kvalitním křídovém papíře s vynikající grafickou úrovní a vázány v jednotných elegantních tmavomodrých deskách. Grafické zpracování zajišťuje ARTEDIT, s.r.o. v Praze.

S postupným vydáváním edice je možné - s nárůstem zkušeností autorů, redaktorů, ediční rady i zpracovatelů, pozorovat růst kvality vydávaných svazků. Vzhledem k rozdílné prozkoumanosti přírody jednotlivých částí ČR a tedy i ke kolísání množství dostupných informací, dále vzhledem k velkému počtu autorů a dalších spolupracovníků zůstává velkým problémem zajištění jednoty celého díla. Týká se to jak aktuálnosti informací, odborné a vědecké úrovně textů, tak i terminologické jednoty, tematické a umělecké úrovně fotografií a celkového grafického zpracování. Přes veškerou snahu šéfredaktora a ediční rady přece jen lze z tohoto hlediska pozorovat mezi jednotlivými svazky určité výkyvy.

Díky obrovskému úsilí šéfredaktora, regionálních redaktorů jednotlivých svazků a autorů textu i fotografií se podařilo vytvořit encyklopedické, moderní a v podstatě jednotné dílo o přírodě, vývoji osídlení a o zvláště chráněných územích České republiky. Jak jsem uvedl již výše, jsou to první ucelené monografie o přírodě a osídlení jednotlivých nových krajů ČR. Význam celého díla zvyšuje ještě skutečnost, že se jedná o inventarizaci a zhodnocení stavu přírody a osídlení ČR na přelomu 20. a 21. století.

Podrobná analýza stavu přírody a krajiny velkoplošných území a zejména detailní charakteristika maloplošných chráněných území s podrobným výčtem rostlin a živočichů a jejich abiotického prostředí současně s uvedením i dalšího nutného prohloubení našich poznatků, tvoří základ pro management nejen chráněných území, ale i pro ochranu a případnou renovaci okolní krajiny kraje a regionu. Bez těchto znalostí nelze efektivně provádět management a nutnou renovaci krajiny. Zvláště chráněná území nejen chrání cenný genofond, ale poskytují i nutnou informaci o vazbách abiotických i biotických složek v daném území a typech biotopů a geotopů. Poskytují příklady jak vytvářet trvale udržitelné ekosystémy na renovovaných územích. Informace obsažené ve svazcích ulehčují i závažná rozhodnutí, zda-li se při renovaci vrátit k původnímu managementu před degradací krajiny nebo obnovit krajinu v jiném stylu při dodržení zásad trvale udržitelného rozvoje. Složitost těchto rozhodnutí názorně prokazují problémy při renovaci nivních krajín po velkých povodních v uplynulých letech. Současná nabízená a prováděná popovodňová řešení v nivách řek Česka spíše opakují chybná rozhodnutí z minulého století než aby vytvářela perspektivní trvale udržitelné nivní krajiny.

Významným výstupem díla jsou rovněž barevné digitální mapy chráněných území, které nejen podstatně upřesňují vzhled a rozsah jednotlivých území, ale i topografický podklad pro další využití a výzkum. Jejich digitální podoba a uložení v počítačové databázi umožňují s nimi mnohem operativněji pracovat než s klasickými mapami. Rovněž černobílé svislé letecké snímky (případně syntézy družicových a leteckých snímků), které zachycují stav území na rozhraní 20. a 21. století jsou cenným podkladem pro další výzkumné práce i management území. Zatím nedoceněný zdroj informací jsou i četné barevné šikmé letecké snímky uveřejněné v monografiích.

Edice monografií je rovněž významným kulturním dílem vysoké estetické úrovně, které má nejen význam např. pro výuku ve školách, ale jistě zaujme i laického čtenáře. Monografie by měly být součástí knihovny každého milovníka a ochránce přírody. Díky podpoře Fondu životního prostředí se podařilo udržet cenu těchto publikací na přijatelné úrovni.

Edice monografií Chráněná území ČR představuje rozsáhlé unikátní encyklopedické dílo na vysoké vědecké i grafické úrovni, které snad nemá v Evropě obdoby. Po dokončení bude zřejmě na dlouhou dobu cenným zdrojem informací jak pro vědu, tak i pro školství a praxi. Edice je dobrým základem nejen pro ochranu přírody a krajiny, ale i management krajiny a pro nutnou renovaci degradovaných a devastovaných krajín České republiky.

Literatura:

- LÖW, J. – MÍCHAL, I. (2003): Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými Lesy, 548 str.
- MLČOCH, S. – HOŠEK, J.- PELC, F. (1998): State Nature Conservation and Landscape. Protection Programme of the Czech Republic. Ministry of the Environment of the Czech Republic. Praha, 21 str. + XXII.

Významné přírodní a kulturně – historické prvky v krajině centrální části CHKO Žďárské vrchy

Monika Tvrdoňová, Ing.

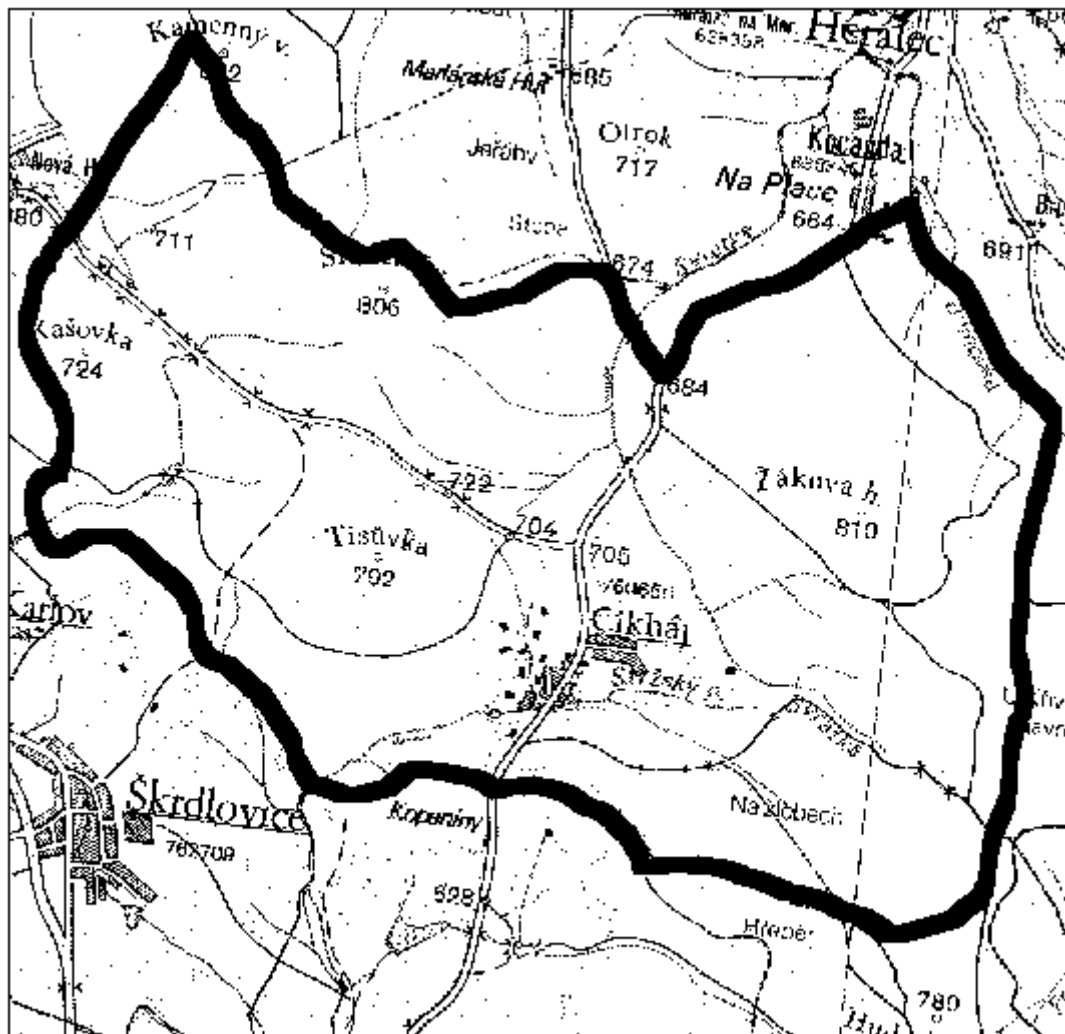
MON.TVR@email.cz

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie LDF MZLU

Zemědělská 3, 614 00 Brno, Česká republika

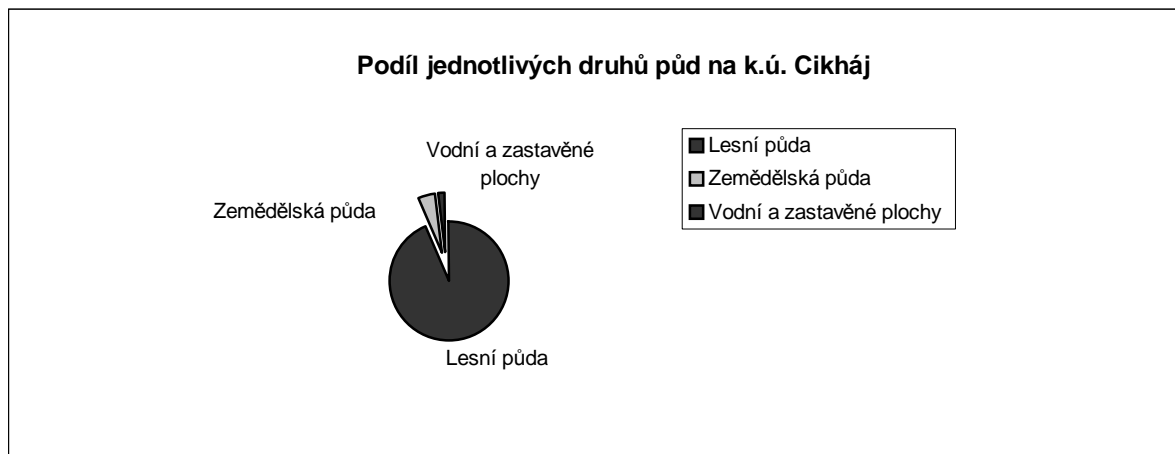
Do dnešní kulturní krajiny neodmyslitelně patří i drobné přírodní a kulturně historické prvky, na které se často zapomíná a není jim věnována taková péče, jakou by si zasloužily. Tyto prvky neodmyslitelně patří k venkovské krajině. Při studiu podkladů bylo zjištěno, že mnoho prvků, které bývají úzce spjaty s historií nejsou dobře zmapovány a ani zaznačeny do map.

Úvodem několik odstavců o řešeném území. Zájmovým územím tohoto projektu bylo katastrální území obce Cikháj, které leží v centrální části CHKO (11 km severně od města Žďár nad Sázavou).



Mapa katastrálního území obce Cikháj 1:50 000

Rozloha řešeného území je 2146 ha a patří mezi největší katastrální území CHKO Žďárské vrchy. Z celkové výměry výrazně převažuje lesní půda, která zaujímá 93,6 %. Zemědělská půda zabírá 103 ha, tj. 4,8 % a je soustředěna především kolem zastavěné části katastru. Možná i díky velkému procentu lesní půdy bylo při terénním průzkumu a studiu podkladů zjištěno, že například studánky nejsou v mapě dostatečně zaznačeny.



Území se nachází na Českomoravské vrchovině, v geomorfologickém celku Žďárské vrchy. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 620-810 m. Na zkoumaném území je převýšení 190 m., nejnižší bod – údolí Stržského potoku (620 m.n.m.) a nejvyšší bod je Křivý javor (814 m.n.m. a při hranici k.ú. 810 m.n.m.). Na zkoumaném území je celkové převýšení 190 m. Mezi další dominanty katastru patří např: Kamenný vrch (803 m.n.m.), Šindelný vrch (806m.n.m.), Prostřední kopec (773 m.n.m.), Fryšavský kopec (803 m.n.m.), Tisůvka (799 m.n.m.), Kašovka (799 m.n.m.). Nadmořská výška rozptýlené zástavby obce se pohybuje v rozmezí 660-680 m.n.m.

Geologické podloží tvoří převážně horniny krystalinika, hlavně kyselé a minerálně slabě zásobené migmatické ruly a migmatity, biotitické pararuly. Na JV je podloží bohatší s výskytem amfibolických vložek (1998, BOHÁČEK).

Celé území leží dle Quitta v chladné oblasti, klimatickém okrsku CH7. Průměrná teplota je kolem 5 °C, chladněji je v podmáčených sníženinách a v oblasti vrcholových hřbetů. Průměrný roční úhrn srážek je zhruba 1000 mm, území patří mezi humidní oblasti se srážkami vyššími než je srážkový normál odpovídající této nadmořské výšce. Tento úhrn zvyšují i srážky horizontální, které nemůžeme zanedbat. Klima je zde ovlivňováno častými větry s převažujícími směry západním a severozápadním.

Zájmové území spadá do 5.vegetačního stupně. Tento stupeň se označuje také jako první horský, jelikož se v něm vyskytuje mnoho submontánních až montánních druhů. Celé území je cenné i ze zoologického hlediska a najdeme zde i mnoho zákonem chráněných druhů např: *Natrix natrix*, *Vipera berus*...

Lesní hospodářství se opírá o smrkové monokultury. Na katastrálním území obce Cikháj jsou lesy spravovány lesní správou Dr.R.Kinského. Celé území se nachází v přírodní lesní oblasti 16- Českomoravská vrchovina (PLÍVA, ŽLÁBEK, 1986).

Žďárské vrchy byly až do středověké kolonizace pokryty pralesem, který byl tvořen bukem a jedlím s příměsí javoru klenu a jilmu. Smrk byl rozšířen pouze na podmáčených stanovištích. Od 13. století je les stále více ovlivňován činností člověka. Vypalováním – žďářením – byly připravovány pozemky pro osídlování a zemědělství, les sloužil i pro pastvu dobytka a hrabání steliva. V dalších obdobích 15. a 16. století byl zdrojem paliva pro železářskou výrobu a sklářské hutě. V tomto období se začala významně měnit věková a dřevinná skladba dosavadních přírodních lesů.

V následující tabulce je ukázán vývoj dřevinné skladby:

ROK	SMRK	JEDLE	BUK	JAVOR KLEN	OSTATNÍ
1811	37	28	18	14	3
1888	86	2	7	4	3
1958	87,6	0,5	4,5	0,3	4,4
1989	89	0,2	5,3	0,8	4,7

V této ekologicky hodnotné krajině se nachází mnoho drobných přírodních i historických prvků, které byly mnou zmapované pomocí GPS, byla zpracována fotodokumentace, podrobný popis přírodních i kulturně historických prvků a návrh péče o tyto prvky. V rámci mapování bylo provedeno i mapování aktuálního stavu krajiny.

Poloha obce uprostřed lesů zapříčinila, že během 2. světové války bylo okolí obce útočištěm partizánského odboje. Díky tomu nalezneme velké množství pozůstatků po tomto odboji, jako jsou bunkry, zemljanky a později vybudované památníky. V lesích vyvěrá mnoho pramenů. Pětice takových pramenů slouží jako studánky. Byly zmapovány i budovy a sakrální objekty, které neodmyslitelně patří k historii obce. Dále pak drobné sakrální objekty, staré domy spjaté úzce s historií obce a i staré technické objekty. Celkem bylo na zájmovém území vymezeno 21 historických prvků. K některým byl nastíněn budoucí plán péče. Jedná se o tyto prvky: Zvonička u Koláčkových, Kaplička, pamětní kříž, budova dvora, krčma Petra Jokla, mlýn, rozcestník „U Panáka“, starý technický objekt - Sražená voda, památník obětem 1.sv.války, památník partyzánského hnutí, památník hajného, lesní bunkr štábu partyzánské brigády, menší bunkr, památník brigády M.J.Husa, milíř na pálení dřevěného uhlí, pozůstatky po parní pile, památník u Stříbrné studánky, Křemelová studánka, Ptáčkova alias Partyzánská studánka, Eleonora, Kamenná studánka. Všechny tyto drobné historické prvky patří i do dnešní kulturní krajiny a je na lidech, aby zůstali co v nejlepším stavu a připomínali nám naši historii. V současné době je mnoho fondů, ze kterých lze získat finance právě na opravu těchto skvostů krajiny. Jedná se například o dotace z programu obnovy vesnice nebo přímo z programů, které nabízí ministerstvo kultury. Tyto památky lze opravit i bez příspěvků ze státních fondů (takto byl opraven památník u zemljanek – iniciativou obce a svazu bojovníků proti fašismu).

Z přírodních prvků se na zájmovém území vyskytují především: potoční nivy a mokřady podél potoků, louky s významnými druhy rostlin, staré stromy, sklaní útvary, kamenné moře a bludné kameny. Bylo zde zmapováno 19 drobných přírodních prvků. Vzhledem k tomu, že katastrální území obce Cikháj leží převážně 1. a 2. zóně CHKO Žďárské vrchy, tak většina významných mnou vymezených prvků se nachází v lokalitách, pro které je zpracován plán péče a tak by měla být o ně zaručena péče.

Všechny drobné historické a i přírodní prvky byly zaznačeny do mapy v 1:10 000 a digitalizovány v programu Topol 6.01 a zpracovány v ArcView 8.2. V ArcView byla na jednotlivé body napojena databáze, která uživateli podá nejnütnější informace a navede ho do textového souboru, kde je prvek popsán podrobně.

Mapové podklady spolu s textovou přílohou v současné době slouží obci Cikháj pro plánování péče o krajinu a její prvky na celém k.ú. Cikháje.

Literatura a prameny:

- BUČEK, A. (2000): Významné drobné přírodní a kulturní prvky v lesích. Územní systémy ekologické stability. In: Simon, J. a kol.: Hospodářská úprava lesů. MZLU Brno, str. 69-101
- BUČEK, A., LACINA, J. (1977): Hodnocení biogeografických poměrů CHKO Žďárské vrchy. Zprávy geografického ústavu ČSAV, 14:2-3:21-57.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, K. /EDS./ (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR Praha.
- MÍCHAL, I., PETŘÍČEK, V. (1999): Péče o chráněná území I., II. AOPAK Praha . 456 a 714 s.
- RŮŽIČKOVÁ, J., ŠÍBL, J. A KOL. (2000): Ekologické siete v krajině. UK Bratislava. 182 s.
- PSOTA, J. (1997): Urbanistická studie obce Cikháj.
- VRŠKA, T., HORT, L., ADAM, D., ODEHNALOVÁ, P., HORAL, D. (2002): Dynamika vývoje pralesovitých rezervací v České republice. Academia 2002 Praha.
- HEGENBART, R. (1997): Poznáváme svoji obec Cikháj (připraveno k 630. výročí založení obce), (nepublikováno)
- HEGENBART, R. (2000): Dodatky k historii obce Cikháj a zkušenosti občanů minulého století, (nepublikováno).
- VONDRUŠKOVÁ, H. A KOL. (1994): Metodika mapování krajiny. ČÚOP ve spol.s MŽP.SMS Brno 1994.
- Kronika obce Cikháje – (Kocandy) 1924 - 1996
- Žďárské vrchy putování krajinou (chráněné oblasti). Krajské středisko státní památkové péče a ochrany přírody krajské komise cestovního ruchu Brno 1983
- Český svaz protifašistických bojovníků (Místní organizace ve Žďáře nad Sázavou): Dokumentační soubor památných míst bojů proti fašismu v obvodu MO-SPB Žďár.

Summary

The Landscape and The Important Culturally Historical Elements and Small Important Natural Elements in The Countryside in The Central Part of CHKO Žďárské vrchy

In the central part of CHKO Žďárské vrchy there is the cadastre district of village Cikháj, that is the object of my project.

The specific character of harmonical cultural landscape includes small natural important elements and historically important elements. These elements shouldn't been neglected in forest management and area development plans.

In the landscape of Cikháj were found for example: old trees (waiting for status „memorable trees“), stream floodplains, block fields, rocks, native meadow, forest stand with important part of autochthonous species...

Concerning historical elements, there are following ones: sacral structures, old building, monuments, partisans' bunkers, charcoal pile, 5 natural wells.....

History of Cikháj was connected to partisans' revolt during the World War Two.

The village should take care about these historically important elements, because these elements increase the landscape aesthetics and diversity.

In the cadastre area of this village were describes 22 important culturally historical elements and 19 important natural elements, that were registered into the map. For these elements was proposed plan of care for their long time protection.

This project should be model for long range planning care mainly for the local council.

Srovnání lesů Přírodního parku Halasovo Kunštátsko a Lesní správy Velký Újezd

Michal Friedl, Ing.

Bohumila Najvarová

michal.friedl@email.cz

b.najvarova@centrum.cz

Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Fakulta lesnická a dřevařská, Ústav lesnické botaniky, dendrologie a typologie. Zemědělská 3, 613 00 Brno

Ve středoevropském prostoru je prakticky celá krajina pod vlivem lidské činnosti. Díky tomu se zde vyskytuje jen malé množství přirozených společenstev a společenstva přírodní se již neobjevují takřka vůbec. Tyto poslední enklávy si pro svoji vzácnost a výjimečnou hodnotu zasluhují zvýšenou pozornost, a tak bývá často většina z nich vyhlášena za chráněná území. S hodnotnými geobiocenózami se však lze setkat i jinde a jejich výskyt je pak o to cennější. I v kulturní, tedy člověkem obhospodařované krajině je doposud možné nalézt zbytky přirozených společenstev, jejichž velikost, množství či stav ale bývají mnohdy diametrálně odlišné. Existence takovýchto prvků je mimo jiné důležitá i z hlediska širšího krajinného pohledu, neboť přírodě blízké, druhově bohaté a stabilní geobiocenózy pozitivně ovlivňují i okolní společenstva, která jsou přírodě vzdálená a méně stabilní. Přirozené geobiocenózy dále zachovávají biodiverzitu krajiny a také zvyšují její ekologickou stabilitu. Díky tomuto působení jsou tyto geobiocenózy v kulturní krajině právem považovány za kostru ekologické stability. Kostra ekologické stability je tvořena jednotlivými skladebnými prvky, které jsou v území různým způsobem rozmístěné. Pokud dojde k vzájemnému funkčnímu propojení těchto segmentů, lze již použít termínu ekologická síť. Důležité také je, že stav, struktura a další charakteristiky jednotlivých skladebných prvků ekologické sítě společně s charakteristikou ekologické sítě jako celku podávají cenné informace o stavu krajiny.

Pro vymezení ekologické sítě a hodnocení jejich skladebných součástí se používá metodický postup biogeografické diferenciací krajiny v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina in Míchal, 1994), který sestává z několika na sebe navazujících částí, vycházejících ze srovnání přírodního a aktuálního stavu geobiocenóz v krajině:

- diferenciací přírodního (potenciálního) stavu geobiocenóz v krajině
- diferenciací aktuálního stavu geobiocenóz v krajině
- kategorizace geobiocenóz podle intenzity antropického ovlivnění a podle stupně ekologické stability
- hodnocení funkčního významu společenstev v krajině
- diferenciací z hlediska ochrany a tvorby krajiny.
- Ekologickou síť (či kostru ekologické stability) tvoří ekologicky významné segmenty krajiny (EVSK). Jsou definovány jako ty části krajiny, které jsou tvořeny ekosystémy s relativně vyšší ekologickou stabilitou nebo v nichž tyto ekosystémy převažují. Vyznačují se trvalostí bioty a ekologickými podmínkami, umožňujícími existenci druhů přirozeného genofondu krajiny (Buček, Lacina in Míchal, 1994).

Ekologicky významné segmenty krajiny se podle prostorově strukturních kritérií člení na:

- Ekologicky významné krajinné prvky (EVKP), což jsou malá území (obvykle od 1 aru do 10 ha) se stejnorodými ekologickými podmínkami, zahrnujícími obvykle jeden typ společenstva.

- Ekologicky významné krajinné celky (EVKC) jsou plošně rozsáhlejší území (obvykle od 10 až do 1000 ha), kde rozmanité ekologické podmínky umožňují existenci více typů společenstev. V rámci celku můžeme vymezovat celou řadu ekologicky významných prvků.
- Ekologicky významná krajinná oblast (EVKO) je rozlehlé území (zpravidla více než 1000 ha) vyznačující se rozmanitostí ekologických podmínek i rozmanitostí společenstev, mezi nimiž mají velký podíl ekologicky stabilní společenstva přirozená a přírodě blízká. V rámci oblasti je vždy účelné vymezovat menší území s výrazně odlišnými společenstvy jako ekologicky významné krajinné prvky, resp. celky.
- Ekologicky významná liniová společenstva (EVLS) jsou specifickou formací kulturní krajiny: mají úzký protáhlý tvar a je pro ně charakteristická převaha přechodných okrajových biocenóz (ekotonů). Tvoří je travino - bylinná nebo dřevinná vegetace, členící bloky polí a luk nebo lesních monokultur. Patří sem např. břehové porosty, společenstva na mezích, agrárních terasách a kamenicích, aleje a stromořadí apod. (Buček, Lacina in Míchal, 1994).

Každý ekologicky významný segment krajiny má určitý biogeografický význam, který vyjadřuje stupeň biologické rozmanitosti, reprezentativnost a unikátnost společenstev, výskyt vzácných a ohrožených druhů a společenstev. Podle toho se rozlišuje význam:

- lokální
- regionální
- nadregionální
- provinciální
- biosferický (Buček, Lacina in Míchal, 1994).

Plocha ekologicky významných segmentů krajiny, jejich stav a struktura podávají cennou informaci o stavu celé krajiny. Ukazují, do jaké míry je krajina pozměněna činností člověka, kolik přírodě blízkých geobiocenóz se v ní zachovalo nebo jakým způsobem se v ní hospodaří. V neposlední řadě je také vyjádřením úcty člověka k přírodě.

V rámci příspěvku jsou srovnávány ekologické sítě, které byly vytyčeny stejným metodickým postupem a které se sice nacházejí v odlišných regionech, ale v relativně podobných přírodních podmínkách.

Prvním územím, v němž byla ekologická síť vymezena je Halasovo Kunštátsko v Sýkořském biogeografickém regionu v předhůří Českomoravské vysočiny reprezentující využívanou harmonickou zemědělsko-lesní venkovskou krajinu. Za účelem ochrany a zachování typického, jedinečného a neopakovatelného krajinného rázu byl na tomto území zřízen přírodní park stejného jména, který má rozlohu 6 630 ha. Lesnatost Halasova Kunštátska činí asi 30 %.

Z hlediska geomorfologického náleží přírodní park do provincie Česká vysočina, oblast Českomoravská a částečně Brněnská vrchovina, celek Hornosvratecká hornatina a z nepatrné části i do Boskovické brázdy, kam zasahuje jihovýchodním cípem.

Reliéf má charakter členitých pahorkatin až vrchovin s výškovou členitostí 200 - 300 m. Je rozbrázděn údolími malých vodních toků, které svým působením prohlubují terénní nerovnosti a zlomy vzniklé vlivem tektonických pohybů v mladších třetihorách. Nejvyšším vrcholem Kunštátska je Kulíšek (691,6 m), vzdálený asi tři kilometry západně od Kunštátu, nejnižší bod se pak nachází v Sebranické sníženině v nadmořské výšce 330 m. n. m.

Geologická stavba je velmi složitá a různorodá. Je v ní zastoupen perm hnědočervenými drobnozrnnými slepenci, pískovci, prachovci a jílovci, dále letovické krystalinikum (fylity, svory, pararuly), ve střední části tvoří geologický podklad horniny z období staršího paleozoika – algonkia. Jedná se o biotitické a dvojslídne ruly a svory, většinou drobnozrnné

s vložkami grafitických svorů, muskovitických kvarcitů až kvarcitických rul a místy krystalických vápenců. Většinou jsou starší horniny překryty vrstvami jílu, slepenců, pískovců, arkóz, pocházejících z třetihor, kdy bylo území zaplaveno mořem. Většinu západní části tvoří bítešská ortorula, tzv. série „vnějších fylitů“.

Z půdních typů převládají kambizemě, většinou mezotrofní, méně oligotrofní či eutrofní. Mnohdy došlo k dodatečnému okyselení a ochuzení vlivem zásahů člověka, a to jak odlesněním a pastvou, tak i přeměnou původních listnatých a smíšených lesů na jehličnaté monokultury. Na vložkách vápenců se objevuje přechod k rendzinám, na silikátových, hůře zvětratelných horninách pak kambizemě rankrové až rankry. Málo zastoupené jsou fluvizemě v okolí vodních toků, pseudogleje a gleje v terénních pokleslinách se stálým zamokřením půdního profilu.

Podle klimatického členění na území převažuje chladnější, mírně teplá oblast s průměrnou roční teplotou 6,9 °C a průměrnými ročními srážkami 669 mm.

Halasovo Kunštátsko náleží dle regionálně fyto geografického členění do oblasti mezofytika a obvodu Českomoravské mezofytikum. Podle biogeografického rozdělení ČR (Culek, 1996) leží oblast na rozhraní tří bioregionů. Východní polovina patří do Svitavského biogeografického regionu, západní do Sýkořského. Jen do nepatrné části území na jihovýchodě zasahuje bioregion Brněnský.

Na území Kunštátska jsou nejvíce zastoupeny geobiocenózy 3. a 4. lesního vegetačního stupně, nejvyšší polohy náleží do 5. vegetačního stupně. Z trofických řad převládá mezotrofní řada B, méně časté jsou mezotrofně nitrofilní řada BC a oligotrofně mezotrofní řada AB. Na vápňitý horninový podklad je vázána mezotrofně bázická řada BD. Z hydrických řad se nejčastěji vyskytuje hydrická řada normální, na extrémních stanovištích (kamenice, vrcholové části) se objevuje hydrická řada omezená až suchá, naopak v okolí vodních toků a terénních prohlubních řada zamokřená a mokrá.

Od středověku začalo osídlování sledovaného území se všemi jeho známými, převážně negativními důsledky. Postupně byly vykáceny všechny původní lesy, ze kterých dnes zbyly jen plošně zanedbatelné fragmenty. V současné době pokrývají lesní porosty zhruba 30 % území, převážně se jedná o smrkové a borové monokultury.

Zbylé dvě třetiny území tvoří pole, kulturní a polopřirozené louky, remízy a skupiny dřevin, ovocné sady, v malé míře břehové porosty, prameniště, vodní plochy, sídla a komunikace. I přesto, že je reliéf krajiny dosti členitý, příkrých a nepřístupných svahů je málo a tak téměř každý kousek země je více či méně pozměněn činností člověka a je jím využíván.

Ochrana přírody v přírodním parku Halasovo Kunštátsko je zajišťována vyhlášením tří zvláště chráněných území (přírodní rezervace Louky pod Kulíškem, přírodní památka Kunštátská obora a přírodní památka Cukl a Rozsečské rašeliniště).

Na území bylo vymezeno 24 ekologicky významných segmentů krajiny s celkovou plochou 193,4 ha, což činí 2,9 % z celkové rozlohy přírodního parku. Lesní a dřevinné segmenty zaujímají plochu 122,3 ha, tj. 6,2 % rozlohy lesů a dřevinné vegetace. Tyto výsledky jsou dosti překvapivé vzhledem k tomu, že je Kunštátsko všeobecně považováno za příklad harmonické kulturní krajiny a dal by se tedy očekávat mnohem větší podíl ekologicky hodnotných segmentů krajiny.

Krajinné segmenty, které jsou součástí ekologické sítě, jsou většinou velmi malé, jedná se tedy o ekologicky významné krajinné prvky s rozlohou do 10 ha. Výjimkou je okolí Hlubokého, kde byl do ekologické sítě zařazen ekologicky významný krajinný celek o rozloze 85,3 ha. Časté jsou segmenty s plochou kolem 2 ha, často se ale ekologicky hodnotnější části krajiny omezují jen na skupinky několika stromů či jednotlivé staré stromy ponechané v jehličnatých monokulturách. Vybrané segmenty jsou jen nepatrnými zlomky plochy lesů, většinou jsou od sebe dost vzdálené. Vzhledem k současnému stavu krajiny bylo nutné do ekologické sítě zařadit i segmenty relativně méně stabilní, které by v krajině pozměněné

menší měrou vybrány nebyly. Proto se mezi popisovanými prvky objevují smíšené remízky nebo ne zcela přirozené malé hájky a porosty na březích potoků. Za jediný zbytek přirozeného lesního porostu lze považovat pouze Kunštátskou oboru v okolí zámku. Ostatní lesy, i když jsou jejich části zařazeny do ekologické sítě, jsou víceméně změněné, s příměsí smrku, či druhotně vysázené. Unikátní jsou přirozenou sukcesí vzniklá přírodě blízká dřevinná společenstva na kamenicích, tvořená především dřevinami odpovídajícími přirozené dřevinné skladbě.

Druhým zkoumaným územím je část Lesní správy Velký Újezd, která je součástí Vojenského výcvikového újezdu Libavá (Olomoucký kraj). Plocha zkoumané oblasti je přibližně 4068 ha, plocha pozemků určených k plnění funkcí lesa v této oblasti je 3098,07 ha. Lesnatost tedy činí zhruba 75 %.

Geomorfologicky náleží území do provincie Česká vysočina, do Sudetské soustavy, dále do celku Nížký Jeseník a podcelku Oderské vrchy. Reliéf lokality je tvořen náhorní plošinou Oderských vrchů, která je rozbrázděna četnými a hluboce zaříznutými potočními údolními a která spadá okrajovými zlomy do okolních úvalů. Nejnižším bodem území je nejjižnější výběžek lesní správy poblíž obce Dolní Újezd v nadmořské výšce 310 m n. m., naopak bodem nejvyšším je Zelený kříž s nadmořskou výškou asi 665 m n. m.

Geologický podklad tvoří spodnokarbonské břidlice a droby moravických vrstev. Na lokalitě se dále objevují slepence, v údolích vodotečí vznikly aluviální náplavy. Na tomto podkladě se vlivem nejednotných klimatických faktorů, značné vertikální členitosti terénu, variability vodního režimu v půdě a zásahů člověka vytvořilo mnoho půdních typů, subtypů a forem. Převládajícím půdním typem tedy jsou mezotrofní kambizemě, menší plošné zastoupení mají oligotrofní kambizemě, nevyvinuté náplavy, pseudogleje a půdy rankerové. Velice ojediněle se vyskytují půdy rašelinné a podzoly.

Široký je také rozsah klimatických faktorů. Zkoumaná lokalita se nachází v mírně teplých klimatických oblastech, a to jak v těch teplejších, tak také v chladnějších. V nejsevernějších pasážích okolo Zeleného kříže přechází mírně teplá oblast v oblast chladnou. Průměrné roční teploty se na celém území pohybují od 6,0 do 8,0 °C, průměrný roční úhrn srážek pak od 610 do 800 mm. Velmi výrazným jevem ovlivňujícím podnebí celé oblasti jsou časté inverze.

V rámci regionálního fyto geografického členění spadá území do fyto geografické oblasti mezofytika, obvodu Českomoravské mezofytikum a do fyto geografického okresu Jesenícké podhůří. Podle biogeografického členění náleží lokalita Nízkojeseníckému bioregionu.

Na sledovaném území se ojediněle vyskytují geobiocenózy bukodubového (2. LVS), mnohem hojněji pak dubobukového (3. LVS) a zejména pak bukového (4. LVS) lesního vegetačního stupně. Jen v nejvyšších polohách se objevují náznaky přechodu do vyššího jedlobukového (5. LVS) lesního vegetačního stupně. Z trofických řad se vyskytují řady oligotrofní A, mezotrofní B a nitrofilní C, s meziřadami oligotrofně – mezotrofními AB a mezotrofně nitrofilními BC. Hydrické řady jsou na lokalitě zastoupeny prakticky všechny.

Osídlení oblasti (v pojetí bioregionu) je středověké, od 12. století je soustředěno většinou do náhorních poloh, kde postupem času docházelo k trvalému odlesnění. Nálezy ale naznačují starší pomístné osídlení. Po druhé světové válce došlo k odsunu sudetských Němců a na opuštěném území vznikl v r. 1947 Vojenský výcvikový prostor Libavá.

Na sledovaném území se nenachází žádné chráněné území.

V ekologické síti Lesní správy Velký Újezd figuruje celkem 81 ekologicky významných segmentů krajiny o celkové výměře 1284,2 ha. Plocha ekologicky významných segmentů krajiny ležících na pozemcích určených k plnění funkcí lesa činí 1257,8 ha, což je přibližně 41 % celkové výměry pozemků určených k plnění funkcí lesa. 60 ekologicky významných segmentů krajiny bylo klasifikováno jako ekologicky významné krajinné prvky (plocha 166,2 ha), 19 jako ekologicky významné krajinné celky (plocha 1116,5 ha) a 2 jsou považovány za

ekologicky významná liniová společenstva (plocha 1,5 ha). Sloučením sousedních ekologicky významných segmentů krajiny vznikla ekologicky významná krajinná oblast o celkové výměře 1045,6 ha.

Z hlediska významu bylo zjištěno, že celkem 55 segmentů má význam lokální, 26 pak význam regionální. Ekologicky významná krajinná oblast, která zahrnuje ekologicky významné segmenty krajiny lokálního i regionálního významu, má význam nadregionální.

Podíl a rozsah ekologicky významných segmentů krajiny je tedy naprosto výjimečný, ve spojení s nadregionálním respektive regionálním biogeografickým významem některých lokalit lze mluvit o oblasti unikátních přírodních hodnot. Velmi vysoká hodnota zastoupení ekologicky významných segmentů krajiny vzhledem k celkové ploše pozemků určených k plnění funkcí lesa dokládá jejich přírodě blízký stav, vysokou biodiverzitu a ekologickou stabilitu.

Výsledky srovnání jsou bezesporu nesmírně zajímavé. V ekologické síti Halasova Kunštátska bylo vymezeno 24 ekologicky významných segmentů krajiny s celkovou plochou 193,4 ha, což činí 2,9 % z celkové rozlohy přírodního parku. Lesní a dřevinné segmenty zaujímají plochu 122,3 ha, tj. 6,2 % rozlohy lesů a dřevinné vegetace.

Naproti tomu na Lesní správě Velký Újezd bylo vymezeno celkem 81 ekologicky významných segmentů krajiny s celkovou plochou 1284,2 ha, což činí asi 32 % rozlohy sledovaného území. Významné segmenty na lesní půdě pokrývají 1257,8 ha, což je asi 41 % pozemků určených k plnění funkcí lesa.

Podrobný průzkum krajiny Kunštátska přinesl překvapivé výsledky, tedy že přes vysoce oceňovanou hodnotu krajinného rázu, která vedla k vyhlášení přírodního parku, je zdejší krajina (zejména pak lesy) z hlediska ekologické stability, biodiverzity a přirozenosti vegetace v mnohem horším stavu, než by se na první pohled jevílo. Tento poznatek by měl vést k zamyšlení nad stavem lesů v podobných územích a k hledání možností zlepšení jejich současného stavu. Vymezení ekologické sítě může být pro cílený management lesních porostů významným krokem, protože právě jednotlivé skladebné prvky ekologické sítě se mohou stát důležitým centrem obnovy ekologické stability okolních lesů. Při péči o lesní porosty by se mělo přihlížet k zásadám přírodě blízkého hospodaření, které jsou mimo jiné součástí popisů vymezených ekologicky významných segmentů krajiny.

Stejně zajímavý výsledek přineslo i vytyčení kostry ekologické stability na Lesní správě Velký Újezd. Již samotný podíl a význam ekologicky významných segmentů krajiny je značný, ve srovnání s dochovanými hodnotami v chráněném území Halasova Kunštátska, kde se v ekologické síti vyskytuje několikanásobně méně přírodě blízkých geobiocenóz, jde skutečně o území s mimořádnými přírodními hodnotami. Je důležité si uvědomit, že přes všechna tato fakta je krajina Lesní správy Velký Újezd dlouhodobě hospodářsky a vojenským výcvikem ovlivňovaná. Není tedy možné tvrdit, že by výše popsané využívání krajiny vedlo k poškozování přírodních hodnot. Naopak je možné, že se tyto přírodní hodnoty dochovaly právě díky specifickému obhospodařování v minulosti i současnosti.

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení výzkumného záměru LDF MZLU v Brně „Trvale udržitelné obhospodařování lesů a krajiny“ (MSM 434100005).

Literatura

- BUČEK, A., LACINA, J.(1999): Geobiocenologie II.. MZLU, Brno.
- CULEK, M. A KOL. (1996) : Biogeografické členění České republiky. Enigma Praha.
- FRIEDL, M. (2003): Ekologická síť na Lesní správě Velký Újezd. Diplomová práce, MZLU v Brně. Brno.
- MÍCHAL, I. (1994): Ekologická stabilita. Veronica, Brno.
- NAJVAROVÁ, B. (2003): Ekologická síť Halasova Kunštátska. Grant FRVŠ. MZLU v Brně.

Summary

The comparison of forests of Nature park Halasovo Kunštátsko and Forest administration Velký Újezd.

Ecological network is consisted of natural geobiocenoses with high biodiversity and ecological stability, and so it brings many information about whole landscape. From this reason there were determined forest ecological networks in two areas, for its comparison. These areas have similar environmental conditions, but different social, economical conditions and also have different management of landscape.

The first area is known as Halasovo Kunštátsko (area of investigation is 6 630 ha). There were determined 24 ecologically significant landscape segments, those take 193,4 ha (2,9 % of whole area) in this area. It is very small number, because this landscape is well known as harmonious, and because this landscape is preserved as a natural park.

The different situation is on the second area – on Forest administration Velký Újezd (area of investigation is 4070 ha). Ecological network consists of 81 ecologically significant landscape segments, those take 1257,8 ha (41 % of forest area). Many of these segments have regional and supra – regional significance. And so it can be said, that the state of forest geobiocenoses and also state of whole landscape are near-natural in this area, and the state of forest landscape in Forest administration Velký Újezd is more better, then the state in Nature park Halasovo Kunštátsko. This fact is very important, because The Forest administration Velký Újezd is situated in Army training area Libavá.

Krajinná typologie Krkonoš

Pavel Klapka, Mgr.

p.klapka@mail.muni.cz

Geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Ačkoliv již v Krkonoších byla různými metodami prováděna krajinně ekologická typologizace, jednalo se o velmi podrobnou topickou úroveň (LIPSKÝ, 1997, HYLÉN, et al., 1999). Pro potřeby krajinného managementu, péče o přírodu, usměrňování lidských aktivit (se zvláštní pozorností na cestovní ruch) a stanovení strategií trvalé udržitelnosti se však jeví jako vhodnější úroveň mikrochorická.

V české části pohoří bylo vymezeno 51 mikrochor (funkčních prostorových environmentálních jednotek) a to na základě čtyř krajinně ekologických kritérií: obecného fyzickogeografického, land cover, land use a péče o přírodu. V rámci fyzickogeografického kritéria byla věnována pozornost poloze mikrochory v rámci pohoří, nadmořské výšce, relativní vertikální a horizontální členitosti, klimatickým poměrům a kompaktnosti fyzickogeografických jevů v prostoru a čase. V případě krajinného krytu (land cover) byla sledována původnost a stupeň zkulturnění ekosystémů, dále jejich ekologická hodnota a resilience (sensu MÍCHAL, 1994, s. 165 – 166) vůči okolním vlivům, která se jeví jako lepší kritérium než rezistence či stabilita z důvodu vysokého narušení téměř všech krkonošských ekosystémů. V rámci kritéria využití krajiny (land use) byla sledována šíře a intenzita lidských aktivit, přičemž byl zvláště zohledněn cestovní ruch v širokém významu tohoto termínu (viz např. WILLIAMS, 1998) jako převažující a určující lidská aktivita v regionu (pouze v podhůří se připojují i další aktivity jako např. zemědělství, průmyslová výroba, bydlení apod.). Konečně v případě kritéria péče o přírodu byla věnována pozornost stupni ochrany podle zonace biosférické rezervace (BR) a lidským aktivitám jako je obnova poničených lesních ekosystémů či péče o luční ekosystémy.

Pro lepší představu uvádíme příklady konkrétních typů hranic oddělujících jednotlivé mikrochory:

1. ekotonové hranice mezi ekosystémy (např. horní hranice lesa vymežující přirozené bezlesí (tundru),
2. ostré hranice mezi ekosystémy (např. linie oddělující les od louky),
3. hranice sídel sledující buď hranici intravilánu (v případě, že sídlo je obklopeno nelesní kulturní krajinou) nebo sledující linii kontaktu velkého lesního komplexu a nelesní kulturní krajiny obklopující sídlo (v případě, že je sídlo obklopeno lesem),
4. linie oddělující různé vegetační stupně,
5. linie oddělující různé soubory lesních typů,
6. geomorfologické linie,
7. linie oddělující odlišné typy využívání krajiny (land use),
8. uměle vedené linie (katastrální hranice, komunikace, hranice zón BR atd.).

Takto vymezené mikrochory je však nutné chápat spíše jako krajinné mozaiky (sensu FORMAN, 1997) nežli homogenní krajinný typ, jako je tomu v případě topické úrovně. Ve většině případů však lze v této krajinné mozaice najít sjednocující matrix (např. les), která je určující pro krajinně ekologické charakteristiky každé mikrochory, ačkoliv se v dané mikrochoře mohou nacházet i plošky odlišných ekosystémů.

Mikrochory se zcela nejjednodušeji dají rozdělit do tří skupin se zvláštním zřetelem na vztah k hlavní lidské aktivitě v pohoří, tj. k cestovnímu ruchu:

1. Krajina přírodní až kulturní (v různém stupni zkulturnění) v tab. 1 označená individuálním kódem A, která působí buď jako atraktant cestovního ruchu a

rekreačních aktivit („atrakční krajina“), což je častější případ, nebo zde jsou kromě cestovního ruchu zastoupeny i různé jiné aktivity vlastní přírodně-kulturním krajinám, jako například zemědělství, lesnictví apod. Taková krajina se pak označuje jako polyfunkční a nachází se výhradně v podhorském lemu vlastního pohoří.

2. Krajina přírodní až kulturní (opět v různém stupni zkulturnění) v tab. 1 označená individuálním kódem B, která se od předchozího typu liší svou funkcí. Slouží totiž jako hlavní kanál nejrůznějších typů vazeb a pohybů (materiálu, osob, energie), a to od fyzickogeografických vazeb (vodní toky) po humánně geografické (pohyb turistů a domácího obyvatelstva, či vedení energetických sítí). Jedná se o údolí hlavních vodních toků, která spojují největší horská rekreační střediska s velkými centry v podhůří.
3. Krajina sídelní v tab. 1 označená individuálním kódem C, která působí buď jako hlavní emitent atributů či faktorů cestovního ruchu a rekreačních aktivit („emisní“ krajina – horská sídla, rekreační střediska), případně zde jsou zastoupeny různé aktivity (krajina polyfunkční – města a obce v podhůří) vlastní sídelním krajinám (např. funkce obytná, výrobní, servisní, administrativní).

Krajinný management, péče o přírodu či usměrňování lidských aktivit ve smyslu trvale udržitelného rozvoje území však vyžadují podrobnější typologii krajiny. K jejímu provedení bylo využito stejných čtyř kritérií jako při počáteční delimitaci mikrochor. Každému kritériu byla přiřazena logicky vzestupně uspořádaná škála s hodnotami 1 – 8 (tab. 2 – 5).

Daná mikrochora je pak tedy označena čtyřmi různými hodnotami, které dohromady vytvářejí typologický kód. Krajinná typologie je pak založena na porovnávání těchto typologických kódů a shlukování kódů podobných. Výsledkem je, že 51 mikrochor bylo sloučeno do 12 krajinných typů, z nichž 9 jsou krajiny přírodní až kulturní (v tab. 1 označeny A – I) a 3 sídelní (v tab. 1 označeny J – L). Metodika porovnávání typologických kódů je detailněji popsána v článku P. KLAPKY, 2004.

V následujících řádcích jsou uvedeny krátké charakteristiky jednotlivých krajinných typů Krkonoš (tab. 1, obr. 1).

A Přirozené bezlesí (tzv. arкто-alpínská tundra) ležící v nejexponovanějších polohách pohoří, které jsou významně ovlivňovány působením anemo-orografických systémů, je ekosystém unikátní i v evropském měřítku, zároveň však je velice zranitelný. Proto požívá nejvyšší ochrany, zároveň je však vystaven velkému tlaku stran pasantní turistiky, neboť se zde soustřeďují turisticky nejatraktivnější fenomény pohoří. I tento krajinný typ, ač má nejbližší k přírodnímu nenarušenému stavu, nese významné stopy lidské činnosti v minulosti.

B Doly (tj. údolí, jejichž horní části byly zaledněny a ledovci přemodelovány) a rozsochy jejichž krajina je ovlivněna anemo-orografickými systémy, především jejich závětrnou částí. Významně zde jsou zastoupeny původní ekosystémy (horské smrčiny a bučiny) a částečně i sekundární horské louky. Proto také jejich vybrané partie požívají vyššího stupně ochrany a zároveň patří k celoročně nejnavštěvovanějším oblastem Krkonoš.

C Hřbety a rozsochy, poměrně exponované, patří k imisemi nejpoškozenějším oblastem pohoří s rozsáhlými holinami, které jsou obnovovány. Zároveň se zde nacházejí i zbytky původních horských lesů, které jsou předmětem vyšší ochrany. Tyto oblasti jsou intenzivně využívány především pro pasantní ale i pobytovou turistiku, která se odehrává v objektech umístěných na četných lučních enklávách, které taktéž reprezentují významný krkonošský ekosystém.

D Rozsochy a svahy, které jsou výrazně rozčleněné hlubokými údolními krátkých horských toků. Významným způsobem jsou zde zastoupeny původní ekosystémy smíšených horských lesů a horských bučin, v lemech vodních toků pak horská nivní vegetace. Tyto oblasti stojí stranou masového turistického ruchu a tvoří tak klidové zóny. Zároveň

reprezentují ty oblasti Krkonoš, které mají nejméně narušené životní prostředí (a to jak imisemi tak i nevhodným hospodařením v lesích v minulosti či působením cestovního ruchu).

E Hřbety a rozsochy, kde se střídají rozsáhlé imisní holiny s allochtonními smrkovými monokulturami, částečně poškozenými. Přeměna holin na porosty s příznivější druhovou skladbou je v současné době hlavním krajinnotvorným procesem a lidskou aktivitou. Z hlediska cestovního ruchu jsou tyto oblasti využívány především pro zimní turistiku, v létě jsou méně navštěvované.

F Rozsochy a údolí se zastoupením původních lesních porostů montánních a nivních poloh. Zároveň se zde však nacházejí holiny a nově osázené plochy. Intenzita cestovního ruchu i stupeň ochrany jsou nižší. Ve vztahu přírodní hodnoty a jejich ochrana versus lidské aktivity reprezentují vyváženou krajinu bez vážnějších konfliktů či střetů zájmů.

G Zemědělsky využívaná rurální krajina podhorských vrchovin lemujícími jižní okraj Krkonoš. Krajina je charakteristická mozaikou luk, pastvin a polí, lesíků a malých sídel. Je protnutá významnými komunikacemi spojujícími větší podhorská sídla. Její západní část je vertikálně členitější, plošší východní pak ze zemědělsky více využívaná. Využití z hlediska cestovního ruchu je zanedbatelné.

H Zalesněné a vyšší partie podhorských vrchovin. Jejich druhová skladba je tvořena smrkem, lze zde však najít také významné zastoupení listnáčů, především buku případně javoru. Hlavní lidskou aktivitou je lesní hospodářství, stupeň ochrany je nízký stejně jako intenzita turistiky, která se však poněkud zvyšuje v zimním období.

I Údolí velkých vodních toků, která slouží jako velmi využívaná komunikační linie spojující velká podhorská centra a nejvýznamnější střediska rekreace horské části Krkonoš. Na jejich dnech je zastoupena nivní vegetace a na jejich svazích lze najít některé listnáče (javory, buky).

J Podhorská centra (1300 - 33000 obyvatel) ležící převážně v údolích větších vodních toků. Plní především funkci sídelní a hospodářskou, v některých případech i obslužnou a administrativní. Doplňkově působí i v oblasti cestovního ruchu.

K Největší a nejznámější rekreační střediska většinou položená v hlubokých údolích a na přilehlých svazích v horské části Krkonoš. Centra celoročního intenzivního pobytového cestovního ruchu, lyžařská střediska s nadstandardním vybavením službami.

L Do tohoto krajinného typu patří jednak rozptýlené osídlení na horských loukách ve vyšších partiích Krkonoš, jednak menší sídla s venkovským charakterem intravilánu ležící na obvodu horského masivu v údolích menších vodních toků. Oba typy sídel jsou převážně využívány pro méně intenzivní rodinnou rekreaci i nabídku služeb je výrazně nižší než v předchozím případě.

Výše uvedená typologie krajiny Krkonoš zohledňující jednak environmentální aspekty prostředí (komplexní fyzickogeografické charakteristiky, land cover) a jednak činnost lidí v krajině (land use, péče o přírodu) pak slouží jako základní východisko pro další výzkum v oblasti trvale udržitelného rozvoje Krkonoš, především pro návrhy strategií trvalé udržitelnosti pro jednotlivé krajinné typy. Zároveň pro tyto účely poskytuje operační jednotky, které jsou vhodnější než například katastry, protože reflektují strukturu krajiny.

Literatura:

- FORMAN, R. T. T. (1997): Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions. CUP.
- HYLTÉN, A. H., UGGLA, E. (1999): Land cover classification of the Krkonoše National Park (21 classes) – mapa. Opera Corcontica 36: 221 – 222.
- KLAPKA, P. (2004): Krajinné mikrochory Krkonoš. Opera Corcontica (v tisku).
- LIPSKÝ, Z. (1997): Vývoj a současný stav využívání krajiny v oblasti Krkonoš, 5 s. In: Martiš, M. et al. (1997-1998): Projekt GEF, Biodiverzita Krkonoše č. 7520/10/014/0.
- MÍČHAL, I. (1994): Ekologická stabilita. Veronika, Brno.
- WILLIAMS, S. (1998): Tourism Geography. Routledge, London.

Summary:

Landscape typology of the Krkonoše Mts.

In the Czech part of the mountain range 51 landscape microchores have been delimited on the basis of four criteria: physical geography, land cover, land use, and nature conservation. With regard to the above mentioned criteria these 51 microchores were grouped into 12 landscape types (nine natural/cultural landscape types, three settlement landscape types). This landscape typology regarding both environmental aspects and human activities in the region serves as a basic premise for future research in the field of sustainable development of the Krkonoše Mts., above all, for concepts of sustainable development strategies for particular landscape types.

Přílohy:

Tab. 1: Mikrochory Krkonoš a jejich charakteristiky

Individ. kód	Název jednotky	FG charakte- ristiky	Land Cover	Land use	Péče o přírodu	Krajinný typ
A1	Branenská pahorkatina	8	7	2	7	G
A2	Černá hora, Světlá hora	6	5	4	2	C
A3	Čertova hora	5	4	6	5	F
A4	Jablonecká vrchovina	8	7	2	5	G
A5	Kapradník	5	4	8	3	E
A6	Kozelský a Vlčí hřeben	5	2	8	3	D
A7	Liščí hora	4	5	4	2	C
A8	Mumlavský důl	3	2	5	2	B
A9	Pomezní a Dlouhý hřeben	5	5	8	3	E
A10	Ponikelská vrchovina	8	7	2	5	G
A11	Přední Žalý	5	5	8	3	E
A12	Rozsochy a údolí středních Krkonoš	6	4	6	3	F
A13	Rýchory	6	2	8	2	D
A14	Sedmidolí, Dlouhý a Kotelský důl	3	2	5	2	B
A15	Sklenařícká vrchovina	8	7	2	7	G
A16	Slezský hřbet - střed	2	5	4	2	C
A17	Slezský hřbet - východ	2	5	5	2	C
A18	Slezský hřbet - západ	2	5	8	2	E
A19	Trutnovská vrchovina	8	3	8	8	H
A20	Tundra - východ	1	1	5	1	A
A21	Tundra - západ	1	1	5	1	A
A22	Úpské doly	3	2	4	2	B
A23	Vrchlabská pahorkatina	8	7	2	7	G
A24	Zlatý hřbet, Smrčina, Bíner	8	3	8	6	H
B1	Babí	6	6	2	7	I
B2	Jizera - dolní tok	7	3	2	7	I
B3	Jizera, Mumlava, Milnice	7	3	2	5	I
B4	Jizerka	7	3	2	3	I
B5	Labe	7	3	2	3	I
B6	Úpa - dolní tok (Mladé Buky)	7	6	2	7	I
B7	Úpa - horní tok, Malá Úpa	7	3	2	3	I
B8	Úpa - střední tok (Maršov)	7	6	2	6	I
C1	Albeřice, Lysečiny	6	6	7	4	L
C2	Benecko	6	6	7	5	L
C3	Černý Důl	7	6	7	6	L
C4	Dolní Dvůr	7	6	7	6	L
C5	Dolní Malá Úpa	6	6	7	4	L
C6	Harrachov	7	8	3	6	K
C7	Horní Malá Úpa	6	6	7	4	L
C8	Jablonec nad Jizerou	7	8	1	7	J
C9	Janské Lázně	6	8	3	6	K
C10	Jilemnice, Hrabačov	7	8	1	8	J
C11	Pec pod Sněžkou	7	6	3	6	K
C12	Rokytnice nad Jizerou	8	8	3	6	K
C13	Strážné	6	6	7	4	L
C14	Svoboda nad Úpou	7	8	1	6	J
C15	Špindlerův Mlýn	7	8	3	6	K
C16	Trutnov	7	8	1	8	J
C17	Vrchlabí	7	8	1	8	J
C18	Vysoké nad Jizerou	8	8	1	8	J
C19	Žacléř	6	8	1	8	J

Tab. 2: Fyzickogeografické charakteristiky

Hodnota	Charakteristika
1	nejexponovanější partie hřbetů a rozsoch pod vlivem A-O systémů
2	hřbety
3	ostatní oblasti pod vlivem A-O systémů (doly, hřbety, svahy, rozsochy)
4	svahové části hřbetů a rozsoch
5	rozsochy
6	rozsochy a údolí
7	údolí a kotliny
8	vrchoviny a údolí

Tab. 3: Land cover

Hodnota	Charakteristika
1	přirozené bezlesí (tundrové ekosystémy nad horní hranicí lesa)
2	autochtonní horské porosty (smrčiny, smíšené, bučiny)
3	autochtonní porosty submontánních a nivních poloh (listnaté, smíšené lesy, nivní porosty)
4	smíšené montánní lesy (allochtonní smrčiny s příměsí listnáčů - hlavně buku a javoru)
5	allochtonní smrčiny a rekonstruované lesní plochy (holiny, nově osázené plochy)
6	rozptýlené osídlení a horské louky montánních a submontánních poloh
7	mozaika zemědělských ploch (polí, pastvin, luk), lesů a malých sídel
8	sídla s kompaktním intravilánem městského typu

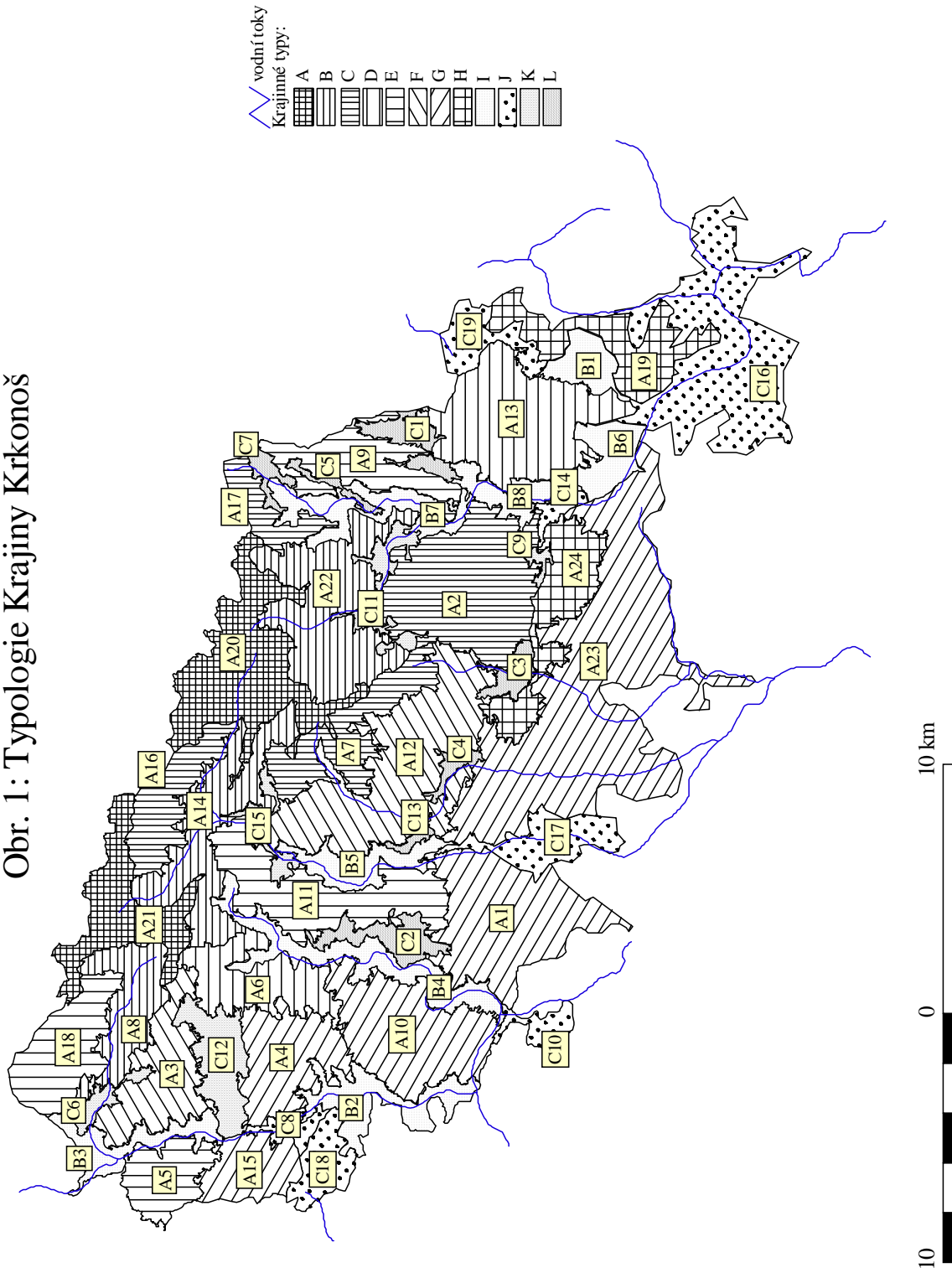
Tab. 4: Land use

Hodnota	Charakteristika
1	polyfunkční sídelní krajina
2	polyfunkční a transitní přírodní až kulturní krajina
3	intenzivní pobytový cestovní ruch
4	intenzivní pasantní cestovní ruchu a pobytový cestovní ruch
5	intenzivní pasantní cestovní ruch
6	pasantní a pobytový cestovní ruch
7	pobytový cestovní ruch
8	pasantní cestovní ruch a krajina bez významnější lidské činnosti

Tab. 5: Péče o přírodu

Hodnota	Charakteristika
1	1. zóna biosférické rezervace
2	1. a 2. zóna biosférické rezervace, zvýšená péče o lesní ekosystémy
3	2. zóna biosférické rezervace, zvýšená péče o lesní ekosystémy
4	2. zóna biosférické rezervace, zvýšená péče o luční ekosystémy
5	2. a 3. zóna biosférické rezervace
6	3. zóna biosférické rezervace
7	3. zóna biosférické rezervace, bez zvláštní územní ochrany
8	bez zvláštní územní ochrany

Obr. 1: Typologie Krajiny Krkonoš



Zmeny vysokohorskej krajiny Belianskych Tatier (1949-1998) aplikáciou výsledkov DPZ a GIS

Martin Boltiziar, RNDr.

martin.boltiziar@savba.sk

Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra

Úvod

Krajina ako otvorený systém, tvorený synergiou prírodných ale i antropogénnych činiteľov patrí v posledných decéniách medzi významné objekty krajinnoekológického výskumu. Tento fenomén je však v neustálom vývoji, podlieha zmenám a iba ťažko môžeme špecifikovať jeho latentný stav. Podľa FERANCA et al. (1997) je analýza zmien v krajine zvlášť dôležitá z hľadiska posúdenia prírodných ale i spoločensko-ekonomických procesov, ich dynamiky, príčin a stability súčasného stavu, ale predovšetkým možných trendov ďalšieho vývoja. Využívanie krajiny človekom znamená vždy jej určitú destabilizáciu. Tento jav je markantne pozorovateľný nielen v najintenzívnejšie využívaných časti nížin Slovenska ale aj v takých typoch krajiny, kde v dôsledku historického ale sčasti i súčasného antropogénneho impaktu pozorujeme v posledných decéniách relatívne zvýšenú intenzitu zmien jednotlivých prvkov krajinej štruktúry. K takémuto typu krajiny zaraďujeme i vysokohorskú krajinu Tatier, kde prostredie nad hornou hranicou lesa bolo v minulosti hospodársky využívané (banská činnosť, pastierstvo, klčovanie kosodreviny za účelom získavania tanínového oleja a i.) až po vyhlásenie TANAPu. V súčasnosti je tak krajina využívaná len na rekreáciu.

Krajinná štruktúra (KŠ - v chápaní druhotnej krajinej štruktúry) je tvorená *krajinnými prvkami* - základnými priestorovými a zároveň i mapovacími jednotkami. V zmysle metodiky krajinného plánovania - LANDEP (RUŽIČKA, MIKLÓS, 1982) sa prvky vyčleňujú na základe spôsobu využitia zeme a v prípade vysokohorskej krajiny najmä na základe charakteristickej fyziognómie. Ak uvažujeme o analógii KŠ s krajinnou pokrývkou, tak okrem fyziognomického je významný aj viditeľný morfoštruktúrny (obsahový) znak či biofyzikálna podstata.

V predloženom príspevku podávame čiastkové výsledky mapovania a hodnotenia zmien krajinej štruktúry vysokohorskej krajiny vo vybranej časti Doliny Predných Meďodolov v Belianskych Tatrách, ktorá je súčasťou TANAPu. Cieľom je zmapovať a zhodnotiť stav krajinných prvkov na tomto území v minulosti ako príklad narušenej krajiny, kedy tu bolo rozvinuté salašníctvo a s ním spojené drastické zásahy do krajinej štruktúry a porovnať ich so súčasným stavom. Na interpretáciu zmien (dynamiky) KŠ sa využívajú letecké snímky z dvoch časových horizontov (1949, 1998).

Metodika práce

Súčasný rozvoj v oblasti geoinformačných technológií, ktorých súčasťou sú diaľkový prieskum zeme (DPZ) a geografické informačné systémy (GIS), predstavujú jedny z najprogressívnejších možností mapovania krajinej štruktúry a jej zmien v rôznych mierkach, od globálnych až po lokálne (FERANEC et al. 1997). Jeho konkrétnym prejavom je mapovanie a multitemporálna analýza, aplikovaná v prácach rôznej mierky a orientácie (ČERŇANSKÝ, KOŽUCH, 2000, FALĽAN, 2000, FERANEC, OĽAHEL, 2001, FERANEC et al. 1997, LIPSKÝ, 1995, OLAH, 2003a, b, OĽAHEL et al. 2003, PETROVIČ, 2001, 2003).

Prípravná etapa zahŕňala získanie a štúdium leteckých snímok a taktiež predbežnú rekognoskáciu terénu. Tvorba samotných veľkomierkových tematických máp krajinej štruktúry predmetného územia sa realizovala v počítačovom prostredí ArcView GIS 3.1 a zahŕňala nasledovné operácie:

- prípravu leteckých snímok a georeferenciu snímky z r. 1949 v module ImageWarp,
- identifikáciu jednotlivých tried krajinej štruktúry pomocou analógovej (vizuálnej) interpretácie leteckých snímok,
- digitalizáciu priestorových údajov metódou „on screen“ - tvorba tematických máp krajinej štruktúry (1:1 500) z r. 1949 a 1998.
- tvorbu flexibilného databázového systému, v ktorom sú uložené všetky relevantné informácie a ktorý umožní realizovať všetky ďalšie potrebné operácie,
- vyhodnotenie zmien krajinej štruktúry metódou naloženia máp („overlay“) porovnaním vektorizovaných tematických máp z jednotlivých časových horizontov a následného štatistického spracovania,
- tvorba databázy zmien jednotlivých tried KŠ (1949-1998) a jej štatistická (numerická a grafová) analýza,
- kartografické znázornenie informačných vrstiev v analógovej forme výstupu – tematických máp KŠ z r. 1949 a 1998, 3D vizualizácie ortofotosnímkov z r. 1949, 1998 aplikáciou digitálneho modelu terénu (DTM) pomocou modulu ArcScene v prostredí software ArcGIS 8.0.

V r. 1949 bolo Armádou SR zalietané celé územie Slovenska. Územie Tatier bolo nasnímané na odlišný fotografický materiál ako ostatné územia. Výsledkom sú veľkomierkové panchromatické letecké meračské snímky (rozmeru 23x23 cm) zhotovené z diapozitívov s vysokým rozlíšením (50 cm/pixel), nasnímané z nadmorskej výšky cca 4500 m v mierke 1:10 000. Stereoskopický pozdĺžny prekryv snímok je 60 % a priečny prekryv je 30 %. Vojenský topografický ústav nám diapozitívy dodal v digitálnom tvare (*.tif) naskenované v rozlíšení 1200 dpi. Každý z nich bol rektifikovaný do požadovanej projekcie za pomoci identických bodov, ktorých polohu bolo možné určiť ako na snímke, tak aj na ortosnímke z r. 1998, ktorá už mala príslušnú kartografickú projekciu. Pomocou modulu ImageWarp bolo metódou afinnej transformácie „image-to-image“ nájdených viac ako 4000 identických vlícovacích bodov (grund control points - GCPs) pre každú snímku. Dosiahnutá stredná kvadratická chyba (RMS - Root Mean Square) bola akceptovateľná. Pre prevzorkovanie bola použitá metóda najbližšieho suseda. Následne boli snímky upravené z hľadiska sýtoti a kontrastu a orezané na veľkosť záujmového územia.

Zatiaľ posledné snímkovanie územia Tatier v r. 1998 (r. 2002-2003 prebieha) realizovala firma EUROSENSE s.r.o. Bratislava. Výsledkom sú vertikálne infračervené letecké snímky vo forme farebných diapozitívov (rozmeru 23x23 cm) na filme Kodak Aerochrome II, 2443, ktoré boli nasnímané z nadmorskej výšky približne 5200 m v mierke 1:10 000 až 1:15 000 leteckou meračskou kamerou Leica Wild RC 30, pre tento účel vybavenou objektívom s ohniskovou vzdialenosťou $f=21$ cm. Stereoskopický pozdĺžny prekryv snímok je 60 % a priečny prekryv je 30 %. Ortorektifikáciu snímok realizovala spomínaná firma a previedla do štandardnej projekcie topografických máp súradnicového systému S-JTSK v klade 1:5000.

Analógovou (vizuálnou) interpretáciou snímok boli identifikované jednotlivé homogénne triedy – vzorky (patterny) KŠ. Najmenšia identifikovaná plocha má rozlohu cca 1 m². Digitalizácia priestorových údajov – jednotlivých prvkov krajinej štruktúry bola realizovaná manuálne metódou „on screen“ a prebiehala v mierke 1:1000 až 1:1500, keďže letecké snímky z oboch časových horizontov poskytujú veľmi vysoké rozlíšenie a tým i dobrú čitateľnosť. Výsledné vektorové mapy krajinej štruktúry sú v mierke 1:1500 (obr. 1, 2) bez akejkoľvek generalizácie, pričom čitateľnosť mapy je dostatočná. Sledujeme tým zachovanie všetkých priestorových atribútov krajinej štruktúry, resp. jej jednotlivých prvkov. Tieto sme zaradili do 7. tried: kosodrevinové porasty, bylinno-trávne porasty, sutinový pokryv, bralá, deštruované plochy, vodné plochy a sídla (chaty, salaše). Obsahová charakteristika väčšiny tried je zrejma, preto sa jej nebudeme detailnejšie venovať. Upozorníme len na triedu deštruované plochy, pod ktorými rozumieme fyziognomicky nápadné areály (ako v teréne tak

aj na panchromatickej či infračervenej snímke), ktoré sa aj morfoštruktúrne (obsahovo) líšia od ostatných tried najmä rozdielom zloženia. V zmysle práce MIDRIAKA (1972) sa prevažne jedná o odkrytý pôdnovzvetralinový plášť postihnutý rôznymi typmi deštrukcie, ktoré vznikli jednak antropozoogénnymi vplyvmi a jednak intenzívnou činnosťou prírodných geomorfologických procesov operujúcich v extrémnom prostredí vysokohorskej krajiny Tatier (lavíny, ústusy, eolická, nivačná, fluviálna erózia a i.).

Hodnotenie zmien krajinej štruktúry prebiehalo metódou naloženia tematických máp („*overlay*“) z jednotlivých časových horizontov na základe analýzy a porovnania zmien rozlohy areálov (v ha a %) jednotlivých tried KŠ a výsledky prezentovať prostredníctvom GIS v mapovej a numerickej (štatistickej) podobe so stručným zhodnotením vývoja krajiny v kontexte spoločensko-historických zmien.

V predložennom príspevku podávame len ukážku analýzy a hodnotenia zmien KŠ (1949-1998) vo vybranom výreze - štvorci s plochou 80 ha, ktorý je súčasťou študovaného územia. Jedná sa o časť J svahov pod Zadnými (2019,8 m n. m.) a Prednými Jatkami (1950, 4 m.n m.).

Zmeny prvkov v krajine zaznamenávame aj priamymi spôsobmi, konkrétne prostredníctvom interpretačných schém, ktoré sa získavajú komparáciou historických a súčasných terestrických fotografií a ich vyhodnocovaním v grafických programoch. Pre zachytenie detailných priestorových i obsahových zmien jednotlivých prvkov (najmä bylinno-trávnej vegetácie) na topickej úrovni, sme v r. 2002 založili 7 trvalých monitorovacích plôch (rozmeru 4x4 m). Výskum je zameraný na dlhodobé sledovanie zmien vlastností vegetácie vo vzťahu ku geomorfologickým procesom a vlastnostiam georeliéfu v mezo a mikro-mierke krajiny. Geomorfologické procesy sa vo vysokohorskej krajine javia ako kľúčové činitele, ktoré určujú okrem iného aj priestorovú repartíciu vegetácie, resp. jej jednotlivých druhov, či celkový charakter fragmentácie (rozbitia) porastov. Vegetačné dáta sú zbierané 1x ročne (v júli) štandardnou sedemstupňovou Braun-Blanquetovou metódou (početnosť-pokryvnosť) vo forme fytoecologických zápisov, ktoré sú neskôr podrobené mnohorozmernej gradientovej analýze (PCA, DCA). Taktiež sa každoročne zakresľuje priestorová repartícia jednotlivých druhov a zároveň sa realizujú merania intenzity geomorfologických procesov.

Krajinná štruktúra do r. 1949

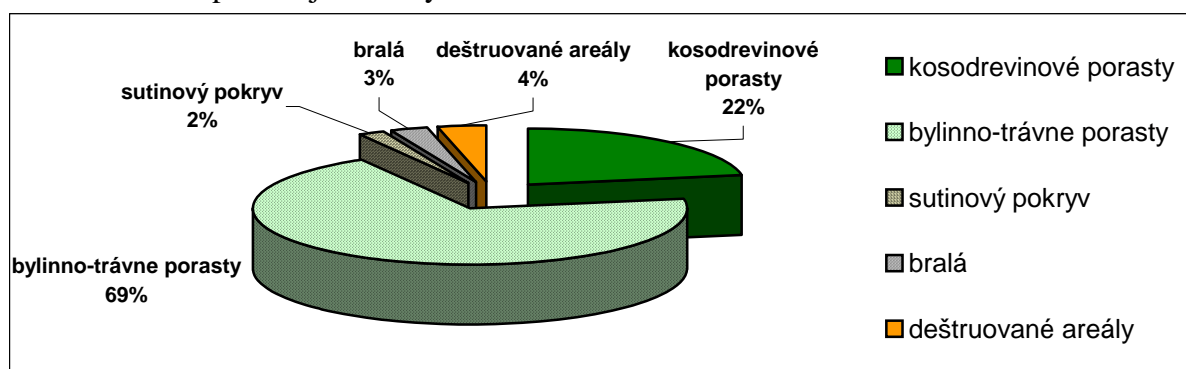
Hladké južné stráne Belianskych Tatier už oddávna púťali pozornosť človeka, ktoré poskytovali výborné podmienky pre pastvu. Podľa Z. HOLUB-PACEWICZOWEJ (1931) sa tu *pastierstvo* vykonávalo už od 13. stor. Existovalo tu niekoľko salašov, resp. košiarov (v Predných Meďodoloch: 3 Belianske, 2 Kežmarské, 1 Rakúsky). Pásli a chovali sa tu najmä ovce, dobytok, ale i kone a ošípané. Odvtedy dochádzalo k výrazným zmenám v usporiadaní krajinej štruktúry a rozlohy jednotlivých prvkov. Vplyvom odlesňovania, kľčovania a vypaľovania kosodreviny (zníženie hornej hranice až o 200-300 m) za účelom získania nových pasienkov, vysekávaním priehonov, chodníkov, ako aj kvôli získaniu tanínového oleja sa jej rozloha značne znížila a naopak urýchlila sa erózia a vznik nových deštruovaných areálov, ktoré boli postihované ďalej rôznymi formami deštrukcie (vodou, vetrom, mrazom). Odlesnenie vo vyšších polohách sa prejavilo i v častejšom výskyte lavín. Taktiež sa vplyvom pasenia menila druhová skladba travinno-bylinných porastov (ŠMARDA, 1963). Dochádzalo k vzniku prtí a v okolí napájadiel i k vzniku hustej siete chodníkov a k rozšľapavaniu pôdy. Tento stav trval až do r. 1954, kedy bola pastva v TANAPe ukončená. V tomto roku sa napr. na J svahoch Belianskych Tatier ešte páslo okolo 1500 oviec.

Ďalším činiteľom, ktorý vplýval na krajinnú štruktúru asi od 15. stor. bolo *baníctvo* (ťažba medi, striebra, zlata), ktoré sa tiež premietlo v deštrukcii povrchu (vegetácie a pôdy) najmä v širšej oblasti Kopského sedla (JV svah Jahňacieho štítu, na Belanskej kope), Jatkách a i.

Hospodárske záujmy človeka a nerešpektovanie prírodných zákonitostí krajiny tak v tomto období silne ovplyvnili rozsah zmien, intenzitu antropogénneho vplyvu a následne i celkový charakter krajiny Belianskych Tatier počas niekoľkých storočí až do vyhlásenia TANAPu.

Pri vizuálnej a následnej štatistickej analýze vybraného štvorca z vytvorenej tematickej mapy KŠ z r. 1949 (obr. 1, graf 1) sme dospeli k nasledovným zisteniam a poznatkom. Z hľadiska rozlohy jednotlivých tried najväčší podiel dosahovali areály bylinno-trávných porastov (69 %). Pokrývali viac ako polovicu vybraného územia. Relatívne veľkú plochu zaberali ešte kosodrevinové porasty, resp. ich zvyšky (22 %). Nepomerne menšiu rozlohu (pod 10 %) zaujímali bralá (3 %) a deštruované areály, ktorých vznik bol z veľkej miery podmienený práve vyššie uvedenými činiteľmi (4 %). Najmenší podiel z rozlohy mali sutiny (do 2 %).

Graf 1 Rozloha prvkov jednotlivých tried v r. 1949.



Zmeny krajinnej štruktúry 1949-1998

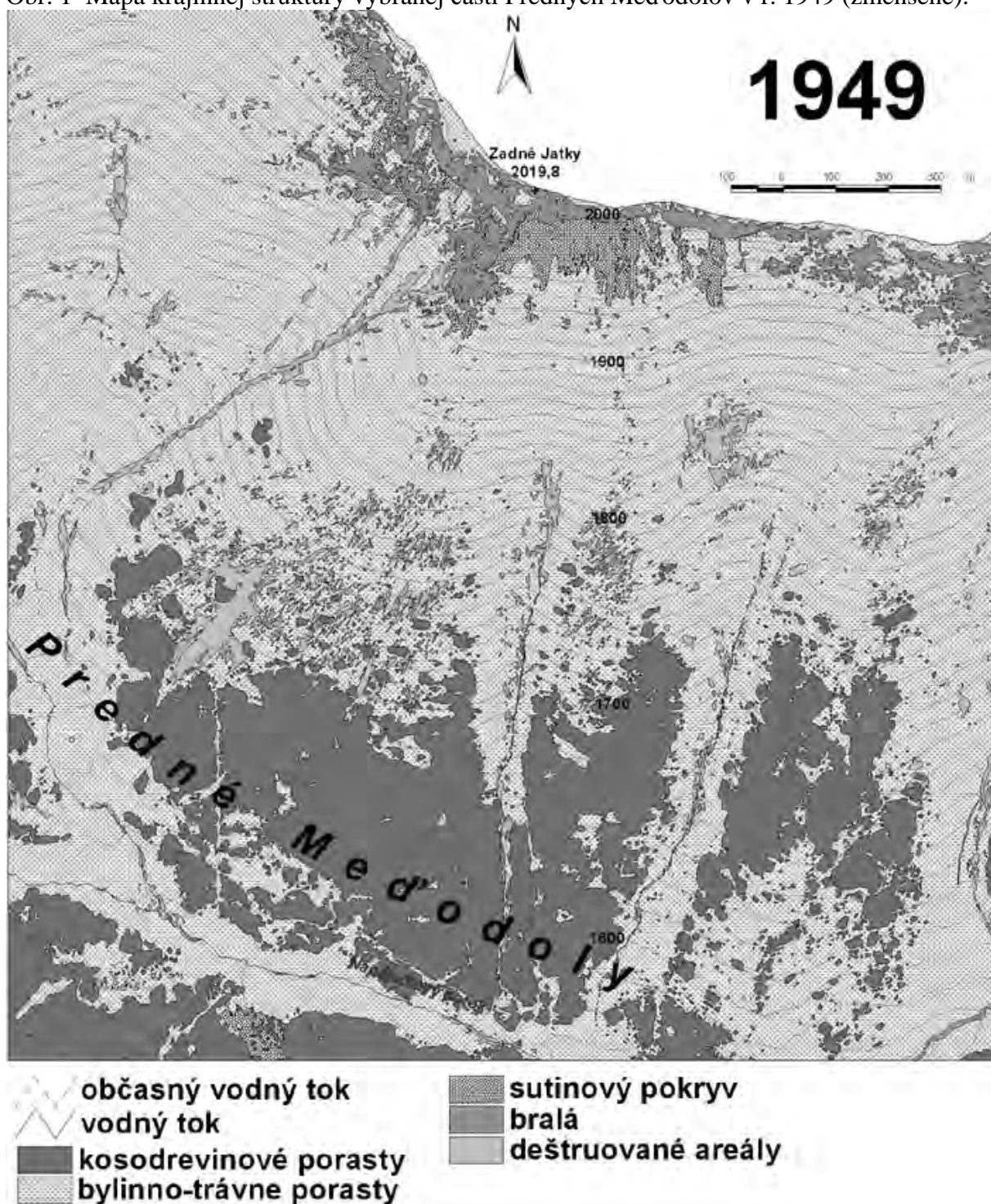
KŠ Belianskych Tatier, resp. usporiadanie jej krajinných prvkov (mozaiku) determinoval i v poslednom polstoročí celý rad prírodných ale sčasti i antropogénnych faktorov. Porasty po skončení pastvy v r.1954 sa začali regenerovať a navracajú k pôvodným spoločenstvám. Mnohé pôvodné spoločenstvá však boli nahradené chudobnými sekundárnymi porastami (asociácie *Rumicetum*, *Urticetum*, *Alchemiletum*, *Nardetum*). Vplyvom prirodzenej sukcesie kosodreviny, ako aj jej opätovnou výsadbou na viacerých miestach, opäť dochádza k zvyšovaniu ekologickej stability krajinného systému a brzdeniu deštrukčných procesov.

V súčasnosti (r. 1998) v skúmanom štvorci rozloha kosodrevinových porastov dosahuje 30,2 ha, čo je 38 % z nášho analyzovaného štvorca (obr. 2, graf 2)). Zmena oproti r. 1949 predstavuje 13 ha, čo je najväčší rozdiel zo všetkých sledovaných tried. Plocha bylinno-trávných porastov sa zmenšila o 10 ha na hodnotu 45,5 ha (56 %). Trieda sutinového pokryvu sa zmenšila o 0,1 ha v dôsledku úspešných procesov vegetácie. Rozloha bralých útvarov sa nezmenila; sú to relatívne najstabilnejšie prvky sledovaného územia. Čo je veľmi priaznivé, až o 3 % (2 ha) sa znížila rozloha deštruovaných areálov. Časť z nich je výsledkom ešte hospodárskeho využívania a taktiež i negatívnych vplyvov turistiky, napr. zošľapávania okrajov chodníkov, kedy sa urýchľuje erózia a dochádza i k výrazným zmenám v zložení vegetácie (BARANČOK, 1996).

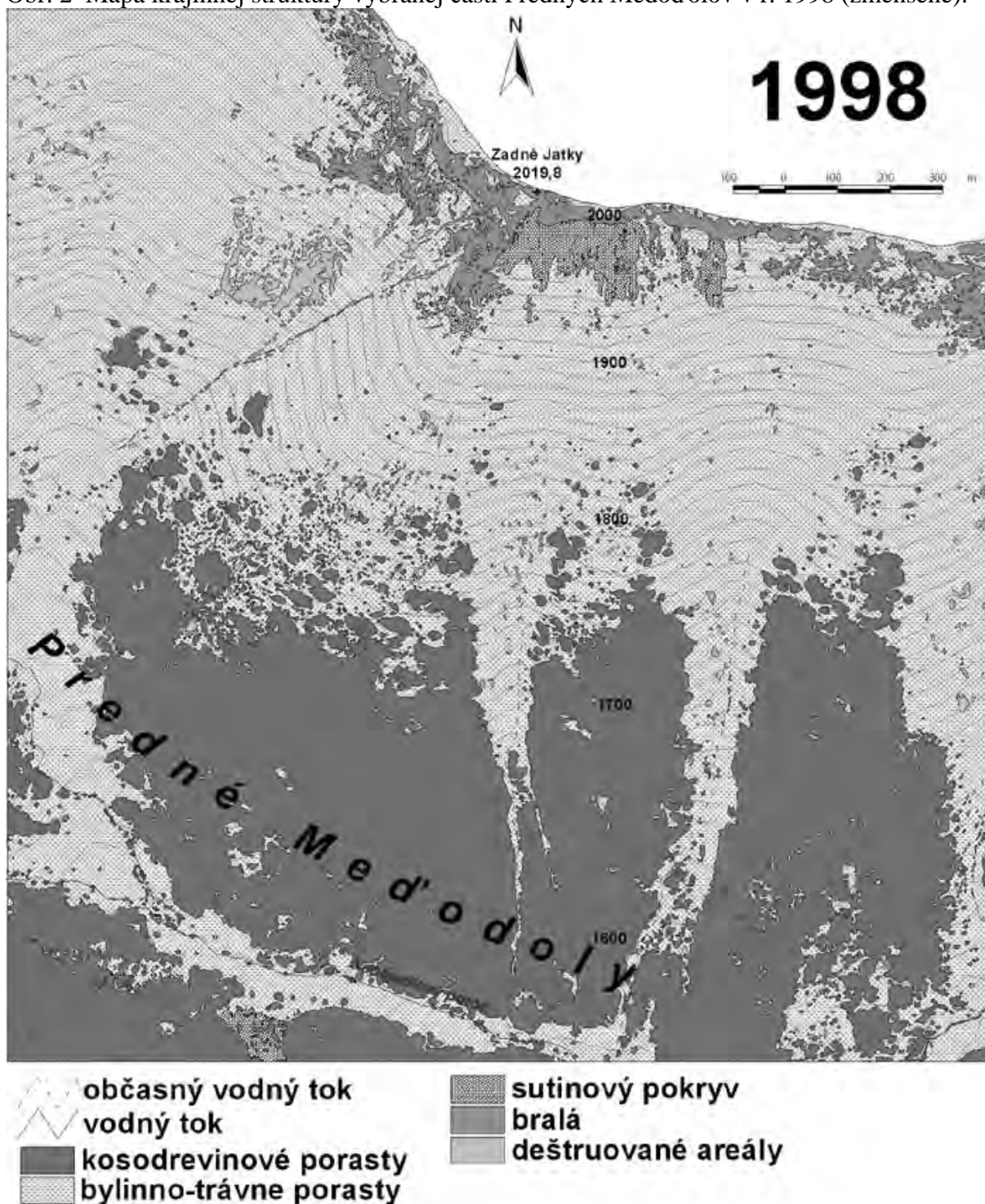
KŠ ani v súčasnosti nie je stála. Prebiehajú v nej neustále rytmické zmeny v čase, závislé najmä na striedaní ročných období ale i samotnom fenoméne nadmorskej výšky a s ňou spojenými javmi (teplota, zrážky, vývoj pôd, zmeny reliéfu a i.). Podľa našich doterajších terénnych pozorovaní však kľúčovú úlohu zohrávajú geomorfologické procesy (HREŠKO, BOLTIŽIAR, 2001), ktoré majú charakter nielen dlhodobých, ale i silných, relatívne krátkotrvajúcich morfodynamických disturbancií (lavíny, sutinové prúdy). Krajina sa takto

nachádza v stave tzv. dynamickej rovnováhy, to znamená, že je objektom dvoch proti sebe idúcich síl - vývoja a disturbancie (FORMAN, GODRON, 1993).

Obr. 1 Mapa krajinnej štruktúry vybranej časti Predných Meďodolov v r. 1949 (zmenšené).



Obr. 2 Mapa krajinnej štruktúry vybranej časti Predných Medod'olov v r. 1998 (zmenšené).



Záver

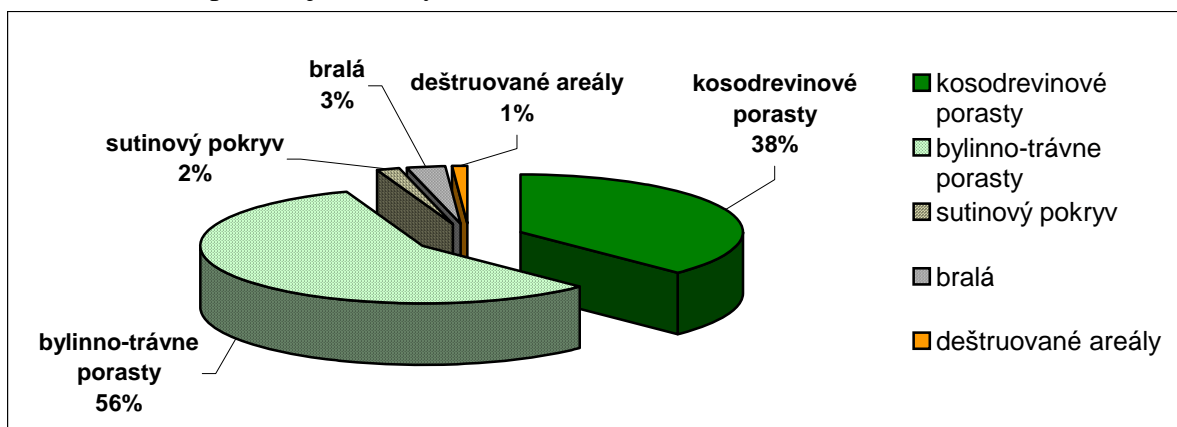
Cieľom príspevku bolo dokumentovať možnosti využitia historických i súčasných leteckých snímok na identifikáciu zmien krajinnej štruktúry v prostredí GIS a prezentovať ich v podobe ukážok veľkomierkových tematických máp (1:1500) ako aj pomocou tabuľkového a grafického aparátu.

Analýza zmien KŠ a jej mapové vyjadrenie ako aj štatistické vyhodnotenie dokumentujú výraznú závislosť zmien jednotlivých tried (najmä vegetácie) od spoločensko-hospodárskych a vlastníckych záujmov (baníctvo, pastierstvo) ako aj od spoločenskej legislatívnej zmeny

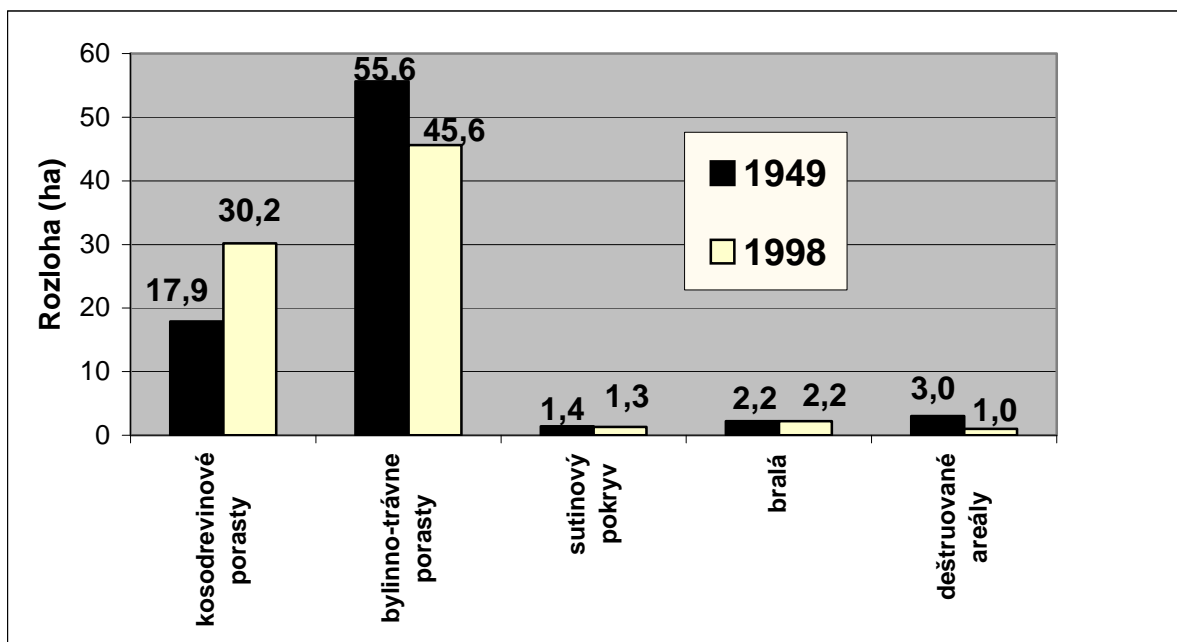
(vyhlásenie TANAPu) a v neposlednom rade aj od vplyvu prírodných činiteľov - geomorfologických procesov. Takýto typ analýz umožňuje na základe rešpektovania krajinnookologických princípov riešiť ďalšie smerovanie starostlivosti o vysokohorskú krajinu Belianskych Tatier a v tomto zmysle sa získané informácie stávajú významným prínosom pre jej ďalší vývoj, menežment a plánovanie.

Hoci v súčasnosti existujú práce, ktoré sa dotýkajú Belianskych Tatier, ide často o útržkovité informácie a neexistuje u nás ucelená a podrobná štúdia týchto zmien a ich príčin spojená s mapovaním vo veľkej mierke (1:1500). V ďalšej etape výskumu sa preto zameriame na detailnejšiu analýzu týchto zmien v spojení s podrobnejšou diagnózou prírodných podmienok, v našom prípade najmä reliéfu (hypsometria, sklony, orientácie, genetické geomorfologické formy), ktorý sa javí ako kľúčový, prípadne vo väzbe na abiokomplexy. Domnievame sa, že takto orientovaný výskum prináša nielen korektné štatisticko-priestorové poznatky o zmenách jednotlivých prvkov KŠ ale nadobúda význam aj z hľadiska ďalšej predikcie vplyvu človeka na vysokohorskú krajinu.

Graf 2 Rozloha prvkov jednotlivých tried v r. 1998



Graf 3 Zmeny rozlohy (v ha) krajinných prvkov jednotlivých tried v rokoch 1949-1998.



Záverom teda možno konštatovať, že údaje DPZ reprezentované najmä leteckými veľkomierkovými snímkami, resp. ortofotomapami predstavujú veľmi cenné údaje aj pre hodnotenie zmien krajinej štruktúry v takom extrémnom prostredí akým je i vysokohorská krajina Tatier a ktoré sú, so zreteľom na presnosť a aktuálnosť, terénnym výskumom a mapovaním v tomto teréne prakticky nedosiahnuteľné.

Literatúra

- BARANČOK, P., 1996. Zmeny v zastúpení vybraných druhov rastlín na zošľapávaných miestach okolia turistického chodníka v Belianskych Tatrách. In: Plant Population Biology IV, Eliáš, P. (Ed.). Bratislava: SEKOS pri SAV, 1996. s. 90-93.
- ČERŇANSKÝ, J., KOŽUCH, M. 2001. The monitoring of changes high mountains landscape National park Nízke Tatry with methods digital photogrammetry, Geodetický a kartografický obzor, 2001, s.8-9.
- FALŤAN, V. 2000. Krajinná pokrývka okolia Kysuckého Nového Mesta identifikovaná metódou Corine. Bratislava, Geografický časopis 52, 4, 2000, s. 363-376.
- FERANEC, J. ET AL. 1997. Analýza zmien krajiny aplikáciou údajov diaľkového prieskumu zeme. Geographia Slovaca 13. Bratislava : Geografický ústav SAV, 1997, 64 s.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. 2001. Krajinná pokrývka Slovenska (Land cover of Slovakia). Bratislava: VEDA, 2001, 124 s.
- FORMAN R. T. T., GODRON, M. 1993. *Krajinná ekológia*. 1.vyd. Praha: Academia, 1993.583 s.
- HOLUB-PACEWICZOWA, Z. 1931. Osadnictvo pastierskie i wedrówki v Tatrach i na Podtatrzu. Práce komsii geograficznej Nr.1, Kraków: NPAU, 1931. 508 s.
- HREŠKO, J., BOLTŽIAR, M. 2001. The influence of the morphodynamic processes to landscape structure in the high mountains (Tatra Mts.). Ekológia (Bratislava), roč. 20, 2001, Supplement 3, s. 141-149.
- LIPSKÝ, Z. 1995. The changing face of the Czech rural lanscape. Landscape and urban planning, 31, s. 39-45.
- MIDRIAK, R. 1972. Deštrukcia pôdy vo vysokohorskej oblasti Belanských Tatier. Lesnícke štúdie 11-12. Bratislava: Príroda, 1972. 207 s.
- OLAH, B., 2003a: Starostlivosť o kultúrnu krajinu na základe jej historickej pamäti. Computer Design 1/2003 (GEO Info), p. 40-42.
- OLAH, B., 2003b: Potential for the sustainable land use of the cultural landscape based on its historical use (a model study of the transition zone of the Poľana Biosphere Reserve). Ekológia (Bratislava) Supplement 2/2003 (v tlači).
- OŤAHEL, J. ET AL. 2003. Mapovanie zmien krajinej pokrývky aplikáciou databázy Corine Land Cover (na príklade okresu Skalica). In: Kartografické listy. Kartografická spoločnosť SR a Geografický ústav SAV, Bratislava. Vol. 11, 2003, s. 62-73.
- PETROVIČ, F. 2001: Analýza súčasnej krajinej štruktúry v oblasti štálového osídlenia obce Jedľové Kostolany. In: Konrad, V., Rácz, A., Kočická, E. (Eds.): Súčasný stav a perspektívy ekológie a environmentalistiky, Banská Štiavnica, 2001, s. 211-216.
- PETROVIČ, F. 2003: Rozptýlené osídlenie a jeho vplyv na krajinu. In: Venkovská krajina, Sborník príspevků z konference, 16.-18. května 2003 Slavičín, Veronica, Brno, p. 95-98.,
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L. 1982. Landscape ecological planning (LANDEP) in the process of territorial planning. In: Ekológia (ČSSR). roč. 1, 1982, č. 3, s. 297-312.
- ŠMARDA, J. 1963. Druhotné spoločenstvá rastlín v Tatranskom národnom parku. Bratislava: Šport, 1963, 219 s.

Summary

Changes of high-mountain landscape in the selected part of the Belianske Tatry (1949-1998) with using results of remote sensing and GIS.

The paper is focused on mapping, analyse and evaluation of the landscape structure changes in high-mountain environment within 50 year time period, with a special respect on subalpine and alpine belt of the selected part of the Predné Međodoly valley in the Belianske Tatry Mts., belonging to the Tatra national park.

The territory was strongly influenced by humans till 1954, especially by means of cattle and sheep grazing. The aim was to record changes in the landscape in two time series, starting since the year 1949 and 1998, as well as to evaluate them qualitatively and quantitatively. Another aim was to analyse causes of these changes with the exploration of human and natural factors as well. For this purpose a set of aerial photographs scanning the study area, namely from the year 1949 and 1998, was used and processed by GIS tools. The map outputs were processed digitally in vector format at the large-scale 1:1500.

Vybrané geografické aspekty hornické činnosti v krajině Dubňan a okolí

Kirchner Karel, RNDr., CSc., Hofírková Sylva, RNDr., Martinát Stanislav, Mgr.

kirchner@geonika.cz, hofirkova@geonika.cz, martinat@geonika.cz

Ústav geoniky AV ČR, pobočka Brno, Drobného 28, 602 00 Brno

Úvod

V posledním období probíhají naše regionálně geografické výzkumy v územích zatížených hospodářskou činností - zejména hornictvím. V těchto oblastech došlo k výrazným změnám v krajině, v období útlumu hornické činnosti se však vliv dolování dále projevuje jak ve fyzicko geografických složkách krajiny i dopadech v sociálně-ekonomicko geografické sféře.

Zároveň se při řešení grantového projektu GA AV ČR č.IAA 3096301 (Vaishar ed. a kol. 2003) zabýváme hodnocením krajiny malých měst (do 15 000 obyvatel). Spojení těchto problematik se podařilo uplatnit při výzkumu města Dubňan, které se nachází v plochem až mírně zvlněném reliéfu zemědělské krajiny Dolnomoravského úvalu na jihovýchodní Moravě, avšak stále se zde projevuje vliv hlubinné těžby lignitu, neboť území je součástí Jihomoravského lignitového revíru. V předkládaném příspěvku se soustředíme na charakterizování vybraných abiotických složek krajiny (reliéf, voda) s ohledem na jejich ovlivnění dolováním a uvedeme i historické a sociálně-ekonomicko geografické aspekty hornické činnosti. Zaměříme se rovněž na současný stav vybraných složek krajiny v období útlumu hornictví v zájmovém prostoru katastru Dubňan. Práce jsou podporovány grantovým projektem GA AV ČR č.IAA 3096301 a projektem cíleného výzkumu AV ČR S3086005.

Katastr Dubňan se rozkládá ve střední části Dolnomoravského úvalu, jež patří k vývojově mladé geomorfologické soustavě Vídeňské pánve. V zájmovém katastru převládají ve střední a severní části plošiny a ploché svahy v oblasti tektonické vyvýšeniny Nákla (265 m n.m.). Západní část vyplňuje široká údolní niva Kyjovky, do jižní části zájmového území zasahují naváté písky s atraktivním reliéfem písečných přesypů a bezodtokých depresí. Území je odvodňováno Kyjovkou (dlouhodobý průměrný průtok pod soutokem se Šardickým potokem je $0,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), která přibírá z levé strany od Dubňan málo vodný Rumzovský járek. Na katastru se nachází rozsáhlý Jarohněvický rybník (88 ha s hloubkou u hráze 4,5 m) a několik menších (Bažantnice, Nálezný rybník, Močidla). Z geologického hlediska je území součástí vídeňské pánve, nepravidelné neogenní deprese se složitým tektonickým vývojem. Mocnost neogenních sedimentů dosahuje v nejhlubší zlomově vymezené části pánve v tzv. moravské ústřední prohlubni 5000 - 5500 m. Vídeňská pánev je významným zdrojem nerostných surovin, z energetických surovin jsou to zejména ropa a zemní plyn, v menší míře pak lignit. Vrstvy lignitu jsou vázány na produktivní souvrství svrchního neogénu. V pannonu v zónách B a F vznikly v okrajových částech pánve bažinné facie, ve kterých se vytvořily příhodné podmínky pro hromadění rostlinné organické hmoty a vznik lignitových slojí (pannon B - kyjovská sloj, pannon F - dubňanská sloj, Honěk, Schejbal, Staněk 2001), které tvoří Jihomoravský lignitový revír. K Dubňanům se vztahuje sloj dubňanská, tvořící největší část Jihomoravského lignitového revíru. Sloj je porušena podélnými zlomy a vytváří na Dubňansku samostatné kry, které tvořily hranice dolových polí. Hloubka uložení sloje se směrem od S (od V) k J zvětšuje a na jižním okraji města činí cca 135 m pod povrchem. Max. hloubek pod 315 m dosahuje dubňanská sloj směrem do centra pánve západně od Moravské Nové Vsi. Mocnost sloje je poměrně stálá a představuje přibližně 3,2 m. Sloj tvoří slabě prouhelněné humitové uhlí označované jako lignit. Obsahuje 45% vody, 20% popele, 2,1 % síry, výhřevnost lignitu je 9,8 MJ/kg (Ilčík, Chludil 1999).

Historické a sociálně-ekonomicko geografické aspekty těžby lignitu

V historickém vývoji Dubňan bylo dobývání lignitu a hornictví bezesporu hlavním impulsem pro hospodářský rozvoj. První zmínky o těžbě lignitu v okolí Dubňan se datují do 20. let 19. století, kdy jsou zaznamenány jeho nálezy na katastru nedalekého Hodonína. Jako první začíná s těžbou na dubňanském katastru majitel místních pozemků - hodonínský císařský statek; který stojí v čele jihomoravského hornictví do poloviny 19. století. V případě Dubňan byly první lignitové doly zakládány v místech výchozů lignitových slojí na povrch v severní části zájmového katastru v oblasti Nákla (např. Důl Stefan, Adolf, Kumbálek). Těžba probíhala výjimečně povrchovým způsobem (důl Obram nedaleko dubňanského nádraží), většina těžby byla realizována hlubinně. Nejdříve se doly zakládaly při výchozu sloje, v další fázi pak úpadní štolou nebo jámou, zpravidla do hloubky cca 20 m. Uhlí se dobývalo metodou tzv. chodbicování. Období let 1830-1860 je v literatuře označováno jako rozvojové období, ve kterém se k v hornictví podnikající šlechtě začínají připojovat i kapitálově zajištění měšťané, v Dubňanech jde o vídeňskou firmu Rudolfa Kolische, firmu Brüder Strakosch, firmu Josefa Strakosche a další. Lignit se stává nejbližší palivovou základnou pro rozvoj vídeňského průmyslu, rovněž byl odebírán Severní dráhou i jako topivo pro lokomotivy. Rozšiřování těžby ostravského černého uhlí zastavilo v 60. letech rozvoj jihomoravského hornictví. Jeho význam je pak regionální a nemůže ekonomicky konkurovat kvalitnímu ostravskému uhlí, probíhá specializace na dodávky pro domácnosti a pro místní průmysl (cihelny v Dubňanech, Ratíškovcích, Hodoníně; sklárny v Dubňanech, Kyjově; cukrovar v Kelčanech, Jarohněvicích). Práce v hornictví se stávala podzimmně-zimní sezónní záležitostí s ročním průměrem na důl 70 zaměstnanců (například Důl Žofie, Jan, Antonie, Rudolf). Období konjunktury pro jihomoravský lignit přichází znovu až na přelomu 19./20. století se zvyšováním technologické úrovně místních dolů (zavádění nových hlubičských metod i materiálů, využívání elektrické energie, zvyšuje se kapacita i hloubka dolů). Dalším impulsem se roku 1899 stává přivedení železnice do nedalekých Jarohněvic (první železniční vlečka - 1902 na Dole Rudolf), 1896 vzniká první česká společnost pro kutání - Hnědouhelný závod Pomoc Boží, a.s. Dubňany. Po zániku rakousko-uherské monarchie nastává v Dubňanech útlum hornictví. Obrat nastává až na počátku 30. let 20. století, kdy se do hornického podnikání v jihomoravském lignitovém revíru pustila zlínská firma Baťa, a.s. Do dolů jsou zaváděny mechanizační prostředky, výrazně se zvyšuje kapacita těžby. S rozvojem Baťových hornických aktivit souvisí i výstavba plavebního kanálu Rohatec-Otrokovice, který měl sloužit pro dopravu lignitu. Po krátkém rozvojovém období se však Baťa ve svých provozech vrací zpět k využívání výhřevnějšího černého uhlí a lignit opět odebírají hlavně místní průmyslové podniky a domácnosti. Ještě v roce 1944 firma Baťa vlastnila v Jihomoravském lignitovém revíru 6 z celkem 15 dolů.

Se změnou politické situace po roce 1948 nastává období rozvoje hornických aktivit. Zvýšená těžba jihomoravského lignitu souvisela zejména s budováním tepelné elektrárny v Hodoníně (1954-1958), která měla spotřebovávat toto místní palivo (se spotřebou 2 milionů tun lignitu/rok). Jsou budovány nové doly, v Dubňanech Důl Ivanka (v provozu 1948-1959) a Důl 1. máj (1951-1983), ze starých malodolů byl tehdy v provozu ještě Důl Josef (do 1945 pod jménem Alberti, v provozu do 1972). Do těžby lignitu jsou zaváděny moderní technologie, používanou metodou je stěnování na řízený zával. Při těžbě je z bezpečnostních důvodů ponechávána ochranná lávka lignitu, max. rubaná mocnost je 3 m, při nižších mocnostech sloje je možná minimální rubaná výška 1,6 m. Těžená surovina se na povrchu upravuje suchou cestou, úpravnickým procesem je drcení a třídění lignitu (Đurica et al. 1992).

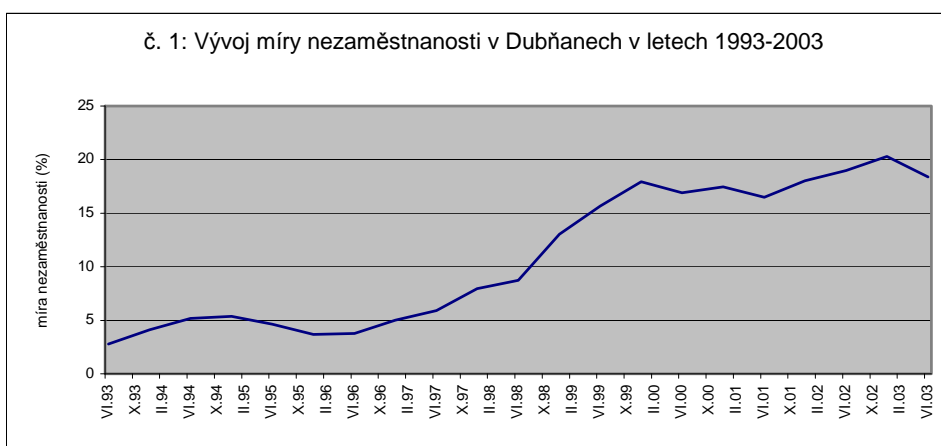
Mění se i koncepce práce na dolech, metody maximální koncentrace těžby vyžadují velké množství osob, do Dubňan se tak za prací začínají stěhovat lidé ze širokého okolí (1960 - sídliště Lignit). Horníci z Dubňan tak od 60. let vyráželi za prací na doly v okolí (Hovorany - Důl Obránců míru, Důl 9. květen; Šardice - Důl Dukla; Ratíškovice - Důl Osvobození a

pomocné provozy). Samotný Důl 1. máj Dubňany zaměstnával počátkem 60. let 780 zaměstnanců. V souvislosti s energetickou krizí na přelomu 70. a 80. let se zvyšuje poptávka po lignitu. V Dubňanech byl založen nový Důl 1. máj II. (1981), který zde byl na konci 80. let jediným dolem (v rámci státního podniku Jihomoravské lignitové doly). Zaměstnání v tomto velkodole s 44% těžbou celého revíru našlo 1 404 lidí (údaj z roku 1989). V tomto období také celý revír dosahoval nejvyšší těžby ve své historii (2,231 milionu tun lignitu v roce 1988) Podrobněji viz Tab. 1.

Tab. 1: Význam dubňanských dolů v rámci Jihomoravského lignitového revíru v 2. polovině 20. století (těžba v tisících tun lignitu), (výpočty S.Martinát a dále podle Melo ed. 1974, 1984, Michálek, Dvořáček, Kolek 1976).

	1948	1958	1970	1981	1988	1995
těžba v JLR	506	996	1 695	1 831	2 231	784
těžba v Dubňanech	90,2	558,3	725,3	290,8	989	0
podíl Dubňan (%)	17,8	56,1	42,8	15,9	44,3	0

Se změnou politických a ekonomických podmínek po roce 1990 nastala útlumová etapa těžby lignitu. V roce 1991 skončil Důl Osvobození v Ratíškovicích, 1993 je uzavřen Důl Dukla v Šardicích a v roce 1994 i Důl 1. máj II v Dubňanech. V posledním roce své existence posledně jmenovaný důl zaměstnával 700 lidí. Původní životnost dolu tak byla omezena oproti původnímu plánu o 10 let. Rokem 1994 tak končí období nadprůměrné životní úrovně místních horníků. Útlum hornických aktivit v Dubňanech v 2. polovině 90. let provází nebývalý nárůst sociálních problémů. Výrobu ukončily místní sklárny i konzervárna, město tak zůstalo bez významnějšího zaměstnavatele. Většina obyvatel vyjíždí za zaměstnáním do nedalekého Hodonína. Nezaměstnanost se v Dubňanech vyšplhala k 20% hranici a překračuje tak téměř o 10% celorepublikovou míru nezaměstnanosti (10,3% k 31. 12. 2003). Ve srovnání s údaji o nezaměstnanosti, zjištěnými pro malá města Moravy (do 15 000 obyvatel), jsou Dubňany na první příčce. V obr. č.1 je dobře vidět nárůst nezaměstnanosti v Dubňanech po roce 1990 v souvislosti s utlumováním vlastní těžby lignitu a další prudký nárůst po roce 1996, kdy skončila i likvidace důlního podzemí.



Pramen: Úřad práce Hodonín

Vybrané fyzickogeografické aspekty těžby a útlumu dobývání lignitu

Jak v průběhu těžby lignitu tak po jejím skončení se projevovaly a doposud projevují vlivy hlubinného dolování lignitu v krajině, zaměříme se na vybrané aspekty ovlivnění reliéfu a vod a některé vzájemné souvislosti. Pozůstatky po hlubinné těžbě před II. světovou válkou byly v reliéfu zahlazeny a zčásti znovu přemodelovány v dalším období těžby od 60. let 20. století. Prakticky celé katastrální území bylo poddolováno, ochranný pilíř byl ponechán pod městskou zástavbou, průmyslovými částmi a dopravními stavbami. Z plochy katastru 2256,85 ha je poddolováno 1653,96 ha tj. 73 % (Příkazský a kol. 1997). Důlní činností nejvíce postižené území (jámy, poklesy, haldy) západně a severozápadně dubňanského nádraží bylo zaplaveno Jarohněvickým rybníkem, což byl i účel rekultivační. V průběhu těžby byly poklesy terénu rekultivovány. Pozornost byla zejména věnována údolním polohám s poklesy, kde docházelo k zamokření, byl rekultivován potok Rumzovský járek, rybník Nálezny, provedena systematická drenáž a na zadržení drenážní vody zbudován rybník Močidla II východně města. Vzhledem k poměrně složitým hydrogeologickým podmínkám a přítomnosti zvodnělých horizontů byla těžba lignitu spojena s odvodňováním nadloží i podloží uhelné sloje. Podzemní vody v severní části zájmového území jsou velmi tvrdé - síranového typu, směrem k J se mění na vody typu karbonátového (Cyroň, Machalínek 2001a). Čerpání podzemních vod z prostoru těžby vedlo k vážnému zásahu do jejich režimu a vznikla zde rozsáhlá depresní kotlina. Jako příklad uvádíme, že v roce 1984 bylo z dobývacího prostoru Dubňany vyčerpáno 2975 tis. m³ a v roce 1990 3325 tis. m³ důlních vod (Cyroň, Machalínek, Beňák 2001). Většina čerpaných vod byla převáděna do Rumzovské járku nebo do nádrže Močidla a nadlepšovala průtoky i kvalitu vody ve vodotečích zejména pak v Kyjovce. Je skutečností, že po ukončení čerpání důlních vod a jejich převádění do vodních toků (zejména z oblasti dolu Dukla Šardice v roce 1993) se zhoršila kvalita vody v Kyjovce, což vedlo k nutnosti vybudovat v útlumovém období čistírny odpadních vod v Kyjově (v provozu od 1997), Dubňany (od 1999) a Mutěnice (2000) a čistota vody v Kyjovce se změnila ze stupně V na stupeň IV. Obava z prudkého nárůstu hladin podzemních vod po ukončení čerpání důlních vod se nepotvrdila, zvyšování hladin je pozvolnější, doba potřebná k revitalizaci přirozeného odvodnění podzemních vod do Kyjovky bude činit minimálně 10 let (Cyroň, Machalínek 2001b).

Hlubinná těžba lignitu v zájmovém katastru (těžba na zával) působila na reliéf jak vlivem přímým (tvorba hald hlušiny), tak nepřímým (poklesy území), tyto vlivy se projevují i v současné útlumové etapě hornické činnosti. Po ukončení těžby byly likvidovány důlní objekty a komunikace. Objekty dolů (jámy) byly zasypány, uzavřeny betonovými poklapy. Např. místy jsou ještě patrné sníženiny po starých důlních dílech (např. sníženina po fárové štole Dolu Panna Marie za dubňanským nádražím před II. svět. válkou). Akumulace důlních hald již nejsou v terénu patrné. Materiál byl průběžně využíván při stavbě komunikací a rekultivačních pracích. Halda Dolu 1. máj I v trati Díly pod Náklem byla využita k výstavbě motokrosové trati. Jižně Dubňan, v lesním komplexu, jsou doposud patrné zářezy odvodňovacích kanálů důlních vod (hloubka až 3 m), které souvisely s odváděním z jižní části dobývacího prostoru do nádrže Močidla. Vývoj poklesových kotlin souvisí zejména s mocností a charakterem nadloží, výškou sloje a metodou dobývání. Většina poklesových kotlin byla postupně rekultivována zemědělskou nebo lesnickou rekultivací (zvláště východně nádrže Močidla). S existencí poddolovaných území a tzv. stařin (nezavalených důlních prostor) souvisí projevy poklesávání i v současnosti. Poklesové kotliny se vyskytují zejména v těsné blízkosti ochranného pilíře městské zástavby, kde se nachází zemědělská půda s rekultivacemi - území mezi Dubňany a Horní Hutí, oblast větrné jámy B, území mezi silnicí do Mistřína a severním koncem města. Poklesy o hloubce do 1,5 m vytváří bezodtoké sníženiny bez projevů zamokření. Poklesové kotliny severně silnice Dubňany - Ratíškovice dosahují hloubku 2-3 m, projevuje se mírné zamokření. Vývoj poklesových sníženin v oblasti

akumulačního reliéfu navátých písků j. Dubňan je těžko sledovatelný, neboť i přirozený reliéf má charakter písečných vyvýšenin a bezodtokých sníženin.

Závěr

V souvislosti s útlumem těžby lignitu v Dubňanech nelze ani v budoucnu vyloučit nepřímé těžební projevy v současné krajině zejména v souvislosti s lokálním vývojem poklesů, který závisí na postupném zavalování důlních dutin a extrémních srážkových situacích. S tím budou souviset následně prováděné rekultivační práce. I když v dobývacím prostoru Dubňany zůstalo po uzavření dolů ještě asi 6 mil. tun otevřených zásob, hledání cesty k jejich zhodnocení je otevřené (např. výroba karbohnojiv, technologické úpravy hydrogenací, briketování). Příznivým způsobem by se měla vyvíjet postupná revitalizace režimu podzemních vod a v souvislosti s výstavbou čistíren odpadních vod i kvalita vody v povrchových tocích. Problémem útlumu hornické činnosti v oblasti sociálně-ekonomické zůstává vysoká nezaměstnanost, její řešení bude dlouhodobou zaležitostí, neboť Dubňany v současné době nemají prakticky žádnou nadlokální funkci, město je závislé na vyjížděči a specializace ve výrobě ani v jiném odvětví se nerýsuje (Vaishar ed. a kol. 2003). Hledání rozvojových možností bude proto nutné ve vazbě na rozvoj širšího území Hodonínska.

Literatura

- CYROŇ, J., MACHALÍNEK, M. (2001a): Hydrologie Jihomoravského lignitového revíru. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava, roč. XLVII, řada hornicko-geologická, monografie 3, s. 199-210.
- CYROŇ, MACHALÍNEK, M. (2001b): Vliv hornické činnosti v Jihomoravském lignitovém revíru na životní prostředí. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava, roč. XLVII, řada hornicko-geologická, monografie 3, s. 255-262.
- CYROŇ, J., MACHALÍNEK, M., BEŇÁK, P. (2001): Speciální problémy odvodňování dobývaných uhelných slojí v Jihomoravském lignitovém revíru. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava, roč. XLVII, řada hornicko-geologická, monografie 3, s. 211-236.
- ĎURICA, D., CYROŇ, J., THONOVÁ, H., RAMBOUSEK, P., HOLÁSEK, O., VOBORNÍK, O., ZELINKA, Z., HROCH, Z. (1992): Regionální surovinová studie pro potřeby okresních úřadů České republiky. Okres Hodonín. ČGÚ Praha, 114 s.
- HONĚK, J., SCHEJBAL, C., STANĚK, F. (2001): Jihomoravský lignitový revír - komplexní studie. Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské - Technické univerzity Ostrava, 2001, ročník XLVII. Řada hornicko-geologická. Monografie 3. Jihomoravský lignitový revír - komplexní studie, s. 3-16, Ostrava.
- ILČÍK, V., CHLUDIL, L. (1999): Hornictví. In: Dubňany 1349-1964 - 1999, minulost a současnost moravskoslováckého města. s. 111-126, MěÚ Dubňany.
- MELO, J. ed. (1974): 20 let rozvoje těžby na Dole 1. máj Dubňany. Důl 1. máj Dubňany, 50 s.
- MELO, J. ed. (1984): Důl 1. máj Dubňany. Z historie prvního největšího dolu na jižní Moravě 1951-1983. JD, k.p., Dubňany, 67 s.
- MICHÁLEK, B. DVOŘÁČEK, M.; KOLEK, J. (1976): 150 let těžby lignitu na jižní Moravě 1825-1975. JLD, n.p. Hodonín, 94 s.
- PŘÍKAZSKÝ, P. a kol (1997): Komplexní řešení zahlazování následků hornické činnosti k.ú. Dubňany. A. Textová část. Hodonín: Surgeo. 56 s.
- VAISHAR, A. ed. a kol. (2003): Geografie malých moravských měst 2003. Bulletin grantového projektu Grantové agentury AV ČR číslo IAA3086301. Brno: ÚGN AV ČR, 132 s.

Summary

Select geographical aspects of mining in the landscape of the Dubňany town and its surrounding

Při regionálně geografických výzkumech se soustředujeme na oblasti zatížené hospodářskou činností – zejména hornictvím. V těchto oblastech došlo k výrazným změnám v krajině a vlivy dolování se projevují i v současné etapě útlumu hornické činnosti. Na příkladu krajiny města Dubňan (jižní Morava, Dolnomoravský úval) se zabýváme vybranými fyzicko-geografickými, historickými a sociálně-ekonomicko geografickými aspekty krajiny, kde probíhala hlubinná těžba lignitu více jak 170 let. Intenzivní těžba a rozvoj hornictví začal v Dubňanech po roce 1948 (Důl Ivanka v provozu 1948-59, Důl 1.máj 1951-1983, Důl 1.máj II 1981-1994). Znamenal na straně jedné vysokou zaměstnanost a rozvoj města, na druhé straně však došlo v krajině k přímým i nepřímým vlivům dolování na reliéf (vznik hald, poklesových sníženin často se zamokřením) a režim podzemních vod (čerpání důlních vod). Tyto negativní projevy v krajině byly postupně zahlazovány rekultivací. Po roce 1990 v souvislosti s novou ekonomickou a politickou situací nastal útlum hornické činnosti (ukončení dolování a uzavření dolu - 1994). Důlní objekty byly z větší části likvidovány, nebo využity pro jiné podnikatelské aktivity. V krajině probíhaly rekultivace poddolovaných území (rekultivace zemědělská, lesní). Po ukončení čerpání důlních vod probíhá postupná revitalizace režimu podzemních vod. V terénu se i nadále v menší míře projevují poklesy - vznikají menší poklesové kotliny, často se zamokřením. Problémem zůstává vysoká nezaměstnanost, řešení bude dlouhodobou záležitostí ve vazbě na rozvoj širšího území.

Těžba nerostných surovin v Orlické tabuli a její dopady na krajinu

Irena Smolová, RNDr., Ph.D.

smolova@prfnw.upol.cz

Katedra geografie Přírodovědecké fakulty, Univerzita Palackého Olomouc,
Třída Svobody 26, 771 46 Olomouc

Úvod

Území Orlické tabule situované ve východní části České tabule, která je součástí České křídové tabule. Orlická tabule je charakterizována jako plochá pahorkatina převážně v povodí Orlice, Úpy a Metuje s převažujícím akumulacním reliéfem. Typický je pro ni podle J. Demka (1987) slabě rozčleněný erozně denudační a akumulacní reliéf se strukturně denudačními plošinami a plochými hřbety na rozvodích.

Relativně morfostrukturně homogenní oblast (homogenní, srovnatelné, přírodní prostředí i potenciál) umožňuje na poměrně rozsáhlém území analyzovat vlivy těžební činnosti na reliéf. V souvislosti s novými geologickými, hydrogeologickými a geofyzikálními poznatky o stavbě a vývoji České křídové tabule (např. F. Herčík a kol., 1999; J. Čurda, 1997) je také aktuální otázka jejich interpretace při analýze morfostrukturních charakteristik a vývoje reliéfu v této oblasti, která může přispět k harmonickému využívání přírodního prostředí a jeho zdrojů. S ohledem na významný přírodní potenciál území, zejména jako významné akumulacní oblasti podzemních vod, je zásadní otázkou problematika ochrany přírodního prostředí a jeho využívání v souladu s teorií trvalé udržitelnosti. Přitom právě v tomto území docházelo v minulosti i současnosti k výrazným zásahům člověka, které narušily přírodní krajinu (zejména vodohospodářské úpravy) a často znamenaly urychlení geomorfologických pochodů.

Těžba surovin a legislativní omezení

Na území Orlické tabule je v současné době stanoveno 14 dobývacích prostorů o celkové výměře 13,9 km² (1,4 % rozlohy území). Stanovení dobývacího prostoru je legislativně ošetřeno zákonem č. 44/1988 (horní zákon), zákonem který byl do současné doby již několikrát novelizován a v současnosti se připravuje jeho nová podoba. Zákon stanovuje mimo jiné i to, že nerostné bohatství na území ČR je ve vlastnictví státu a tvoří ho ložiska vyhrazených nerostů (tzv. „výhradní ložiska“). U výhradních ložisek nerostných surovin se navíc stanovují chráněná ložisková území, ve kterém jsou omezeny stavební aktivity nesouvisející s dobýváním výhradního ložiska. Stanovení dobývacího prostoru je přitom zahájením procesu, na jehož konci je povolení hornické činnosti a tím i začátek výrazných zásahů do krajiny. Limity a způsoby těžby tak stanovuje jednak horní zákon, ale těžební činnost reguluje rovněž zákon o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb. včetně novelizované podoby z roku 2004) a zákon č. 254/2001 Sb. O vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve kterém se mimo jiné v § 28 zakazuje v oblastech vyhlášených vládou za Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) těžit rašelinu, odvodňovat zemědělské pozemky, zmenšovat rozsah lesních pozemků a těžit nerosty povrchovým způsobem nebo provádět jiné zemní práce, které by vedly k odkrytí souvislé hladiny podzemních vod. Celá východní část Orlické tabule je součástí CHOPAV Východočeská křída a dobývací velké prostory jsou stanoveny v těsném sousedství hranice CHOPAV a menší přímo v chráněné oblasti.

V současné době se význam těžby nerostných surovin přesouvá z oblasti veřejného zájmu do polohy zájmu soukromých těžebních společností, které se snaží ekonomicky zhodnotit

surovinový potenciál území. Tím ale také dochází k řadě průvodních střetů zájmů – obce, občanská sdružení, versus těžařské společnosti. Nicméně sehrává „těžařská lobby“ významnou úlohu v regionálním rozvoji. Obzvláště v územích se slabě rozvinutou hospodářskou základnou je přítomnost těžařských firem vnímána vesměs pozitivně. Jsou důležitým zdrojem obecních rozpočtů, často se podílí i na mimorozpočtových příjmech obcí, a to mnohdy navzdory krajinným rizikům a zátěžím, které z dobývací činnosti plynou. Pro obce, na jejichž území probíhá těžba, jsou důležitým příjmem úhrady, které stanoví horní zákon jako úhrady z dobývacích prostorů a vydobytých vyhrazených nerostů podle § 32a zákona č. 44/1988 Sb., ve znění zákona ČNR č. 541/1991 Sb. Účty firmami placených úhrad vedou příslušné báňské úřady, které finanční prostředky poukazují ve prospěch oprávněných příjemců, kterými jsou obce a státní rozpočet. Roční úhrada z dobývacího prostoru většího než 2 ha je stanovena ve výši 10 000,- Kč a násobí se s každým započatým km², u dobývacích prostorů menších jak 2 ha činí roční úhrada 2 000,- Kč. Roční úhrada z vydobytých nerostů se z horního zákona vypočítává jako procentuální podíl z celkové tržby za vydobyté nerostné suroviny oceněné tržní cenou v období, za které se výpočet provádí (nejvýše však 10 %). Z výnosu úhrady obvodní báňský úřad převede 25 % do státního rozpočtu České republiky, ze kterého jsou tyto prostředky účelově použity k nápravě škod na životním prostředí způsobených dobýváním výhradních a nevyhrazených ložisek. Zbývajících 75 % převede obvodní báňský úřad do rozpočtu obce. Úhrada je diferencovaná podle druhu vydobytého nerostu. Výši sazby v závislosti na druhu nerostné suroviny určuje vyhláška Ministerstva hospodářství č. 617/1992 Sb., např. u ropy a zemního plynu je to 5 %, u uhlí těženého hlubinně 0,5 %, povrchově 1,5 %, u kaolinu pro výrobu porcelánu 8 %, u vysokoprocentního vápence 10 %, ostatní vápence a cementářské suroviny jsou zatíženy 3 % atd.

Těžební potenciál území

Území Orlické tabule se vyznačuje velkým přírodním potenciálem. Svrchnokřídový reliéf byl v průběhu starších čtvrtohor v důsledku změn klimatu postižen rozsáhlou fluviální erozí a nesouvisle překryt sedimenty fluviálního a lokálně eolického původu. Eolické sedimenty vznikaly převážně vyvátím z povrchu starších teras a svým rozšířením jsou na ně vázány. V pleistocenních říčních akumulacích bylo v Orlické tabuli vyčleněno celkem sedm hlavních teras. Mocnosti štěrkopísků se pohybují od několika metrů po maximálně 20 metrů, což z nich činí potenciální zdroj štěrkopísků a průměrné mocnosti přibližně 8 metrů.

V kategorii nerostných surovin tak představují největší potenciál území kvalitní ložiska štěrkopísků a cihlářských surovin, v okrajových částech v omezené míře také stavebních surovin (zejména slínovce). Ložiska štěrkopísků jsou zastoupena pleistocenními terasovými akumulacemi Metuje, Orlice a jejich přítoků. Ložiska cihlářských surovin jsou situována v místech akumulací sprašových hlín pleistocenního stáří, vhodných pro výrobu zdělicích, silnostěnných stavebních prvků. Slínovce byly předmětem těžby zejména na konci 19. a v první polovině 20. století, kdy se využívaly pro místní potřebu (stavba domů, obkladačský materiál).



Obr. 1: Ukázka využití turonských slínovců jako stavebního materiálu a ukázka v současné době již opuštěného lomu v turonských slínovcích v severní části Orlické tabule (foto I. Smolová, 2004)

Z historického hlediska probíhala těžba surovin v Orlické tabuli do konce 60. let 20. století, převážně pro místní spotřebu, relativně rovnoměrně na celém území. Ve většině obcí byly otevřeny malé pískovny a štěrkovny. Podle archivních materiálů a soupisů lomů pořizovaných v 50. letech jich řada byla opuštěna již v tomto období, některé z nich byly rekultivovány, jiné následně využity. Celkem bylo v zájmovém území Orlické tabule identifikováno 247 těžebních antropogenních tvarů. Téměř polovinu z nich tvořily stěnové lomy využívané pro těžbu turonských slínovců (opuk), pětinu jámové lomy a zbývající část pískovny a ostatní lomy a těžební prostory. Většinou se jednalo o malé lomy a pískovny (řádově do 500 m²). K rozvoji velkoplošné těžby dochází až počátkem 60. let, největší intenzity nabývá těžba po roce 1989 (zejména štěrkopísky). Přitom právě u těžby štěrkopísku dochází k nejvážnějšímu narušení přírodního prostředí. V současné době je těžba štěrkopísku soustředěna do soutokové oblasti Tiché a Divoké Orlice, kde jsou největšími dobývací prostory Běleč nad Orlicí (333,8 ha), Světlá nad Orlicí (393,8 ha) a Lípa nad Orlicí – Rašovice (324,0 ha). Těžební činností je zde nejvíce narušena VI. a V. terasová akumulace v povodí Orlice (podle B. Balatka, J. Sládek, 1966). Terasová akumulace VI. terasy dosahuje největší mocnosti v okolí Chocně (CHLÚ Újezd u Chocně), kde je vznik terasy důsledkem náhlé změny spádu po průtoku Orlice potštejnskou křídovou antiklinálou a v oblasti soutoku Tiché a Divoké Orlice (DP Světlá nad Orlicí). Dobývací prostory Světlá nad Orlicí a Lípa nad Orlicí leží v těsném sousedství CHOPAV Východočeská křída. Společným znakem těžby štěrkopísku ve stanovených dobývacích prostorech je suchý způsob těžby (těží se vyšší terasové úrovně nad zvodněnými vrstvami), zatímco u těžby nevýhradních ložisek (malé pískovny a štěrkovny) probíhá těžba z údolní nivy s následným vznikem vodních ploch v inundačním území. Jejich existence se negativně projevuje zejména za povodňových situací, kdy se v nivě výrazně snižuje infiltrační prostor.

Vznik nových tvarů a antropogenně podmíněné pochody

Těžební činností vznikly na území Orlické tabule nové tvary reliéfu, které lze rozdělit do 5 základních skupin:

- stěnové lomy – vznikají při těžbě stavebních surovin (v Orlické tabuli slínovců)
- jámové lomy
- těžební jámy (pískovny, štěrkovny)
- stěnové (etážové) pískovny – vznikají při rozsáhlé těžbě ve stanovených dobývacích prostorech
- hliniště – těžební prostory cihlářských surovin

Stěnové lomy vznikly v Orlické tabuli při těžbě slínovců. Stěnové i jámové lomy jsou soustředěny do okrajových částí tabule a při úpatí svahů antiklinál (opočenské, potštejské a libřícké). K antropogenní transformaci reliéfu dochází vznikem samotného těžebního tvaru, který urychluje proces vývoje svahů. Svah v místě stěny lomu těžební činností rovnoběžně ustupuje, což je v případě přirozených geomorfologických pochodů nejčastěji způsobováno fluvialní erozí při podemílání údolních svahů.. Po opuštění stěnového lomu (většina nebyla využívána již v 50. letech 20.století) dochází v místě stěny opuštěného lomu k urychlenému rozpadu mrazovým zvětráváním, v případě obsahu vápnité složky i procesům krasovění. Urychlení je způsobeno velkým sklonem nově vzniklých těžebních stěn a absencí půdního pokryvu na těžbou obnažené ploše, která je vystavena působení exogenních činitelů. V případě **jámových lomů** dochází na jejich dnech ke koncentraci srážkové vody, která následně proniká puklinami do podloží a při změnách skupenství pukliny rozšiřuje.



Obr. 2: Porušení stěn stěnových lomů v turonských slínovcích mrazovým zvětráváním - urychlení procesu rovnoběžného ústupu svahů (foto I. Smolová, 2004)

Těžební jámy (pískovny, štěrkovny) jsou sníženiny oválného půdorysu, které nejčastěji vznikají těžbou z údolních niv (nejnižšího terasového stupně). Těžba v nivě dosahuje úrovně hladiny podzemní vody (infiltrující z koryta vodního toku) a vede ke vzniku nových vodních ploch. Vznikem zatopené sníženiny se členitost reliéfu nemění. Již v průběhu těžby, ale i po jejím ukončení dochází v těžebním prostoru k antropogenně podmíněným pochodům. Abrázní činností jsou podemílány břehy a postupně dochází k sesuvům v pobřežní zóně. V případě některých menších těžebních prostorů lze hodnotit jejich vznik jako nového krajinného prvku v určitých ohledech i pozitivně. Zejména tím, že v nich po ukončení těžební činnosti vznikají specifické podmínky (např. podmáčené dno, osluněné svahy těžebních stěn), které umožňují rozvoj azonální vegetace, čímž přispívají ke zvýšení biodiverzity území.

Stěnové (etážové) pískovny vznikají při rozsáhlé těžbě ve stanovených dobývacích prostorech na vyšších říčních terasách. Pokud báze těžby nedosáhne hladiny podzemní vody, jedná se o tzv. suchou těžbu, která je právě typická pro jižní část Orlické tabule. Stěnové pískovny vedou ke vzniku velmi nestabilních svahů. Nestabilita je způsobena jednak materiálem (štěrkopísky), jednak vznikem příkrých svahů. Svahy pískoven zbavené vegetačního pokryvu velmi rychle podléhají destruktivnímu působení exogenních činitelů. Vznikají často tvary, které nemají dlouhou dobu existence (efemerní tvary). Příkladem jsou erozní rýhy, strže a zemní kulisy. Nejhlubší strže v dobývacím prostoru Světlá dosahují hloubky až 5 metrů.

Hlinišťe mají většinou charakter jámového nebo stěnového těžebního prostoru a v Orlické tabuli většinou menšího rozměru. Součástí těžebního prostoru jsou i provozovny zpracovávající vytěženou surovinu (cihelny). Největší je v zájmovém území těžené ložisko Kostelec nad Orlicí (cihelna Kinský) s velmi různorodou těžbou surovinou, kde těžbou vznikla těžební stěna až 15 metrů vysoká. Díky rozdílné odolnosti a propustnosti jednotlivých těžebních vrstev zde dochází k selektivní erozi a svahy jsou často postihovány sesuvy.



Obr. 3: Dobývací prostor Světlá nad Orlicí v soutokové oblasti Tiché a Divoké Orlice se suchým způsobem těžby (foto I. Smolová, 2003)



Obr. 4: Těžba nevýhradního ložiska nerostů v lokalitě Borohrádek v nivě Tiché Orlice - vznik nových vodních ploch (foto I. Smolová, 2003)

Souhrn

Ložiska nerostných surovin představují obecně potenciální zdroj střetů zájmů nejen při průzkumu a vlastní těžbě, ale i v rámci řešení územních plánů, urbanistických studií nebo programů odpadového hospodářství, v oblastech s kvalitním půdním fondem, nebo rozvinutou zástavbou a hustou komunikační sítí. Relativně malým problémem v zájmovém území Orlické tabule je místní těžba realizovaná nejčastěji zemědělskými družstvy (přírodních melioračních hmot pro zúrodnování lehkých písčitých půd) naopak velkými zásahy do krajiny jsou rozsáhlé povrchové dobývací prostory písků a štěrkopísků koncentrované do jižní části Orlické tabule (do povodí Tiché a Divoké Orlice - Borohrádek, Světlá nad Orlicí, Lípa nad Orlicí a Běleč). Největším problémem jsou z těžební činnosti plynoucí rizika kontaminace povrchových i podzemních vod v území, které je významnou akumulací podzemních vod.

Rozsáhlé těžební prostory znamenají úbytek půdního fondu a snížení lesnatosti odlesněním těžbou dotčených ploch. Následně těžební činnost zatěžuje území dopravně, neboť v případě stavebních surovin se jedná o velké objemy přepravovaného materiálu, který se až na výjimky (cihlářské suroviny) v místě těžby nezpracovává. Dalším negativním důsledkem je rozsáhlá antropogenní transformace reliéfu, která vede k celkovému snižování relativní výškové členitosti, což se zejména v kombinaci se snižováním infiltračního horizontu negativně odráží v bilanci odtoku vody z území.

Z geomorfologického hlediska dochází těžební činností k narušení unikátního terasového říčního systému Orlice i Metuje. Velmi problematická je lokalizace velkých dobývacích prostorů v těsné blízkosti údolních niv vodních toků, z nichž niva Divoké Orlice je zařazena mezi biokoridory evropského významu. V těsném sousedství těžené lokality Běleč nad Orlicí je biocentrum evropského významu Poorlicko o rozloze 110 km² a unikátně zachovalý přirozený neregulovaný úsek toku spojené Orlice s četnými meandry a mrtvými rameny

s vyhlášenými maloplošnými chráněnými územími. Navíc je území podél toku Orlice vyhlášeno přírodním parkem a na říčních terasách, které jsou nejčastěji předmětem těžby, jsou četné výskyty azonálních společenstev na píscích, slatinách a rašeliništích.

Poděkování: Příspěvek vznikl s podporou grantového úkolu GAČR 205/02/D009.

Literatura

- BALATKA, B., SLÁDEK, J. (1965): Pleistocenní vývoj údolí Jizery a Orlice. Rozpravy ČSAV, 75, 11, Academia, Praha, 84 s.
- ČURDA, J. (1997): Hydrogeologické poměry jižního uzávěru vysokomýtské synklinály. Zprávy o geologických výzkumech v roce 1996. ČGÚ, Praha, s. 20 – 21.
- DEMEK, J. ET AL. (1987): Zeměpisný lexikon. Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- GRMELA, A. (1997): Vliv těžby v pískovnách u Kunštátu na hydrogeologickou strukturu a životní prostředí oblasti. In: Současnost a perspektivy těžby a úpravy nerudných surovin. VŠB Ostrava, s. 143 - 150.
- HERČÍK, F., HERRMANN, Z., VALEČKA, J. (1999): Hydrogeologie České křídové pánve. Český geologický ústav, Praha, 115 s.
- IVAN, A. (1988): Některé problémy antropogenní transformace říčních údolí a údolních niv. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Geografický ústav ČSAV, Brno, s. 51 - 59.
- KIRCHNER, K. (1988): Antropogenní reliéf a jeho hodnocení. Sborník prací Geografického ústavu, 18, Geografický ústav ČSAV, Brno, s. 43 - 50.
- LOUČKOVÁ, J. (1981): K metodice hodnocení antropogenních změn reliéfu. Sborník ČSGS, 86, č.3, Praha, s. 166 – 171.
- MALIŠ, E. (1974): Závěrečná zpráva úkolu Světlá. MS Geofond, Praha.
- MINÁR, J. (1998): K niektorým problémom geomorfologického mapovania. Geografický časopis, 50, č.3-4, s.247-259.
- POLÁK, A. (1951): Soupis lomů ČSR. List Pardubice - Hradec Králové. Vědecko-technické nakladatelství, Praha, 61 s.
- REICHMANN, F. ED. (2000): Horninové prostředí ČR – jeho stav a ochrana. Český geologický ústav Praha, 189 pp.
- SZCZYPEK, T. (2003): Antropogenic management of land relief (on the example of Silesian Upland – south Poland). In.: Mentlík, P: Geomorfologie 03. ZČU, Plzeň, s. 59- 64.
- ZAPLETAL, L. (1968): Geneticko-morfologická klasifikace antropogenních forem reliéfu. Acta Univ. Palacki. Olomuc., 23, G-G, VIII, Olomouc, s. 239 – 426.

Lomy Dolního Podyjí

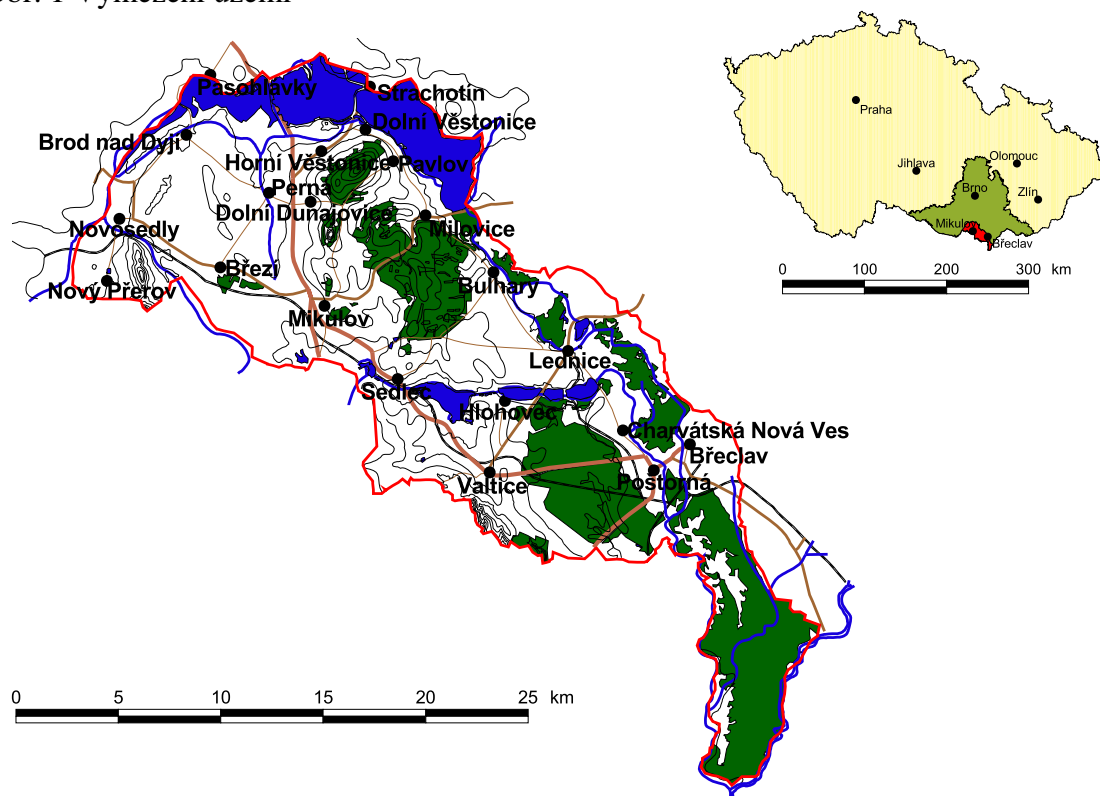
Hana Skokanová, Mgr.

hskokan@sci.muni.cz

Geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU v Brně, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Ve svém příspěvku bych se chtěla zabývat kulturní krajinou Dolního Podyjí a jedním prvkem, který tuto krajinu utváří - lomy. Tuto oblast vymezují pomocí řeky Dyje, která na jižní Moravě vytváří oblouk a obepíná Dunajovické kopce společně s Pavlovskými vrchy, Milovickou pahorkatinou a Valtickou pahorkatinou.

Obr. 1 Vymezení území

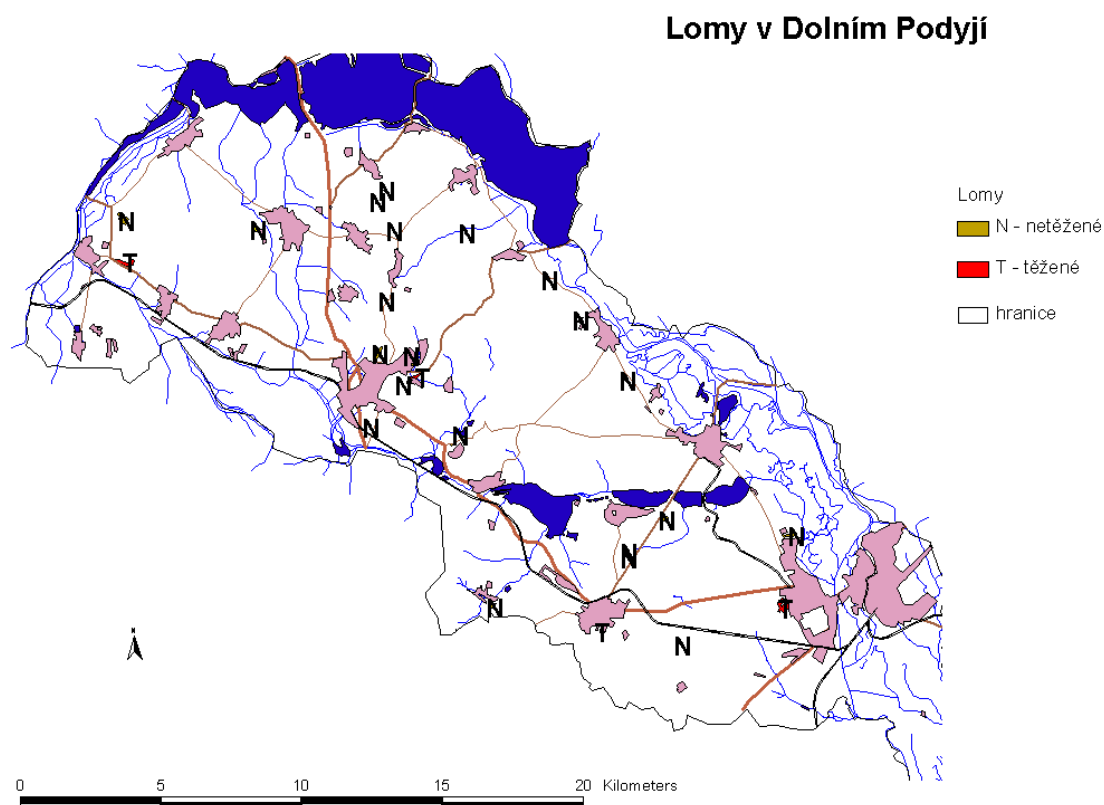


Oblast Dolního Podyjí je známá především díky CHKO a BR Pálava, Lednicko-valtickému areálu, lužním lesům na soutoku Moravy a Dyje a také díky kontroverzní stavbě vodního díla Nové Mlýny. V turistických průvodcích se o ní často hovoří jako o Zahradě Evropy. Jedná se o staré sídelní území s bohatou historií, a proto si troufám tvrdit, že s výjimkou lužních lesů na Soutoku zde nenarazíme na přírodní krajinu. A i tyto lužní lesy nejsou zcela přirozené, ale z větší části ovlivněné činností člověka, viz aluviální louky, hospodaření Lesů ČR, obora Soutok, a především ohrázování obou řek (Moravy i Dyje) v rámci vodohospodářských úprav.

Cílem tohoto příspěvku není podrobněji hovořit o Lednicko-valtickém areálu a jeho unikátním skloubení přírody s lidskými výtvoři či o CHKO Pálava, které je významné především z přírodovědného hlediska, ale pokusit se postihnout lidské zásahy, které významně ovlivňují krajinu nejen v oblasti dolního Podyjí, ale i jinde. Zaměřím se na povrchovou těžbu a její pozůstatky - lomy.

Těžební činnost v dolním Podýjí probíhá odedávna. Nejdříve se těžily cihlářské suroviny a kámen na stavbu obydlí a písky a šterkopísky na stavbu cest. Téměř každá obec měla svou malou cihelnu. Těžil se i vápenec, především v oblasti Pavlovských vrchů, kde nalezneme více než dvacet opuštěných lomů. Postupně docházelo k útlumu těžby vápence, a to díky střetům s ochranou přírody, a dnes se těží vápenec pouze na Janičovém kopci (téměř odtěžen). Lom na cihlářské suroviny je činný u Novosedel, těžbu šterkopísků nalezneme u Valtic, velký lom na kameninové jíly se nachází u Břeclavi.

Obr. 2 Lomy v dolním Podýjí



O lomech se říká, že jsou to jizvy krajiny. Podle horního zákona z roku 1988 je organizace provozující těžbu povinna po skončení těžby provést sanaci (odstranění škod na krajině komplexní úpravou území a územních struktur), respektive rekultivaci (opětovné využití pozemku k zemědělským nebo lesnickým účelům) daného těžebního prostoru. Rozeznáváme několik druhů rekultivací:

Pokud těžba probíhá v rovinném terénu, je vhodné její ukončení částečným nebo úplným zavezením prostoru s překrytím orníci a s návratem pro zemědělskou nebo lesní produkci.

Jedná-li se o lomy ve svažitém terénu, je v těchto případech lepší použít renaturalizaci (návrat k přírodě). Renaturalizace spočívá v úpravě svažitosti a tvaru vytěženého terénu tak, aby vznikla členitá přírodní scénérie doplněná případně i jezírkem a pokrytá vegetací odpovídající danému přírodnímu typu.

Snad zcela nejvýstižnějším pojmem pro návrat lomového území do života je revitalizace (návrat antropogenně podmíněné krajiny do stavu blízkého před lidským zásahem). Revitalizace je postupný proces, jehož výsledkem je kompromis mezi přírodní a antropogenní krajinou. Hledá se řešení, které povede k zapojení lomu do naučné stezky.

V minulosti rekultivace často probíhala tak, že se lomy zavezly odpadky a přeryly hlínou, v současnosti stále častěji dochází k určité úpravě terénu a vysázení rekultivačních dřevin.

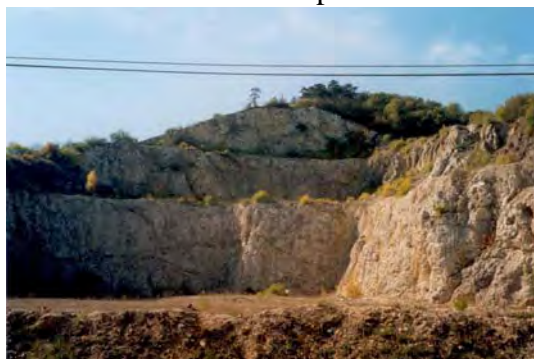
Mnoho lomů zůstalo bez rekultivace a došlo k postupné druhotné sukcesi. Takovým příkladem je i lom na Turoldu (v současnosti přírodní rezervace) (došlo zde pouze k drobným úpravám pro zpřístupnění jeskynního systému). Těžba v tomto lomu byla zastavena již ve 40. letech 20. století, a proto mohlo dojít k vývoji unikátních skalních a stepních ekosystémů.

Obr. 3 Lom na Turoldu



Naproti tomu těžba vápence na Svatém kopečku pokračovala i nadále a teprve až v 70. letech 20. století došlo na nátlak veřejnosti a vědeckých institucí k uzavření lomu. Zároveň zahájila společnost provozující tento lom jeho rekultivaci (probíhala v letech 1999 – 2002), kdy byl šetrnými úpravami vymodelován povrch lomu, odstraněn trnovník akát a následovaly výsevy různých druhů bylin a trav sbíraných v okolních stepních porostech. Zároveň zde probíhá sekundární sukcese a lom se stal významným hnízdištěm výra velkého.

Obr. 4 Lom na Svatém kopečku



Lomy se mohou stát významným pomocníkem při vědecké výzkumné činnosti, kdy pomůžou odhalit geologickou stavbu daného místa a mohou sloužit také při výuce. Příkladem může být sprašový profil v opuštěné cihelně u Dolních Věstonic (viz obr. 5), reprezentující kompletní sled půdních komplexů z posledního glaciálu, nebo malý lom a odkrytý horizont u Milovic, který je významnou geologickou lokalitou.

Obr. 5 Sprašový profil u Dolních Věstonic

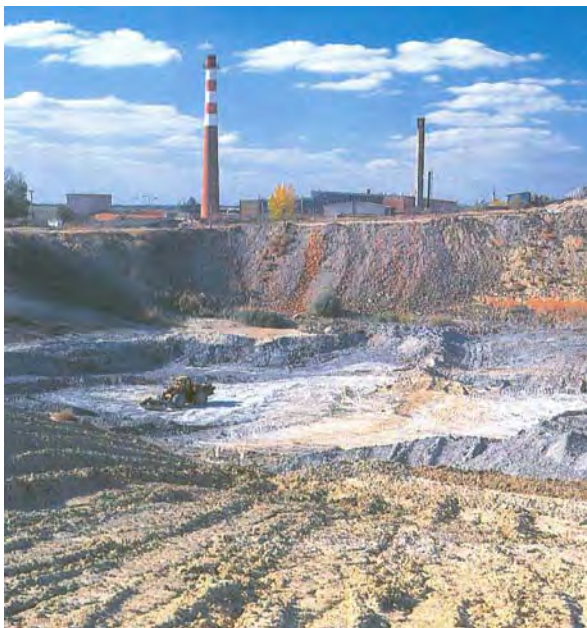


Lomy tedy představují na jedné straně hluboké zásahy do krajiny, na druhé straně krajinu jistým způsobem obohacují o biotopy, které v okolní krajině nenajdeme a zvyšují pestrost přírodního prostředí. Z tohoto pohledu jsou významné vápencové lomy, jejichž skalní podklad vzniklý odtěžením horniny simuluje výjimečná a ohrožená přirozená stanoviště vápencových skal a svahů, na něž je vázána řada vzácných rostlin a živočichů, v případě lomů v oblasti Pavlovských vrchů se jedná o element panonský. Další biologický a ochranný význam mají také pískovny, v nichž se na živinami chudých mokřadech koncentrují mizející vlhkomilné

druhy (např. rosnatka okrouhlolistá, plavuňka zaplavovaná a bublinatky).

Lomy také ovlivňují krajinný ráz a především lomy činné, jako například lom u Novosedel, krajinu hyzdí (viz obr. 6). Důležité z hlediska krajinného rázu je, kde se lom nachází – pokud se jedná o lom v rovinném terénu, není jeho vliv na krajinný ráz tak výrazný jako v případě lomu ve svažitém terénu; a jak je velký – malé „selské“ lomy se do krajiny začlení snadněji než velkolomy. Zároveň záleží na poloze, resp. expozici lomu: jestliže se lom nachází v blízkosti frekventované komunikace a je k ní obrácen „čelem“, je jeho existence mnohem rušivější než u lomu, který leží na odlehlé komunikaci, popř. je skryt vegetací (např. lom na silnici z Klentnice do Mikulova či bývalá cihelna u Dolních Věstonic). Další vliv na krajinný ráz má způsob provedení rekultivace lomu – mnohem přijatelněji působí lomové stěny, které jsou rozděleny na drobné etáže, než stěny hladké. Provedení rekultivací také určuje, jak velká biodiverzita v lomu nastane (opět: při větším členění stěn dojde k vytvoření více různorodých biotopů).

Obr. 6 Lom u Novosedel



Závěrem lze říci, že lomy jsou nedílnou součástí kulturní krajiny, protože kulturní krajina je člověkem využívána a pozměňována v mnoha případech k jeho obrazu. Je pravdou, že lomy v oblasti dolního Podýjí nejsou jeho hlavní kompoziční složkou, tou jsou vápencová bradla Pavlovských vrchů a krajinářské úpravy Lednicko-valtického areálu a od osmdesátých let minulého století také vodní nádrž Nové Mlýny, přesto lomy tvoří nezastupitelný prvek této krajiny.

Literatura:

- CÍLEK V. (1999): Revitalizace lomů, Principy a návrh metodiky. Ochrana přírody 54, č. 3. AOPK Praha. s. 73-76
- CÍLEK V. (2002): Krajiny vnitřní a vnější. Dokořán Praha. 231 s.
- ČTYROKÝ P., DANIHELKA J., CHYTL J., STUHLÍK S., VIDLÁK S. (1998): Přírodní rezervace Tyrold. ARC Mikulov. 24 s.
- DANIHELKA J., KORDIOVSKÝ E., MACHÁČEK P. (1996): Přírodní rezervace Svatý kopeček. SCHKO Pálava Mikulov. 23 s.
- GEMRICH J., LAHOVSKÝ J., TÁBORSKÝ T. (1998): Ochrana životního prostředí a využití vápenců. MŽP ČR Praha. 48 s.
- KOL. AUTORŮ (2000): Územní plán velkého územního celku Pálava. Löw a spol. Brno. 152 s.
- RIGASOVÁ M., MACHÁČEK P., GRUPÁCH V. (2002): Krajinou luhů a stepí Břeclavska. Moraviapress Břeclav. 223s.
- TICHÝ L., SÁDLO J. (2001): Revitalizace vápencových lomů. Ochrana přírody 56, č. 6. AOPK Praha. s. 178-182

Summary

Quarries of Lower Dyje River Area

This paper is dedicated to quarries of Lower Dyje Area and their contribution to cultural landscape. There are several methods how to recultivate them: sanitation, renaturalization or revitalization. Most of the quarries of the study area were let to develop freely without any anthropological intervention or with only small ones. Such examples are many small quarries around Pavlovské vrchy. The contribution of quarries is that they often represent different habitats and so enrich the biodiversity of the area. They can also serve as a learning tool for public because they show the geological structure of the area. Quarries very often influence scenic character, mainly big ones; they tend to be called scars of the landscape. Though the quarries of the Lower Dyje Area are not main compositional element of the area, they create unsubstitutable one.

Těžba štěrkopísků ve středním Polabí a její vliv na krajinu

Tomáš Matějček, Mgr.

tomasmat@atlas.cz

Kersko 179, 289 12 Sadská

Cílem tohoto příspěvku je shrnout výsledky výzkumu, který byl zaměřen na sledování vlivu těžby štěrkopísků na krajinu a její jednotlivé složky. Tento výzkum byl prováděn v letech 1998 - 2001 na 97 lokalitách, postižených těžkou štěrkopísků. Všechny sledované lokality se nachází ve středním Polabí, na území okresu Nymburk. Toto území patří mezi klasické oblasti těžby štěrkopísků v České republice.

Na všech lokalitách bylo terénním průzkumem zjišťováno jejich současné využití, které bylo srovnáváno s využitím těchto lokalit před těžbou. Potřebné údaje byly získány z map stabilního katastru (1825 - 1843) a z leteckých snímků (MATEJČEK, 2001).

Podle současného využití byly pískovny rozděleny do devíti kategorií:

1) Velká lomová jezera se souvislou vodní hladinou - vznikají v důsledku rozsáhlé těžby, která svou hloubkou zasahuje pod hladinu podzemní vody. Těžba je prováděna s využitím strojů a dalších technických zařízení (bagry, pásové nakládače apod.). Podíl ruční těžby je zcela vyjímečný a ojedinělý. Hloubka jezer může dosáhnout až 10 m. Vytěžením dochází k trvalé přeměně území na vodní plochu, která je využívána hlavně ke koupání. Břehy jezer postupně podléhají sukcesi, která je většinou spontánní. Velkým problémem bývají příliš strmé svahy, které snadno podléhají erozním procesům. Tento jev byl zjištěn na většině sledovaných lokalit. Dalším závažným problémem je vystavení podzemních vod snadnějšímu znečišťování.

2) Lokality s několika menšími jezírky - vznikají také v důsledku těžby, která svou hloubkou zasahuje pod hladinu podzemní vody. Narozdíl od velkých lomových jezer však převažuje ruční těžba. Často se na jedné lokalitě vyskytuje větší počet menších jezírek. Jejich hloubka většinou nepřesahuje 2 metry, rozloha vodní plochy jednotlivých jezírek bývá řádově v desítkách až stovkách metrů čtverečních. Stanoviště, která vznikla tímto způsobem těžby se celkově vyznačují značnou vlhkostí, což se odráží i v charakteru vegetace. Malá lomová jezírka nepůsobí v krajině příliš rušivě a v některých případech mohou dokonce sloužit jako útočiště některých živočichů, především obojživelníků. Problémem bývá častý vznik divokých skládek.

3) Vysazené borové monokultury - Vysazování borových monokultur je typické pro plošně rozsáhlé pískovny s plochým dnem, ve kterých těžba nedosáhla hladiny podzemní vody. Těžba v těchto pískovnách probíhala většinou s využitím strojů. Spolu s borovicí lesní (*Pinus sylvestris*) bývá někdy vysazován také dub červený (*Quercus rubra*). Bylinné patro bývá velmi chudé a často zcela schází. Problémem je snížená odolnost vůči narušení (což je problém každé monokultury), ke které často přispívá zvýšená vlhkost, způsobená poklesem úrovně terénu vlivem těžby. Nadměrná vlhkost může v některých případech lesnickou rekultivaci zcela znemožnit.

4) Lesní plochy s převahou ruderálních dřevin - Jedná se většinou o menší pískovny, vzniklé ruční těžbou. Dno bývá často nerovné, v některých případech s drobnými tůňkami a močálky. Zarůstání vegetací probíhá většinou spontánně. Dominantní (a velmi často jedinou) dřevinou

bývá trnovník akát (*Robinia pseudacacia*). Bylinné patro bývá jednotvárné a chudé, často s převahou ruderalních a geograficky nepůvodních druhů. Velmi často se z těchto lokalit stávají divoké skládky. Lesní plochy s velkým podílem ruderalních dřevin působí v krajině většinou rušivě a snižují její celkovou ekologickou stabilitu.

5) Lesní plochy s menším podílem ruderalních dřevin - Přejídná kategorie mezi předchozí a následující skupinou lokalit. Mezi dřevinami zaujímá určitý podíl trnovník akát (*Robinia pseudacacia*) a zvýšený podíl ruderalních a geograficky nepůvodních druhů bývá také v bylinném patru.

6) Lesní plochy s víceméně přirozenou druhovou skladbou dřevin - Podobně jako u předchozích dvou kategorií se jedná spíše o menší písčovny, které vznikly ruční těžbou. Zarůstání vegetací je většinou spontánní, pouze některé písčovny byly zalesněny uměle. Lesní plochy s víceméně přirozenou druhovou skladbou dřevin většinou nepůsobí z estetického hlediska v krajině příliš rušivě. V bylinném patru však bývá značný podíl ruderalních druhů. Využití těchto ploch bývá často zkomplikováno také přítomností močálků a drobných tůňek na jejich dně, které jsou špatně prostupné pro zvěř (mohou však sloužit i jako úkryt).

7) Lokality s nevyvinutým keřovým a stromovým patrem - Nepřítomnost dřevin může mít různé příčiny. Buď se jedná o písčovny, kde těžba skončila v nedávné době, nebo o písčovny zavezené, které dosud nebyly zrekultivovány, případně o lokality, na kterých je růst dřevin omezen ekologickými podmínkami stanoviště (extrémní vlhko či naopak sucho, nedostatek živin apod.). Může jít i o kombinaci těchto podmínek.

8) Pole - Některé vytěžené písčovny byly zavezeny (převážně stavebním odpadem), zrekultivovány a přeměněny v pole. V terénu jsou dnes většinou neidentifikovatelné.

Většinou se jednalo o malé písčovny, které sloužily pro potřeby místních občanů.

9) Ostatní využití - Jedná se o lokality, které jsou v terénu neidentifikovatelné, byly zastavěny, nebo využity jiným způsobem (hřiště, střelnice apod.). Do této kategorie byly zahrnuty také lokality, které jsou v současné době nepřístupné a jejich dnešní využití nebylo možné spolehlivě zjistit. Krajinně-ekologické hodnocení takových lokalit nemá příliš velký význam, protože jejich současný stav není těžbou písku ovlivněn.

Tab. č. 1. - Podíl jednotlivých způsobů využití na celkové rozloze vytěžených písčoven

Způsob využití	rozloha v ha	rozloha v %	Počet lokalit	
			celkem	z toho pouze část plochy
Velká lomová jezera se souvislou vodní hladinou	121,9	50,5	14	-
Malá lomová jezírka	4,5	1,9	5	2
Borové monokultury	73,2	30,4	8	3
Zalesněné plochy s převahou ruderalních dřevin	4	1,7	7	4
Zalesněné plochy s menším podílem ruderalních dřevin	4	1,7	3	2
Zalesněné plochy s přirozenou druhovou skladbou dřevin	9	3,7	14	-
Lokality s nevyvinutým keřovým a stromovým patrem	10	4,1	11	1
Pole	6,8	2,8	17	-
Ostatní využití	7,7	3,2	12	-
Celkem	241,1	100	97	-

Podíl jednotlivých způsobů využití na celkové rozloze vytěžených pískoven je uveden v tabulce č. 1. Z celkové rozlohy vytěžených pískoven, která činí více než 241 ha, připadá největší podíl na velká lomová jezera (50,5 %). Spolu s malými lomovými jezírky (1,9 %) tak připadá na vodní plochy (52,4 %). Velkou část zaujímají také zalesněné plochy (37,5 %). Z drtivé většiny se jedná o borové monokultury (30,4 %). Podíl ostatních způsobů využití je malý. Nekontrolované ukládání odpadu bylo zjištěno celkem na 18 lokalitách.

Při srovnání současného využití jednotlivých lokalit s jejich využitím před těžbou se nejčastěji setkáváme s následujícími změnami:

1) Přeměna pole v pískovnu a její následná rekultivace v pole - (14 lokalit) - vytěžné pískovny bývají v takovém případě zaváženy odpadem, zrekultivovány a následně využívány opět jako pole.

2) Přeměna pole v pískovnu a její následné zavezení - (5 lokalit) - situace je podobná jako v předchozím případě, ale zatím zde neproběhla zemědělská rekultivace, takže území leží ladem. V budoucnosti lze předpokládat, že lokality budou přeměněny v pole.

3) Přeměna pole v enklávu lesa (remíz) - (10 lokalit) - dochází tak ke zpestření krajinné struktury. Druhovú skladbu remízů však bývá v některých případech nepříznivá (velký podíl ruderalních druhů, často se jedná o ryzí akátiny).

4) Přeměna pole v krajinnou enklávu s drobnými jezírky - (3 lokality) - těžbou došlo k vytvoření poměrně hodnotných stanovišť, které by mohly poskytovat útočiště i některým vzácnějším druhům rostlin a živočichů, pro něž nejsou v okolní krajině vhodné podmínky.

5) Přeměna luk a pastvin na větší vodní plochu - (10 lokalit) - většinou se jedná o vlhčí louky a pastviny, které byly v důsledku těžby pod hladinu podzemní vody přeměněny na velká lomová jezera.

6) Přeměna pole na větší vodní plochu - (3 lokality) - obdoba předchozí kategorie.

7) Přeměna luk a pastvin na les - (5 lokalit) - v některých případech tak došlo ke zpestření krajiny vytvořením drobných remízků.

8) Zachování lesa při změně jeho kvality - To se týká celé řady lokalit. Častým případem je změna přirozeného borového či smíšeného lesa na vysázenou borovou monokulturu (8 lokalit). Pokud byl písek těžen v borových remízích, zůstaly tyto remízy většinou zachovány, ale došlo ke změně druhové skladby dřevin i bylinného patra (značný bývá podíl ruderalních druhů). Borové lesy na písčinych přesypech byly po vytěžení obnoveny a došlo tak pouze ke zpomalení procesu zalesnění písčinych přesypů. Snížením úrovně terénu však byla v některých případech obnova lesa znesnadněna.

9) Vytvoření velké vodní plochy při snížení mozaikovitosti krajiny - Tato změna byla spojena se vznikem některých velkých lomových jezer (2 lokality). Dřívější využití území bylo většinou pestřejší (menší pole a louky se střídaly s křovinami a remízky), zatímco dnes se zde nachází souvislá vodní plocha. Těžbou tedy došlo ke snížení rozmanitosti krajiny. Tato skutečnost je však poměrně individuální a nelze ji zcela přičítat těžbě, protože zjednodušení krajinné struktury bylo obecným rysem vývoje české zemědělské krajiny v 50. - 80. letech (LIPSKÝ, 1998).

S těžbou písku jsou nepřímo spojeny také některé změny ve využití krajiny, které se odehrály mimo vlastní těžební prostor. Vedle navážek nevyužitého vytěženého materiálu se jedná především o vybudování příjezdových cest a o stavby, související s následným využitím opuštěné pískovny jako koupaliště.

Pozorované změny ve využití krajiny a ovlivnění jejich jednotlivých složek krajiny jsou tedy především tyto:

- ◆ Vlivem těžby došlo ke vzniku antropogenních tvarů reliéfu, které na mnoha místech podléhají intenzivním erozním procesům. Vznikly nejen tvary vyduté (které jsou samozřejmě nejběžnější), ale také rovinné (zarovnání bývalých písčných přesypů) a vypuklé (při ukládání nevyužitého materiálu). Největším vzniklým tvarem je navážka skrývkové zeminy u jezera v Sadské o výšce 11,3 m.
- ◆ Nepříznivá je většinou také druhová skladba vegetace vytěžených pískoven. Častý bývá vysoký podíl ruderalních druhů. Na některých lokalitách bylo naopak objeveno několik druhů rostlin, které se v okolní krajině vyskytují poměrně vzácně
- ◆ Problémem mnoha opuštěných pískoven je neřízené ukládání odpadu, které je nevhodné nejen z hlediska estetického, ale také proto, že může dojít ke znečištění podzemních vod. Snadnějším znečištění jsou vystaveny také podzemní vody, které jsou odkryté těžbou z velkých lomových jezer.
- ◆ Některé lokality vykazují vyšší stupeň ekologické stability než jejich okolí. To je však většinou způsobeno spíše nízkým stupněm ekologické stability jejich okolí, které představuje intenzivně využívaná zemědělská krajina.
- ◆ Podle současného využití vytěžených pískoven plošně převládají velká lomová jezera a borové monokultury.
- ◆ Mezi nejvýznamnější sledované změny v celkovém využití krajiny patří přeměna pole v pískovnu a její následná zemědělská rekultivace, přeměna pole (případně luk a pastvin) v enklávu lesa (remíz), přeměna pole v krajinnou enklávu s drobnými jezírky, přeměna luk a pastvin (případně polí) na vodní plochu a zachování lesa při změně jeho kvality.
- ◆ Velká lomová jezera do jisté míry nahrazují zaniklé rybníky, a to nejen z estetického hlediska, ale také z hlediska funkce v krajině apod. Najdeme zde však určité rozdíly. Lomová jezera nejsou například průtočná a jsou tedy napájena podzemní vodou, neslouží k chovu ryb (tzn. že nejsou přihnojována), bývají nepoměrně hlubší než rybníky apod.
- ◆ Podobnou paralelu bychom mohli najít mezi malými lomovými jezírky a starými labskými rameny. I zde však nalezneme určité rozdíly - například tvar, hloubka, poloha v krajině, chybějící kontakt s říční vodou aj.

Literatura

- ČERVINKA, P. (1995): Antropogenní transformace přírodní sféry. Skripta UK, Praha, 68 s.
- LIPSKÝ, Z. (1998): Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Skripta UK, Praha, 129 s.
- MATĚJČEK, T. (1999): Hodnocení vytěžených pískoven na okrese Nymburk z krajinně-ekologického hlediska. In: Vlastivědný zpravodaj Polabí, roč. 33, Polabské muzeum, Poděbrady, s. 145 - 154
- MATĚJČEK, T. (2001): Krajinně-ekologické zhodnocení vytěžených pískoven na okrese Nymburk. Diplomová práce, katedra fyzické geografie a geoekologie PřF UK, Praha, 88 s.
- MÍČHAL, I. (1994): Ekologická stabilita. Veronica, Brno, 275 s.
- PELLANTOVÁ, J. ET AL. (1994): Metodika mapování krajiny ČÚOP. Praha, ČÚOP a Brno, VaMP, 44 s.

ŠTÝS, S. A KOL. (1981): Rekultivace území postižených těžbou nerostných surovin. SNTL, Praha, 680 s.

Letecké snímky z let 1938, 1975 a 1984
Mapy stabilního katastru z let 1825 - 1843

Summary

The exploitation of sand in the Central-Labe region from the landscape-environmental viewpoint

In years 1998 - 2001 the author investigated the current state of 97 disused sand pits in the district of Nymburk. The present land use was compared with the situation before the exploitation, which was found out from old maps and aerial photos. According to present land use were the sand pits sorted into nine categories. The main part of total area cover large quarry lakes (50,5 %) and planted out pine monocultures (37,5 %). The main changes of land use were observed:

- 1) the field -> the sand mine -> the field (agricultural recultivation)
- 2) the field (or meadows) -> the little forest
- 3) the meadows (or fields) -> the water area
- 4) the forest -> the sand mine -> the forest of another quality

There were found out following environmental problems connected with exploitation of sand:

- ◆ the creation of anthropogenic relief forms which in many places are subject of intensive erosion processes
- ◆ the secondary structure of the vegetation contains a high proportion of ruderal species
- ◆ the pollution of groundwater uncovered by extraction from large quarry lakes
- ◆ the illegal accumulation of rubbish in some disused sand pits



Obr. č. 1 - Eroze břehů lomového jezera ve Šnepově

Energie větru, větrné elektrárny a kulturní krajina

Břetislav Koč, Ing.^{*)} – Ivan Sládek, RNDr., CSc.^{**)}

^{*)}bretislav.koc@tiscali.cz ^{**)}ivan@sladek.cz

^{*)}Spojovací 559 D, 289 23 Milovice ^{**)}UK Praha, PřF, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Vítr a jeho energie, kinetická energie proudícího vzduchu, jsou součástí podnebí a tedy i součástí krajiny, ať přírodní nebo kulturní. Energie je schopnost konat práci. V případě energie větru ta práce může být žádoucí, užitečná, ale i nežádoucí. Energie větru je příčina **větrné eroze**. Výzkum větrné eroze, který nevychází z poznání energie větru, je pojatý špatně. Poznání energie větru má zásadní význam pro řešení řady problémů aplikované klimatologie. Příkladem mohou být ty, které souvisejí s projektováním **dopravních staveb**: vzletových a přistávacích drah, vnitrozemských vodních cest, silnic a dálnic. Pro projektanty takových staveb může být důležitý výsledný vektor energie větru (stanovený z hodnot energie větru pro jednotlivé směry větru). To je pro uvedený účel z fyzikálního hlediska daleko důležitější charakteristika klimatu než převládající směr větru nebo výsledný směr dráhy větru – obě charakteristiky popisuje Nosek (1972). Výsledný vektor energie větru může být významný pro projektování venkovních **elektrických vedení** (kdy nás bude zajímat především energie větru vanoucího přibližně kolmo k vedení v době silné námrazy) nebo při prevenci **polomů** v lesích atd.

V příručkách o energii větru bývá energie větru na 1 m² plochy kolmé ke směru větru vyjadřována nejčastěji vztahem

$$E = \frac{1}{2} \rho v^3 t \quad (1)$$

kde E je energie větru v joulech (1 J = 1 Ws; 3600 J = 1 Wh; $36 \cdot 10^5$ J = 1 kWh) za čas t v sekundách při rychlosti větru v v m/s a hustotě vzduchu ρ v kg/m³. Vztah (1) vyjadřuje, že energie větru je přímo úměrná hustotě vzduchu a třetí mocnině rychlosti větru. Energie větru tedy velmi citlivě reaguje na změny rychlosti větru, mnohem citlivěji než na změny hustoty vzduchu. Proměnlivost hustoty vzduchu je navíc o několik řádů menší než proměnlivost rychlosti větru (vyjádříme-li obě veličiny v % jejich dlouhodobého průměru). Proto přesnost stanovení energie větru je závislá na přesnosti použitých „okamžitých“ hodnot rychlosti větru, kdežto za hustotu vzduchu si můžeme dovolit dosadit její dlouhodobý průměr pro nadmořskou výšku dotyčné lokality a kalendářní měsíc, aniž to způsobí nezanedbatelnou chybu stanovení E .

Vztah (1) není vhodný pro **praktické stanovení energie větru**. Oblíbeným omylem je dosadit v něm za v dlouhodobý průměr rychlosti větru. Ve skutečnosti v je rychlost větru za velmi krátkou vzorkovací dobu a také E ve vztahu (1) je energie větru za stejnou krátkou vzorkovací dobu. Praktický vzorec pro stanovení energie větru na 1 m² provívaného profilu za dlouhou dobu (nejčastěji nás bude zajímat energie větru za rok) je

$$E = \frac{L\rho}{2} \sum_{j=1}^k f_j v_j^3 \quad (2)$$

Vzorec (2) umožňuje stanovení E na základě rozdělení četností rychlosti větru do k tříd, přičemž třídní interval musí být velmi malý, pokud možno ne větší než 0,5 m/s, lépe 0,1 m/s. Ve vzorci (2) je L délka vzorkovací doby v sekundách. Použijeme-li měření větru ze synoptických termínů, tedy průměry rychlosti za 10 minut předcházejících termínům 0, 3, 6, ..., 21 h světového času (8 hodnot denně), pak L bude 3600. Za hustotu vzduchu ρ (kg/m³)

je dostatečné dosadit její mnohaletý průměr pro danou nadmořskou výšku a měsíc. f_j je počet (absolutní četnost) hodnot rychlosti větru v j -té třídě a v_j (m/s) je střed j -té třídy rychlosti větru. Počítáme-li E za rok z 8 desetiminutových průměrů rychlosti větru – hodnot v – denně, pak bereme každý desetiminutový průměr rychlosti větru za hodnotu reprezentující 3 hodiny. Proto roční četnost f_i desetiminutových průměrů násobíme osmnácti (18 * 10 minut jsou 3 hodiny). Nezapomeňme, že E se vztahuje k 1 m² plochy kolmé k větru. Energii produkovanou elektrárnou zjistíme, když E vynásobíme plochou kruhu opsaného rotorem turbíny a účinností elektrárny, která u velkých moderních strojů bývá asi 0,22 až 0,25.

Na první pohled by se dalo čekat jednoznačné přijetí větrných elektráren do nepříliš široké rodiny "čistých technologií" v oboru energetiky. A přece i větrné elektrárny našly své odpůrce, kteří mají v zásobě hned několik argumentů proti jejich stavbě. Větrné elektrárny přitom principem své činnosti navazují na dávnou tradici větrných mlýnů. Na území Čech, Moravy a Slezska je doloženo kolem 900 lokalit, kde stávaly větrné mlýny, z nichž se v různém stavu dochovalo kolem 50 objektů. Větrné mlýny, stejně jako současné větrné elektrárny, využívají obnovitelného zdroje energie – větru, jejich provoz je bezodpadový, jsou ovšem v krajině novým a dobře viditelným objektem.

Již ve stadiu prvních úvah o vhodném umístění větrných elektráren, doprovázených nezbytnými měřeními větrných poměrů ve vytipované oblasti a pak i na konkrétních možných lokalitách, přichází v úvahu první z argumentů "proti" - o možném "**zásahu do tváře krajiny**". To je argument hned zpočátku dost ošemetný. Nelze ho měřit metrem ani sebesložitějšími přístroji, jde o záležitost estetického pohledu na věc a subjektivního posouzení vztahu místa a předpokládané stavby. Ostatně - co je to vlastně krajina? Pokud za bernou minci vezmeme definici ze Zákona o ochraně přírody č.114/92 Sb., pak krajina je "část zemského povrchu s charakteristickým reliéfem, tvořená souborem funkčně propojených ekosystémů a civilizačními prvky". Opět tedy záleží na výkladu - co jsou to civilizační prvky? Kdo sem chce zařadit stavbu větrné elektrárny, bude mít svou pravdu, kdo bude proti, může argumentovat dalšími paragrafy již zmíněného zákona, vždyť paragrafy jsou kulaté... Pak poslouží zejména ustanovení o "ochraně krajinného rázu" a o "přírodním parku", což je zvláštní a dost mlhavě definovaná kategorie území mimo hierarchii zvláště chráněných území, která tentýž zákon definuje dále (národní parky, chráněné krajinné oblasti, národní přírodní rezervace, přírodní rezervace, národní přírodní památky a přírodní památky).

Ve zvláště chráněných územích jsou možnosti nové výstavby přesně definovány. Z pohledu možností výstavby větrných elektráren na území NP a CHKO jsou důležitá ustanovení o tom, že v I. zónách těchto území (jádro NP a CHKO s nejcennějšími prvky) je povolování a umístování nových staveb výslovně zakázáno.

V dalších pásmech pak opět nastoupí argumentace pomocí "gumového" výkladu ustanovení o ochraně krajinného rázu, které říká, že umístování a povolování staveb může být prováděno pouze s ohledem na zachování významných krajinných prvků, zvláště chráněných území, kulturních dominant krajiny, harmonického měřítko a vztahů v krajině. V minulosti přitom krajinný ráz na vyvýšených a nezalesněných místech krajiny dominantním způsobem ovlivňovaly stovky větrných mlýnů.

To vede ke kacírské myšlence: kdyby takový zákon platil v době, kdy Jakub Krčín vymyslel a pak i realizoval v jižních Čechách svou geniální soustavu rybníků, nebyly by v této oblasti, dávané za vzor kulturní krajiny, dodnes jen močály a nevyzpytatelně meandrující říčky? Opravdu se Jakub Krčín na jihočeské krajině nenapravitelně prohřešil?

Zpět k větrným elektrárnám: někdo může mít názor, že štlhlá a dynamická silueta větrné elektrárny panoráma krajiny oživuje a cítí ji tím, že ji svou subtilní hmotou neznásilňuje... V každém případě jde o subjektivní názor. Je jisté, že zásadní odpůrce větrných elektráren hodnotí stejnou situaci svým pohledem zcela opačně. Stačí připomenout před časem

publikovaný názor bývalého ministra průmyslu Grégra o tom, že větrné elektrárny vytvářejí „měsíční krajinu“ (MF, září 1998). Za citaci stojí i další názory:

„Větrná elektrárna je navíc škaredá a v celých tzv. farmách je ohavná. Kdybyste mi ji postavili do hezké krajiny, například do Krkonoš či Jizerských hor, předem vyhlášuji zorganizování teroristické skupiny, která je bude ničit.“ (Michal F. Marko, vědecký pracovník, Lidové noviny 26. 8. 2003).

Další názor: „Z ekologického hlediska nic moc. Lesy větrníků v Německu působí - alespoň na mne - opravdu ohavně. Devastují vzhled krajiny, nevratně ho mění, ruší ptactvo, znemožňují pobyt lidí v blízkosti (infrazvuky). ... Chápu větrník dejme tomu na ostrově, menších rozměrů. Ale ty německé – to je opravu ohavnost. V Dánsku jsou menší a hezčí... (PhDr. René Hladík, CSc., vedoucí katedry ekonomie Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Hospodářské noviny 1. 10. 2002). Autor této filipiky popírá ve stejném článku problém skleníkového efektu a svoji kardinální neinformovanost korunuje názorem, že „kdyby provozovatelé větrných elektráren museli koupit pozemky, vyřizovat stavební povolení a hledat si odběratele, zjistilo by se, že je to prostě nesmysl.“

Nechme polemiky, jen jsme chtěli poukázat na subjektivitu každého hodnocení toho, jak větrná elektrárna "zasahuje do tváře krajiny". Že všichni citovaní odpůrci větrných elektráren jedním dechem obhajovali vedle jaderných zdrojů i severočeské uhelné elektrárny naznačuje, „odkud vítr fouká“ – a že tedy odpor proti větrným elektrárnám má za proklamovanou starostí o ekologii i další důvody.

Nepochybně reprezentativnější výsledek přinesl výzkum na toto téma, který uskutečnili i v německém Hannoveru. Z dotázaných se 56 % respondentů domnívalo, že větrná elektrárna v blízkosti města v krajině neruší, 42 % odpovědělo, že krajinu oživuje a jen 2 % uvedlo, že působí v krajině rušivě. Možná, že určitý posun v odpovědích by mohl být zaznamenán v případě "větrných farem", tedy v místech skupinového nasazení několika (až mnoha) větrných elektráren. U nás máme podobný příklad u Ostružné, v prostoru Ramzovského sedla v Jeseníkách, kde se podařilo umístit šest elektráren naší první větrné farmy po nalezení kompromisu a konsensu se zástupci státní ochrany přírody (v tomto případě Správy CHKO Jeseníky). Druhá větrná farma stojí na západním okraji Orlických hor nedaleko Náchoda. V obou případech se z menší i větší vzdálenosti nabízí pohled na čtyři nebo šest hravých "větrníků" z různých úhlů a s nejrůznějším "zarámováním" okolní krajinou. Každý má možnost "otestovat" si zde svůj názor na tuto problematiku.

I skupina větrných elektráren na štíhlých stožárech, s moderně tvarovanými kapotami strojoven a dynamickým prvkem otáčejících se štíhlých listů rotorů, je podle našeho názoru v krajině mnohem přijatelnější, než stožáry vysokého napětí, komíny, velkokapacitní kravíny či plechové haly v areálech bývalých zemědělských družstev, v posledních letech často navíc v chátrajícím stavu, na něž jsme si už museli zvyknout.

Větrné elektrárny, umístěné v krajině, zabírají minimum půdorysné plochy pro své základy, elektrická vedení mezi jednotlivými stožáry jsou zásadně prováděna kabely pod zemí, plochu kolem elektrárny nebo mezi nimi v případě "větrné farmy" je možné běžně zemědělsky využívat, díky štíhlé konstrukci je i zastínění porostu v průběhu dne zanedbatelné. Příjezdovou cestu, nutnou pro dobu montáže, je možné po uvedení elektráren do chodu zúžit na stezku pro obsluhu.

Větrná elektrárna nebo celá farma, pokud je na místě doplněna vhodným informačním systémem a pokud se o ní mezi lidmi ví, může naopak přispět k rozptýlu lidí v rekreačně využívané krajině, zejména horské, svým způsobem: doba, kterou návštěvníci věnují "exkurzi" na toto zařízení - a v případě, že bude co vidět a poznat, může jít i o celodenní program - se logicky "odečítá" z možné doby, během níž by tyto návštěvníci "zatěžovali" jiné partie horské krajiny v průběhu svého časově omezeného pobytu. V Jeseníkách tak může větrná farma v Ramzovském sedle pomoci snížit třeba zátěž na tolik diskutovaném Pradědu...

V zahraničí je běžné, že větrné elektrárny nebo jejich skupiny jsou vybaveny informačním systémem, popisem přínosů této technologie a také displeji zobrazujícími reálný výkon zařízení v daném čase i celkovou produkci energie za delší období.

Dalším hojně užívaným argumentem proti větrným elektrárnám je názor, že jejich **rotory ohrožují ptactvo**. Což už je věc, kterou je možné pozorováním ověřit či vyvrátit.

Je skutečností, že rotor větrné elektrárny je dynamický prvek, který v krajině doposud neměl svou velikostí a dosahovanou rychlostí obdoby (obvodová rychlost konců křídel se pohybuje u větších elektráren v rozmezí 200 - 400 km/h). Jak se s touto objektivně nebezpečnou překážkou ptáci vypořádávají? Problematika byla sledována ze dvou pohledů: vliv větrné elektrárny v krajině na hnízdění ptactva v jejím okolí (nejsou ptáci rušeni a odpuzováni pohybem rotoru či hlukem?) a nebezpečí kolizí letících ptáků s rotorem. Otázka hnízdění byla v některých případech (Maglarp, Švédsko, větrná elektrárna 2 MW, výška 77 m, průměr rotoru 76 m, 25 otáček za minutu) odpovězena zcela nečekaným způsobem: počet hnízd se v okruhu elektrárny v období po jejím umístění v terénu a zahájení provozu dokonce zvýšil! Buď jde o náhodný jev kolísání ptačí populace z jiných příčin (příznivé roky z hlediska dostatku potravy a nižšího výskytu dravců), někteří ornitologové však poukazují na skutečnost, že zvláště v monotónní krajině, která je právě okolo této švédské elektrárny, získali ptáci právě ve stožáru elektrárny jasný orientační bod pro lokalizaci vlastního hnízda. Je to možná jeden z paradoxů přírody, ale někteří ptáci jsou opravdovými navigátory v globálním měřítku, ale v konkrétním místě už potřebují ke své orientaci nějakou výraznou "nápovědu" - a tu jim obstarala právě nová dominanta krajiny, větrná elektrárna. Jednoznačně se však i sledováním na jiných lokalitách prokázalo, že ke snížení počtu ptačích hnízd v okolí nově postavených větrných elektráren nedochází.

Takové sledování proběhlo i u nás, v okolí větrné elektrárny na Dlouhé Louce v Krušných horách. RNDr. Josef Štekl, CSc. sledoval tři desítky ptačích druhů ve třech krajinných typech (les, louka, chatová osada) ve vzdálenosti do jednoho kilometru v okolí elektrárny. Výsledky sledování prokázaly, že provoz větrné elektrárny výrazně neovlivnil hnízdění společenstva ptáků v jejím okolí a paradoxem je, že během provozu byl zjištěn nový výskyt a hnízdění jediného zjištěného chráněného druhu v lokalitě. Výsledky výzkumu jsou k dispozici u autorů tohoto příspěvku, případně v časopisu Větrná energie 2002/2.

Druhým problémem je možnost kolize ptáků s otáčejícím se rotorem větrné elektrárny. Výsledek takové kolize, pokud by k ní opravdu došlo, by ve většině případů skončil pro opeřence vzhledem k propastnému rozdílu ve hmotě a rychlosti zcela jednoznačně a nepříznivě. Jiná situace může být u osamoceně stojících elektráren, kterým se ptáci mohou poměrně snadno vyhnout, jiná je ale u rozsáhlejších větrných farem, jimiž opravdu hejna ptáků často prolétají. Poslední bariérou letících ptáků, kteří se dostanou do bezprostřední blízkosti, před střetem pohybujícího se listu větrné elektrárny, jsou aerodynamické poměry v jeho blízkosti, které způsobí "skluz" opeřence po "vzduchovém polštáři", kterým je list rotoru při svém pohybu "obalen".

Podrobná sledování tohoto problému proběhla v Nizozemsku a bylo při nich zjištěno, že v průběhu 12 měsíců, během nichž sledování probíhalo u větrné farmy s 25 elektrárnami na 30 m vysokých stožárech a s průměrem listů 25 metrů, které byly od sebe vzdáleny 125 m a celková délka této linie větrných elektráren byla 3 km, došlo k nálezu 63 mrtvých ptáků, z nichž 17 - 33 mohlo být usmrceno kolizí s rotorem. Je zajímavé porovnat toto číslo s výskytem ptáků, zabitých po kolizi s jedoucimi automobily na stejně dlouhém úseku středně frekventované silnice. Kdo někdy takový úsek prošel po krajnici pěšky, může potvrdit, že ptačích mrtvolek se tu vyskytuje početně... Taktéž elektrická vedení, která protínají krajinu v liniích, dlouhých stovky kilometrů (a v blízkosti rozvodů, průmyslových center nebo větších měst je jimi krajina doslova "sešněrována") jsou pro letící ptáky mnohem

nebezpečnější překážkou už proto, že jejich dráty jsou mnohem méně patrné a neupozorňují na sebe pohybem, vůči němuž mají ptáci vyvinut jeden ze svých obranných instinktů.

V této souvislosti je zajímavá i konstrukce jednoho zařízení na odhánění ptáků z okolí letišť, které se podobalo horizontálnímu "větrníku", na jehož lopatkách byla zobrazena silueta letícího dravce v několika fázích, takže opticky vznikl dojem jeho letu. V tomto případě se jednoduchý větrný motor stal dokonce spojencem ptactva, bránícím ho před střety se startujícími a přistávajícími letadly.

Další argument proti větrným elektrárnám zní: rotory větrných elektráren **ruší radiový a televizní signál**. Fyzikálně to možné je díky možnosti odrazu signálu na listech rotoru. Tato otázka však přežívá z doby, kdy se listy rotoru stavěly z kovových materiálů. Po přechodu na lamináty a jiné kompozitní materiály se vliv na elektromagnetické vlnění komunikačních signálů snížil a je v případě každé elektrárny předmětem měření. Vzhledem k tomu, že větrné elektrárny stojí většinou na výjimečně větrných místech v krajině, kde právě z důvodů větrnosti lidé nestavěli svá sídla a poněvadž rušení signálů je sledovatelné nanejvýš ve vzdálenostech v řádu stovek metrů od rotoru, je praktický negativní dopad větrných elektráren z tohoto pohledu rovněž dost omezený.

Větrné elektrárny jsou hlučné. Hluk je jevem velmi přesně měřitelným a tudíž tento argument poslední dobou postupně z arsenálu odpůrců větrné energetiky mizí. Zdrojem hluku jsou především pohyb rotoru atmosférou a dále hluk technologického zařízení strojovny elektrárny (převodovka, generátor, olejová čerpadla hydrauliky). Hlukové studie provázely většinu prototypů větrných elektráren a jejich výsledky vedly k postupné úpravě konstrukce jednotlivých prvků elektrárny tak, aby byl hluk co nejvíce omezen. Z fyzikálního principu pohybu rotoru v proudu vzduchu vyplývá, že hluk zde zákonitě musí vznikat a je opět otázkou technické vyspělosti konkrétní konstrukce, jak se podařilo využít dosavadních zkušeností. Hluková měření jsou prováděna u prototypů elektráren ve stadiu jejich zkoušek, ale také a především na konkrétních lokalitách po jejich uvedení do provozu nebo v případě stížností subjektů v okolí.

Charakteristickým zvukem rotoru je svist, v anglicky psaných sděleních „swish“, podobný zvuku, který vydává švihnutí prutem, je jen o něco hlubší. Tento zvuk vydávají rotující křídla a perioda kolísání jeho síly je dána otáčkami rotoru. I tento zvuk je možné různými opatřeními, zejména aerodynamikou listů, omezit.

U některých větrných elektráren je popisován ještě jeden efekt, pojmenovaný anglicky jako "thumping". Je to zvukový ráz, něco jako "pam-pam-pam...", který vzniká při průchodu listu rotoru větrným stínem za stožárem elektrárny. To platí u těch elektráren, kde je stožár na návětrné straně, před rotorem. Tento zvuk není pozorován u elektráren, které mají rotor umístěn opačně, vítr tedy nejdříve naráží na rotor a teprve potom mu v cestě stojí stožár elektrárny. Vlastní zkušenost s hlukem větrné elektrárny je taková, že hluk moderního auta, projíždějícího po silnici ve dvojnásobné vzdálenosti od pozorovatele, než je vzdálenost od větrné elektrárny, je větší.

K celkové hladině hluku větrné elektrárny nezanedbatelnou měrou přispívá hluk, vydávaný celou strojovnou, hlavně pak převodovkou a generátorem, občas se přidává i hluk, vydávaný servomotorem natáčení gondoly proti větru. Strojari znají způsoby, jak jednotlivé strojní uzly odhlučnit a jak zabránit přenosu hluku ze strojovny do rezonujícího stožáru elektrárny. Část nejnovějších větrných elektráren už nemá v gondole převodovku a tím u nich největší možný zdroj hluku odpadá.

Aby paleta akustických jevů, připisovaných větrným elektrárnám, byla úplná, nelze pominout otázku **infrazvuku** – je to jeden z dříve citovaných argumentů dr. Hladíka. Otázka na toto téma zazněla před několika lety při návštěvě skupiny našich expertů v dánské firmě Vestas v Lemu. Pan Tom Pedersen, který nás provázal, to komentoval slovy: "Ani kdybych nevěděl, odkud vaše skupina přijela, poznal bych to podle této otázky. Je to typický dotaz

návštěvníků z České republiky. Mohu vás ujistit, že nikde jinde - a to jsme stovky větrných elektráren různého výkonu vyvezli do řady zemí, i do USA - nebyl infrazvuk naměřen..."

Větrné elektrárny se však v zimním období mohou potýkat s jiným nepříjemným jevem, a to je **námraza** na listech rotoru. Ta se v místech, kde jsou vhodné větrné podmínky pro stavbu větrných elektráren, v zimním období pravidelně tvoří a může způsobit nejen poruchu vlastní elektrárny. Tím nejpříjemnějším problémem je skutečnost, že námraza vyřadí z činnosti čidla měření rychlosti a směru větru a automatika elektrárnu zablokuje. Horší je, když se námraza, vzniklá na rotoru, začne při provozu odlamovat a díky velkým rychlostem se z kusů ledu stávají docela účtyhodné projektily... Na větrné farmě v Ostružné jsem viděl poškození hliníkové střechy na trafostanici pod jednou z elektráren, způsobené právě dopadem odloupeného kusu námrazy. Na přístupové cestě k větrným elektrárnám v Německu bylo velmi výrazné upozornění na toto nebezpečí v zimním období.

Aby "ekologické" hodnocení větrných elektráren nebylo jednostranné, jen z hlediska možných (více či méně prokázaných) negativních jevů, je třeba na jejich obhajobu uvést i údaje o tom, co každá vyrobená kilowatthodina nebo ušetřená tuna uhlí, které by muselo být spáleno ve výkonově srovnatelné tepelné elektrárně, znamená z hlediska snížení zátěže životního prostředí o plynné i mechanické znečištění. Toto **snížení produkce škodlivin** představuje na každou kilowatthodinu, vyrobenou pomocí větrné elektrárny ve srovnání s klasickou severočeskou elektrárnou, spalující místní hnědé uhlí, "úsporu" 5-8 gramů emisí SO₂, 3-6 g kyslíčků dusíku, 750-1250 g CO₂ a 40-70 g prachu a popílku. Pokud by se například v krušnohorské oblasti podařilo vybudovat 300 větrných elektráren s výkonem 1000 kW na každé z nich, pak by se zde exhalace snížily v ročním součtu o 1800 tun SO₂, 1500 tun kyslíčků dusíku, 300 tisíc tun CO₂, 16000 tun popílku a 200 tun prachových částic.

Snad si tedy větrné elektrárny v očích nezaujatého pozorovatele své "image" z hlediska dopadů na životní prostředí právě díky snížení emisního zatížení atmosféry, s nímž máme právě v naší zemi z nedávné minulosti velmi konkrétní zkušenosti, poněkud vylepšily.

Literatura

KOČ, B.: Šance pro vítr. Ekocentrum, Brno, 1996.

NOSEK, M.: Metody v klimatologii. Academia, Praha, 1972, 434 s.

SLÁDEK, I.: Vítr, energie větru, větrné poměry v Československu. In: Šefer, J. I.: Využití energie větru. SNTL, Praha, 1991, 268 s.

Větrná energie, časopis České společnosti pro větrnou energii, r. 2000, 2001, 2002, 2003.

Zákon o ochraně přírody č. 114 / 1992 Sb.

Zákon o posuzování vlivu staveb na životní prostředí č. 100 / 2001 Sb.

Nařízení vlády č. 500 / 2000 Sb. o ochraně před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

Summary

Wind Energy, Wind Turbines and Cultural Landscape

Wind energy is presented as part of both natural and cultural landscape. Importance of wind energy for understanding of wind erosion, problems of building climatology, protection of forests and others is argued. Practical way of wind energy determination is described. Effects of wind turbines and wind farms on landscape quality is discussed. The authors are convinced that reasonable promotion of wind energy use can be harmonized with landscape protection.

Krajinnoekologický plán – základný nástroj optimálneho využitia potenciálu územia

Zita Izakovičová, RNDr.

Zita.Izakovicova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P.O.BOX. 254, 814 99 Bratislava

Úvod

Podľa novely zákona NR SR č. 237/2000 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 50/1976 Zb. o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon) v znení neskorších predpisov, sa za integrálnu súčasť prieskumov a rozborov považuje optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia s prihliadnutím na krajinnoekologické, kultúrno-historické a socioekonomické podmienky (krajinnoekologický plán). Ekologicky optimálne priestorové usporiadanie a funkčné využívanie územia uvedená, novela definuje ako komplexný proces vzájomného zosúladovania priestorových požiadaviek hospodárskych a iných činností človeka s krajinnoekologickými podmienkami územia, ktoré vyplývajú zo štruktúry krajiny. Takéto usporiadanie súčasne zabezpečuje:

- vyhovujúcu ekologickú stabilitu priestorovej štruktúry krajiny a tvorbu ÚSES,
- ochranu a racionálne využívanie prírody a biodiverzity,
- ochranu a racionálne využívanie prírodných zdrojov,
- tvorbu a ochranu životného prostredia.

Aplikácia krajinnoekologického plánu v územno-plánovacej dokumentácii

- Krajinnoekologický plán tvorí súčasť prieskumov a rozborov. Obsah prieskumov a rozborov pozostáva z nasledovných častí:
- Textová časť – obsahuje prieskumy a rozborov vlastností územia
- Grafická časť – znázorňuje územné priemety získaných údajov
- Krajinnoekologický plán - na základe rozboru podmienok územia navrhuje na vymedzené krajinnoekologické komplexy najvhodnejšie spôsoby využitia územia zabezpečujúce šetrné využívanie prírody, prírodných zdrojov, zachovanie biodiverzity a podporu ekologickej stability.

Hlavným výstupom prieskumov a rozborov je výkres hlavných stretov záujmov v území (problémový výkres) vyjadrujúci predovšetkým limity využitia územia vyplývajúce zo všeobecne záväzných právnych predpisov, správnych rozhodnutí, rozvojových zámerov a z najdôležitejších problémov, ktoré treba v území riešiť. Práve krajinnoekologický plán môže zohrať významnú úlohu pri spracovaní uvedeného výkresu hlavných stretov záujmov, nakoľko výstupmi krajinnoekologického plánu sú:

- mapa krajinnoekologických komplexov – homogénne krajinnoekologické jednotky pre návrh priestorového a funkčného využitia územia,
- mapa environmentálnych problémov – špecifikácia a identifikácia environmentálnych problémov vyplývajúcich z pôsobenia stresových faktorov na prírodu, prírodné zdroje a životné prostredie,
- mapa alternatívneho ekologického výberu – pre každú plochu sa definuje súbor aktivít, ktoré je možné na danej ploche realizovať, t. j. stanovenie aktivít, ktoré nie sú limitované ani jednou vlastnosťou krajinnotvorných zložiek,
- mapa ekologicky optimálneho využitia územia – predstavuje výber najoptimálnejšej aktivity na danej ploche, vrátane ekostabilizačných opatrení.
- Teda krajinnoekologický plán stanovuje:
- tie aktivity, ktoré z hľadiska krajinnoekologického nie je možné na danej parcele lokalizovať,

- tie aktivity, ktoré je možné lokalizovať, ale za určitých – obmedzených podmienok s dodržaním striktného režimu hospodárenia,
- hierarchizáciu tých aktivít, ktoré sú z hľadiska krajinnoekologického najvhodnejšie na realizáciu na danej parcele.

Tieto výstupy majú slúžiť ako základná informačná databáza pre spracovanie nasledovných častí ÚPD:

- Zásady a regulatívy priestorového a funkčného využívania územia.
- Určenie prípustných, obmedzujúcich alebo vylučujúcich podmienok na využitie jednotlivých plôch a intenzitu ich využitia, určenie regulácie využitia jednotlivých plôch.
- Zásady a regulatívy na umiestnenie občianskeho vybavenia územia, verejného dopravného a technického vybavenia.
- Zásady a regulatívy na zachovanie kultúrno-historických hodnôt, na ochranu a využívanie prírodných zdrojov, na ochranu prírody a tvorbu krajiny, na vytváranie a udržiavanie ekologickej stability, vrátane plôch zelene.
- Zásady a regulatívy na starostlivosť o životné prostredie.
- Vymedzenie zastavaného územia obce, vymedzenie OP a chránených území.
- Plochy na verejnoprospešné stavby, na vykonanie delenia a sceľovania pozemkov, na asanáciu, na zoznam verejnoprospešných stavieb

I napriek nesporne významnej úlohe, ktorú zohrávajú krajinnoekologické plány v rámci územno-plánovacej dokumentácie ich realizácia v konkrétnej praxi sa stretla s veľkou neochotou. Za hlavné príčiny neúspešného procesu aplikácie krajinnoekologických plánov v rámci územno-plánovacej dokumentácie možno považovať:

- Nepochopenie významnosti krajinnoekologického plánu v rámci ÚPD obstarávateľom (predovšetkým samosprávou) – obstarávatelia dostatočne nepochopili význam KEP, ako nástroja optimálneho využívania potenciálu územia, ktorý okrem eliminácie špecifikovaných environmentálnych problémov zabezpečí aj prevenciu vzniku nových environmentálnych problémov. Zároveň KEP môže byť vhodným nástrojom pre prevenciu a zmiernenie prejavu prirodzených rizík a hazardov – záplavy, erózo-akumulačné procesy, zosuvy a pod. Tiež dobre spracovaný KEP posluží ako dokument pre hodnotenie ekologickej stability a návrh územného systému ekologickej stability.
- Zložitosť metodického postupu pre spracovanie KEP – odporúčaná metodika krajinnoekologického plánu ministerstvom životného prostredia SR (Hrnčiarová a kol. 2000) vychádza z metodiky krajinnoekologického plánovania LANDEP (Ružička, Miklós, 1982). Ide o otvorený systém súboru následných krokov modifikovateľných na základe špecifik územia, mierky spracovania, časového horizontu spracovania úlohy a pod. Treba pripomenúť, že modifikácia jednotlivých krokov si vyžaduje určité odborné skúsenosti a nemôže byť prevedená pracovníkom, ktorý nepozná základné princípy metodiky LANDEP, prípadne nemá skúsenosti s obdobnými metodikami krajinnoekologického plánovania.
- Nedostatok odborníkov pre spracovanie KEP – spracovanie krajinnoekologického plánu si teda vyžaduje určité skúsenosti s metódami krajinnoekologického plánovania a je samozrejme, že krajinnoekologický plán nemôže byť spracovaný urbanistami, architektami, prípadne inými profesiami. Treba tu mať určité znalosti o vzťahoch a procesoch prebiehajúcich v krajine. V opačnom prípade sa spracovanie krajinnoekologického plánu obmedzuje len na zmapovanie súčasnej krajinej štruktúry (aj to často veľmi povrchné) na vyznačenie “zelených plôch” za prvky ÚSES. Spracovanie kvalitného krajinnoekologického plánu si vyžaduje zapojenie interdisciplinárneho kolektívu, ktorých v súčasnosti na území SR existuje obmedzené množstvo.

- Nedostatok skúseností so spracovávaním KEP – i napriek legislatívnemu zakotveniu potreby spracovania krajinnoekologických plánov v rámci prieskumov a rozborov s kvalitnými krajinnoekologickými plánmi sa v reálnej praxi možno stretnúť ojedinele. Dôvodom je aj postavenie metodického postupu pre spracovanie krajinnoekologických plánov ako doporučenej a nie záväznej metodiky. V reálnej praxi sa spracovanie krajinnoekologických plánov obmedzuje len na spracovanie analytických častí: SKŠ, pozitívnych a stresových faktorov, prípadne na vyhraničovanie prvkov ÚSES. Za pozitívne príklady spracovania krajinnoekologických plánov možno považovať KEP mesta Považská Bystrica (Hreško, Mederly, Halada a kol., 2003), vidieckeho sídla Križovany nad Dudváhom (Izakovičová, Grotkovská a kol., 2002).
- Nízka propagácia a osвета v uvedenej problematike - problémom je aj nedostatočná informovanosť, najmä obstarávateľov o požiadavkách na spracovanie kvalitných krajinnoekologických plánov. Z dôvodu nedostatku “pozitívnych” príkladov absentuje možnosť porovnávania. Podobne kompetentný orgán (do roku 2003 – MŽP SR, v súčasnosti Ministerstvo výstavby a regionálneho rozvoja SR) nevenoval a nevenuje dostatočnú pozornosť propagácii krajinnoekologických plánov. Chybou je tiež, že na spracovanie KEP sa nevyžaduje odborná spôsobilosť, čo často vedie k tomu, že Krajinný plán nie je spracovávaný odborníkmi z danej problematiky.
- Nízka účinnosť kontroly kvality spracovania KEP a zapracovania výsledkov do ďalších etáp – podobne problémom spracovania kvalitného KEP je nízka účinnosť kontroly. Odborná náročnosť metodiky KEP a jej postavenie iba v polohe “odporúčania” spôsobuje jej ignoráciu pri spracovávaní KEP a KEP sa spracovávajú v rôznej kvalite. K tomuto prispieva i fakt, že obstarávatelia často nemajú dôslednú predstavu o významnosti KEP a tým nepožadujú jeho spracovanie v kvalitnej forme.
- Nevhodné zaradenie KEP v rámci prieskumov a rozborov – za negatívny faktor odborného spracovávanía a využívania KEP možno považovať aj zaradenie KEP v rámci spracovania ÚPD, a to v etape prieskumov a rozborov. Tento fakt sa prejavuje v skutočnosti, že KEP sa spracuje ako samostatná príloha - nevyhnutná časť prieskumov a rozborov, čo nespĺňa požiadavku ekologicky optimálneho priestorového usporiadania a funkčného využívania územia, zadaného v novele stavebného zákona, kde uvedená novela definuje ekologicky optimálne priestorové a funkčné usporiadanie ako komplexný proces vzájomného zosúladovania priestorových požiadaviek hospodárskych a iných činností človeka s krajinnoekologickými podmienkami územia, ktoré vyplývajú zo štruktúry krajiny. Spracovanie KEP ako samostatného dokumentu je samoúčelné a bezvýznamné. Z hľadiska krajinnoekologickej optimalizácie je nevyhnutné premietnuť a rešpektovať regulatívy vyplývajúce z KEP do zadania, konceptu ako i návrhu ÚPD. Inak spracovanie KEP sa stáva bezpredmetným.
- Neschválenie metodických postupov pre spracovanie KEP, metodického usmernenia pre spracovanie ÚPD a vyhlášky o ÚPD – problémom úspešnej aplikácie KEP v ÚPD je aj legislatívne nedoriešenie postavenia KEP, metodických postupov pre spracovanie KEP, ÚPD a pod. Táto situácia vytvára určitú voľnosť pri spracovaní dokumentácií a to spôsobuje rôznorodosť spracovania uvedených dokumentácií.
- Odmietnutie a podceňovanie KEP spracovateľmi ÚPD - spracovanie KEP nemá podporu u spracovateľov ÚPD, nakoľko táto skutočnosť zvyšuje náročnosť riešenia priestorového a funkčného usporiadania územia oproti klasickému spracovaniu ÚPD. Spracovanie ÚPD má v SR už dlhodobú tradíciu. Z hľadiska spracovateľov nie je prílišná ochota meniť už “zabehnuté” postupy. Spracovatelia ÚPD spracovanie KEP považujú za “nevyhnutnú povinnosť”.
- Obmedzené finančné prostriedky na spracovanie KEP a ÚPD – jednotliví obstarávatelia nemajú často dostatok finančných zdrojov na spracovanie ÚPD. Pre spracovanie ÚPD

existujú tabuľky na výpočet cenovej kalkulácie vychádzajúce z počtu obyvateľov, domov, veľkosti a náročnosti katastra. Pre spracovanie KEP nie sú k dispozícii zabehnuté schémy na výpočet cenovej kalkulácie, čím na spracovanie KEP zostáva minimum finančných prostriedkov. V praxi sa často možno stretnúť s faktom, že cena za spracovanie KEP dosahuje hodnotu len. 5% z celkovej ceny spracovania ÚPD. Treba však podotknúť, že rozumné spracovanie KEP sa nemusí podieľať na výraznom navýšení ceny dokumentácie, nakoľko mnohé informácie pre spracovanie KEP a ÚPD sú totožné, najmä informácie o vlastnostiach jednotlivých zložiek životného prostredia. V súčasnosti je aj možnosť čerpať na tieto účely prostriedky z fondov EÚ. Na neúspešnom procese spracovania ÚPD, vrátane kvalitného KEP sa podieľa aj prienik určitého druhu „korupcie“ pri spracovaní ÚPD – vzájomné kamarátske výmenné služby v procese obstarávania a spracovania ÚPD. Často krát sa možno stretnúť s faktom, že odborne spôsobilá osoba zabezpečujúca obstaranie ÚPD je spolupracovníkom riešiteľa a pod.

- Zmena kompetencií v oblasti územného plánovania a stavebného poriadku – z hľadiska implementácie krajinnoekologických poznatkov do ÚPD sa negatívne prejavuje v súčasnosti aj zmena kompetencií, keď agenda územného plánovania a stavebného poriadku prešla pod kompetenciu Ministerstva výstavby a regionálneho rozvoja, a s tým nastali aj patričné zmeny na regionálnej úrovni. Spracovanie ÚPD obcí a zón prešla pod kompetenciu samospráv, čo tiež nemožno považovať za veľmi šťastné riešenie. V takejto štruktúre nie je zabezpečená profesijná kontrola implementácie KEP do ÚPD.

Záver

I napriek veľkému pokroku, ktoré SR zaznamenalo v procese implementácie krajinnoekologických poznatkov do územno-plánovacích dokumentácií, najmä v jeho legislatívnom zabezpečení, v praxi existuje celý rad problémov, ktoré je potrebné eliminovať. Základom je legislatívne uzákonenie metodických pokynov pre tvorbu KEP a zabezpečenie povinnej odbornej spôsobilosti pre spracovanie KEP, ako i zabezpečenie účinného systému kontroly.

Literatúra:

- HRNČIAROVÁ, T., A KOL., 2000: Metodický postup ekologicky optimálneho využívania územia v rámci prieskumov a rozborov pre územný plán obce. Krajina 21, MŽP SR Bratislava.
- IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL. 2002: Krajinnnoekologický plán okresu Trnava. ÚKE SAV Bratislava, 185 pp.
- IZAKOVIČOVÁ, Z., GROTKOVSKÁ, L. A KOL., 2002: Krajinnnoekologický plán sídelného útvaru Križovany nad Dudváhom, ÚKE SAV, Bratislava 78 pp.
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L., 1982: Landscape-ecological planning (LANDEP) in the process of territorial planning. Ekológia (ČSSR), 1,3, p. 297-312

Summary

Landscape-ecological plan – the basic tool of the optimal utilization of the potential of territory

The main goal of the paper is to present a experiences with realization of the landscape-ecological plan in the Slovak Republic. The paper is concentrated at the evaluation of the utilization of the landscape-ecological plan in the urban planning and at the evaluation of the problems resulting from this process.

Príspevok je výstupom za grantový projekt 2/4022/4 Stanovenie krajinnoekologického potenciálu pre optimálny rozvoj územia.

Postavenie krajinnoekologických plánov v rozvoji vidieckych sídiel

Moyzeová Milena, RNDr.

milena.moyzeova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava

Územné plány obcí sa obstarávajú podľa zákona NR SR č. 237/2000 Z.z. vždy na umiestnenie verejnoprospešných stavieb a na podstatnú prestavbu, dostavbu, alebo asanáciu existujúcich obcí alebo ich častí, s cieľom zlepšiť životné prostredie, zabezpečiť ekologickú stabilitu a trvalo udržateľný rozvoj. Pre územný plán obce sa v rámci prieskumov a rozborov spracúva krajinnoekologický plán, ktorý vytvára predpoklady pre trvalý súlad všetkých činností v území (nielen stavebných), pri zachovaní prírodných, civilizačných a kultúrnych hodnôt. Krajinnoekologický plán s využitím metód krajinného plánovania na základe rozboru územia navrhuje pre vymedzené krajinnoekologické komplexy najvhodnejšie spôsoby využívania územia zabezpečujúce šetrné využívanie prírodných zdrojov, ochranu biodiverzity a ekologickej stability. Na Slovensku zo zákona vyplýva povinnosť, pre všetky obce s počtom obyvateľov väčším ako je 2000, obstarat' si územný plán obce najneskôr do konca júna 2005.

Cieľom príspevku je zhodnotenie stavu spracovania územných plánov obcí v okrese Trnava a zhodnotenie ich praktického využitia pri plánovanom rozvoji vybraných obcí.

Okres Trnava tvorí súčasť Trnavského kraja a je lokalizovaný v západnej časti Slovenska. Administratívne ho tvorí 44 vidieckych obcí a 1 mestské sídlo Trnava. Rozlohou 741 km² patrí medzi stredne veľké okresy Slovenska. K 31.12 2001 žilo v okrese 126 382 obyvateľov (Izakovičová, Z., 2001). Z hľadiska environmentálneho záujmové územie predstavuje priemyselno-poľnohospodársky intenzívne využívanú krajinu so špeciálnymi environmentálnymi problémami vyplývajúcimi z rozvoja priemyslu a poľnohospodárstva (silný stupeň kontaminácie jednotlivých zložiek životného prostredia, degradačné procesy PPF v dôsledku nesprávneho obhospodarovania pozemkov, nevhodnej štruktúry plodín a pod.). Ide o krajinu silne antropizovanú s veľmi nízkym stupňom ekologickej stability (Izakovičová, Z., a kol., 2001).

Z celkového počtu 44 vidieckych obcí 16 obcí t.j. 36,4% má spracovaný, prípadne spracováva územný plán obce, ktorého súčasťou by mal byť aj krajinnoekologický plán. Z 8 obcí, ktoré majú nad 2000 obyvateľov a zo zákona by mali mať vypracovaný územný plán obce, spĺňa túto zákonnú povinnosť 7 obcí t.j. 87,5%. 43,2% t. j. 19 obcí nemá v súčasnosti tieto rozvojové materiály vypracované. Z celkového počtu 16 obcí iba 5 má spracovaný KEP čo je 31,25% . 4 obce (9%) má staré územnoplánovacie dokumenty a 5 obcí (11,4%) si tieto dokumenty aktualizovalo. Základné informácie o stave spracovania územných plánov obcí sme získali na Krajskom stavebnom úrade Trnava – obor územného plánovania z evidenčných listov pre územnoplánovacie dokumentácie a územnoplánovacie podklady.

Tieto informácie sme doplnili o názory starostov vybraných obcí na praktické využitie dokumentov pre rozvoj obcí. Zaujímavá bola analýza názorov starostov na zhodnotenie praktického využitia dokumentov nielen z ich pohľadu ale aj z pohľadu miestneho obyvateľstva, ktoré sa od začiatku obstarávania zúčastňuje na verejných prerokovaniach kde môže vyjadriť svoje podnety a návrhy na riešenie problémov v obci. Zaujímavé boli názory starostov na perspektívy rozvoja, kde a ako získať financie na uskutočnenie zámerov, kto je podľa nich hlavným iniciátorom zmien v obci, aké pozitíva a negatíva obec má, ako sa do diania v obci zapája miestne obyvateľstvo ale aj záujmové organizácie pôsobiace v obci a pod.

Vybrané názory uvádzame z obcí Majcichov, Zeleneč, Brestovany, Dolná Krupá a Zvončín.

Majcichov

Obec Majcichov leží v južnej časti okresu. Počtom obyvateľov 1830 patrí medzi stredne veľké obce.

Z pohľadu starostu obce je Majcichov výnimočná obec s bohatou históriou. Je to rodisko kňaza, spisovateľa a národného buditeľa Jána Palárika. Aj keď prírodný potenciál je „nízky“ je to „*sprašová sahara*“, o prostredie obce javia záujem nielen miestny ale aj obyvatelia z Bratislavy, ktorí oceňujú blízkosť od hlavného mesta ako aj dobrý prístup po diaľnici. Aj úroveň služieb je dobrá. Obec má vlastné zdravotné stredisko, lekáreň, kvetinárstvo, 3 obchody potravín a záhradkársky obchod. Obec má vybudovaný vlastný vodovod, ktorý využíva vodu z miestneho zdroja. „*Obec je pekná, upravená, máme separovaný zber a v jarných mesiacoch pravidelne organizujeme verejné upratovanie obce. Aj údržba ciest v zimných mesiacoch je zabezpečená. Aj cintorín je upravený. Celá dedina pôsobí úhladným dojmom*“.

Problémy obce starosta vidí napríklad v stúpajúcej kriminalite. V obci narástli krádeže áut ako aj sťažnosti na hluk. Závažným problémom v obci je absentujúca kanalizácia, na vybudovanie ktorej chýbajú finančné prostriedky. Aj oprava kultúrnych pamiatok a rekonštrukcia miestnej školy patrí medzi priority miestneho zastupiteľstva.

V blízkej budúcnosti by rozvoj obce mala najviac ovplyvniť výstavba Peugeotu. Bude s tým súvisieť zvýšený záujem o pozemky na vybudovanie ubytovacích zariadení - polyfunkčných domov, ale aj zvýšený záujem o kvalitné služby, a technické vybavenie obce - cesty, chodníky, kanalizácie. „*Predpokladá sa prenájom priestorov na vytvorenie učební pre PC kurzy a jazykové kurzy, ktoré budú neskôr slúžiť na vzdelávanie aj miestneho obyvateľstva*“.

Hlavným iniciátorom všetkých aktivít v obci je starosta "kto by to iný bol!" Všetky činnosti ktoré iniciuje do tých sa aj sám zapája, čo vyplýva z náplne jeho práce. K ďalším aktívnym v obci patria predovšetkým poľovné združenie Drop, ktoré sa stará „o celý chotár“. Aj osoba duchovného zohráva významnú úlohu predovšetkým pri zvyšovaní povedomia miestneho obyvateľstva a mládeže. Drobní podnikatelia doposiaľ "nenašli spoločnú reč" so starostom a neangažujú sa do diania v obci. Väčší hospodáriaci subjekt v obci (FARMA FRECH) má záujem „iba o vlastné veci“ a so starostom prakticky nekomunikuje. Miestny ľudia sú aktívni iba "na ulici" . Na zasadnutiach miestneho zastupiteľstva, napriek tomu že sú verejné, sa pravidelne zúčastňujú dvaja - traja ľudia. Túto situáciu rieši starosta obce vydávaním letákov do ktorých obyvatelia vpisujú svoje podnety a návrhy aj na spracovanie územného plánu obce. Aktivity realizované v obci majú predovšetkým praktický význam a súvisia napríklad s budovaním kanalizácie. Ale sú tu aj aktivity športového a kultúrneho rázu napríklad oživenie tradície behu tzv. "Majcichovskej 10-tky", turnaje stolnotenisového klubu, vystúpenia folklórneho súboru "Rozmarín" a "Rozmarínček". Ďalej sú to aktivity zamerané na zviditeľňovanie obce napríklad formou vydávania informačných brožúrok a publikácií o obci. Netradičnou aktivitou miestneho starostu je návrh na vydanie známky na pamiatku Jána Palárika.

„*Záujem ľudí o dianie v obci upadá ani na kultúrne podujatia nikto nechodí. Ľudia si odvykli zakapala kultúra, čo je dôsledok krvácajúcej ekonomiky, vysokých cien, nízkej kúpnej ceny, a pod.*“

Územný plán obce Majcichov je v štádiu spracovania. Podľa harmonogramu by mal byť ukončený v máji v roku 2005. K súčasnému dátumu má obec spracované prieskumy a rozbor. Spracovateľom dokumentácie sú Ing. Krúpová a Ing. Polonec.

Význam územného plánu obce (ÚPO) vidí starosta v komplexnom spracovaní celého katastra. *„Budú ušetrené peniaze, ktoré sa doteraz dávali do malých projektov a štúdií, ktoré aj tak mnohokrát neboli prakticky využité“*. V ÚPO vidí veľký význam, predovšetkým pri čerpaní financií z prístupových fondov, pri vypracovávaní grandov, ktoré si vyžadujú mať spracované tieto dokumenty. Súčasne význam vidia v tom, že tieto materiály sú základom a garanciou investícií našich aj zahraničných investorov, vidia ich ako podmienku ich vstupu na naše trhy. *„Využitie ÚPO je aj v podrobnosti riešenia aj takých problémov ako sú zábrany voči erózií, vyčlenenie plôch na výstavbu nových domov a pod. ÚPO je zákon bez ktorého sa nedá. V žiadnom prípade spracovanie ÚPO nie sú vyhodnené peniaze. Je to materiál, ktorý nám zabezpečí budúcnosť. Aj obyvatelia obce, ktorí majú v zastupiteľstve svojich zástupcov poslancov si uvedomujú dôležitosť a praktické využitie ÚPO“*. Ak starosta obce bude v rámci procesného riadenia s ľuďmi o materiály hovoriť ako o dôležitom, aj ľudia jeho význam ľahšie pochopia a budú ho považovať za potrebný a prospešný pre ďalší rozvoj obce.

Zeleneč

V južnej časti okresu leží obec Zeleneč s počtom obyvateľov 2 369. K najvýznamnejším kultúrno-historickým pamiatkam obce patrí pôvodná gotická kaplnka z 15. storočia ktorú v roku 1743 rozšírili na barokový kostol s vežou. Významnou dominantou obce je novo vystavený moderný kostol. V rokoch 1866-1894 v obci pôsobil zberateľ ľudovej slovesnosti Ján Klempa (Izakovičová, Z., Hrnčiarová, T., Moyzeová, M. a kol., 2001).

Z pohľadu starostu *„je to obec životaschopná v ktorej ľudia majú záujem o dianie. Reprezentujú obec nielen u nás ale aj v zahraničí. Okrem dobrej polohy má aj dobrý prístup. Je tu veľký záujem o pozemky aj zo strany zahraničných investorov. Obec má vyriešený problém s odpadom má separovaný zber. Obec má plyn, káblovú televíziu aj kanalizáciu.“*

K problémom obce patrí chýbajúci vodovod, vysoká prašnosť a hlučnosť. *„Základom spokojnosti ľudí v obci je voda“*.

Aktivity na ktoré sa starosta obce sústreďuje sú najmä praktického rázu. Tento rok otvorili dve ulice, chcú postaviť ešte inžinierske siete. Ale *„zelenú“* starosta obce dáva aj spoločenským organizáciám, ktoré sa angažujú v cyklokrose a vo futbale. Podporuje aj požiarnikov, holubárov, kinologický a záhradkársky klub a tiež vinársky spolok. V obci sú zástupcovia Matice slovenskej, pôsobí v nej Zväz protifašistických bojovníkov a skupina miestnych divadelníkov. Aj aktivity duchovného sú významné. *„Zoskupuje koledníkov a kresťanské deti ktoré organizujú detské tábory a poznávacie zájazdy. Aj spolupráca s miestnymi podnikateľskými subjektami je veľmi dobrá“*. S miestnym obecným úradom spolupracujú, predovšetkým v oblasti propagácie obce, finančne podporili tiež vydanie publikácie o obci.

Územný plán je v obci Zeleneč v konečnej fáze spracovania. Začali ho spracovávať v roku 2002 - Ing. Kováč. V textovej časti je spracovaný koncept. Zo zákona obec musí mať vypracovaný ÚPO nakoľko má obec nad 2000 obyvateľov.

Spracovanie materiálu je v záujme nielen starostu obce ale aj jej obyvateľov. Záujmy obce *„sú totožné so záujmami štátu“*, *„keby sme ho nemali, nemali by sme nič“*. Túto situáciu pochopili poslanci aj miestny ľudia *„ak chcú aby sa obec rozvíjala, je dôležité mať vypracovaný tento dokument“*. Súčasne pochopili, že aj ekonomická situácia obce je závislá od počtu obyvateľov, čiže úlohou starostov obce a miestneho zastupiteľstva je vytvoriť v obci také podmienky, aby si obec udržala a zvýšila počet predovšetkým mladého obyvateľstva aby neodchádzali do miest a ostali bývať v obci. A naopak chcú, aby obec svojou nielen vhodnou polohou ale aj prírodnými krásami, vybavenosťou a službami pritiahla obyvateľov z okolitých miest ako sú Trnava a Bratislava.

Brestovany

Obec Brestovany s počtom obyvateľov 1964 leží vo východnej časti okresu.

„Brestovany sú veľmi pekná obec, ktorá sa stále mení a pretvára - buduje. Má nové domy, rekonštruuje sa železnica, buduje sa nová stanica, majú záujem sem prísť aj Trnavčania. Perspektívy majú aj mladé rodiny nakoľko sú tu predškolské zariadenia a školy. Aj nezamestnanosť obce je veľmi nízka, dosahuje iba 6%.

K pozitívam obce patria vlastné zdroje vôd – 3 studne, separovaný zber a vlastná riadená skládka. Ale aj vyhovujúce vybavenie obce - máme kultúrny dom a novú školu“. Bohatú históriu dokumentuje publikácia o obci a jej významných osobnostiach ku ktorým patrili Juraj Nižňanský a Ferko Hrušovský. Prírodný potenciál obce je sústredený do kvalitných zásob podzemných vôd. Z krajinnoekologického hľadiska sú v katastrálnom území obce zastúpené významné štruktúry historickej zelene v parku o rozlohe 3,1064 ha (Izakovičová, Z., a kol., 2001). V obci sa nachádza architektonická pamiatka kaštieľ z 18. storočia a historický park.

„V obci treba dobudovať inžinierske siete, cesty, chodníky a oplotenia“. Investovať musia aj do výsadby zelene a úpravy miestneho parku. Výstavba telocvične a domova dôchodcov patrí medzi priority obce.

Všetky iniciatívy v obci preberá obecný úrad. Starosta obce chce po sebe niečo zanechať pre budúce generácie. Chce obec vybaviť tak, aby *„mala všetko“*. Služby, infraštruktúru i kvalitné prostredie. Budujú kanalizáciu, *„v roku 2007 by mala byť odkanalizovaná celá obec“*. Obec sa zapája aj do európskych fondov. *„Sú to ľudia ktorí nám pomáhajú“*. *„Obyčajní ľudia nie sú iniciatívni. Nechcú už robiť ani vo vlastných záhradách. Doposiaľ sa tu nič nerobilo. Podnikatelia spolupracujú. Vzájomne si pomáhame. Aktívne je aj poľovné združenie Bažant“*.

ÚPO je v štádiu spracovania. Schválená je fáza zadania. Predpokladá sa ukončenie už v tomto roku. Spracovávateľmi sú Ing. Krúpová a Ing. Polonec. Nakoľko obec má menej ako 2000 obyvateľov, spracovanie ÚPO jej nevyplýva zo zákona.

Význam ÚPO je pre obec veľký *„je to vodítko pre obec, pre jej rozvoj. Stanoví kde budú ulice, kde rodinné domy, kde bytovky“*.

Dolná Krupá

Na severe centrálnej časti okresu leží obec Dolná Krupá s počtom obyvateľov 2 237.

Obec má nízku nezamestnanosť (10%), ktorú pomáhajú riešiť zamestnanecké príležitosti ktoré poskytujú napríklad miestne družstvo, Slovdrink, DKT – pobočka Tatry. Obec má vlastné kino. *„Je to perspektívna obec“*. Budúcnosť obce starosta vidí v mladých ľuďoch, ktorým sa snaží nájsť parcely na bývanie. Obec disponuje množstvom kultúrnych pamiatok, ako Kaštieľ s areálom, Plastika na stĺpe, Klasicistický kostol z roku 1807-1811, Mauzóleum. Do budúcnosti chcú oživiť tradíciu Malokarpatskej vínnej cesty. Prírodný potenciál obce zvyšuje park nachádzajúci sa v okolí kaštieľa a chránený strom - jeden exemplár sekvojovca mamutieho (*Sequoiadendron giganteum*). Ekologickú kvalitu extravilánu zvyšuje regionálne biocentrum Šarkan.

Problémy obce sa dajú zhrnúť do vybudovania kanalizácie, výstavby nového cintorína, *„nakoľko starý kapacitne už nepostačuje. Potrebné je vybudovať nové stavby - celé ulice, opraviť chodníky, komunikácie a celkovo skrásliť obec“*. Obec má v pláne pri týchto aktivitách postupovať už podľa novej ÚPO.

Iniciátorom aktivít v obci je predovšetkým obecný úrad. Postavenie farára v obci nie je tak výrazné *„nedokáže si pritiahnúť ľudí“*. Iniciatívy obyčajných ľudí charakterizuje starosta obce slovami *„čakal by som viac“*. Miestne organizácie sú iniciatívne napr. poľovnícke združenie *„vyčistia extravilán“*. Jednota dôchodcov sa stará o cintorín. Ďalej sú v obci organizovaní Červený kríž, Slovanská vzájomnosť a požiarnici. V oblasti kultúry pôsobí miestna dychovka a ženský spevácky súbor. V oblasti športu futbalové a šachové družstvo.

Iniciatívny sú v obci aj holubári. Tieto organizácie na svoju existenciu potrebujú finančnú pomoc obecného úradu. Obec je aktívna aj pri hľadaní sponzorov pre zviditeľnenie obce vydaním publikácií a mapiek o obci. V praktickej oblasti chcú v budúcnosti svoje aktivity zamerať na úpravu námestia a na vybudovanie rigolov.

ÚPO je v štádiu rozpracovania. Vypracovaná je textová časť prieskumov a rozborov. Spracovateľom je Ing. Krúpová. Ukončenie je plánované na koniec roka 2004.

„Význam materiálu je značný“. Aj jeho „variabilita je ocenená“.

Zvončín

Obec Zvončín s počtom obyvateľov 646 leží v centrálnej časti okresu. Na Trnavskej pahorkatine v širokej, plytkej doline potoka Parná (Vlastivedný slovník obcí na Slovensku III, 1978). V obci sa zachoval kostol z roku 1790. Z ostatných sakrálnych pamiatok treba spomenúť Božiu muku na ceste smerom do Trnavy, sochu Jána a kríže lokalizované v obci (Izakovičová, Z., Hrnčiarová, T., Moyzeová, M., a kol., 2001).

Prírodný potenciál v obci je podľa slov starostu „skôr nízky“. *"Dedina je mojím rodiskom, preto k nej mám pozitívny vnútorný vzťah aj keď na pohľad je skôr ošumelá. Nemusí byť, ale potrebujeme financie!"*

Aktivity v obci brzdi nedostatok vlastných pozemkov. *"Obec nemá pozemky s ktorými by disponovala, všetky pozemky vlastní súkromníci a tak o perspektívach obce sa nedá veľa hovoriť. V súčasnosti prebieha komasácia pozemkov, ktorá vyjasní nejasnosti medzi vlastníckmi a užívateľmi pozemkov"*. Starosta potrebuje na aktivity obecného úradu financie a preto záchranu vidí v hľadaní sponzorov.

Obec má v rámci ÚPO spracované prieskumy a rozborov - krajinnoekologický plán.

Význam ÚPO "je značný", nakoľko doposiaľ neboli v obci regulatívy. *"Stavalo sa podľa životného prostredia a vyjadrovali sa k stavbe iba susedia"*. Ale celkovo použitie materiálu vidí starosta obce len v stavebnej činnosti *"neviem, či aj v rozvoji obce"*. *"Je to šablóna ktorá stanoví čo územie znesie. Aj ľudia to chceli aby sa plánovala budúcnosť"*. S praktickými aktivitami starosta obce čaká až na vyhotovenie ÚPO. Nazdáva sa, že tento materiál pomôže obci zabezpečiť aj čerpanie zahraničných fondov na financovanie obecných problémov.

"Aktivity v kultúrnej oblasti sa neoplatia. Ľudia o kultúru nemajú záujem keď niečo chcú ídú do Trnavy alebo Bratislavy. Ľudia v obci nie sú aktívny. Iba poľovníci a športovci".

V praktickej oblasti aktivity obecného úradu sú v súčasnosti sústredené na dobudovanie kanalizácie. Obec sa môže popýšiť pekným cintorínom. Ak by bol dostatok financií chceli by zlepšiť vizáž obce, vystavať v obci klzisko a riešiť protipovodňovú bezpečnosť.

Územný plán obce je základným územnoplánovacím dokumentom na miestnej úrovni, ktorý rieši využitie plôch v nadväznosti na okolité územie. Vymedzuje hranice medzi súvisle zastavaným územím obce a ostatným územím, pričom vyčleňuje plochy pre verejnoprospešné stavby, verejné dopravné a technické vybavenie, občianske vybavenie, pre chránené časti krajiny a pod. a stanovuje zásady starostlivosti o životné prostredie, tvorbu krajiny, ochranu a racionálne využívanie prírodných a kultúrnohistorických zdrojov. Z výsledkov hodnotenia vidíme, že iba 5 obcí z celého okresu má v rámci prieskumov a rozborov vypracovaný krajinnoekologický plán čo je z celoslovenského pohľadu veľmi nepriaznivá bilancia. Avšak predovšetkým minulý rok môžeme hodnotiť ako obdobie stúpajúceho záujmu o spracovanie územnoplánovacej dokumentácie. Zo strany obcí je vidno záujem usmerňovať rozvoj obce v súlade s územnými plánmi obcí. Avšak dôležitú úlohu v tejto oblasti zohráva aj finančná stránka. Nakoľko mnohé obce nemajú dostatok finančných prostriedkov na začatie obstarávania územných plánov obce, majú vypracované staršie územné plány, prípadne si ich dávajú aktualizovať čo zákon umožňuje. Menšie obce si na konkrétne stavebné aktivity, výsadbu zelene a pod. dajú vypracovať lacnejšie štúdie.

Sme toho názoru, že aj myslenie a konanie starostov obcí v okrese Trnava sa mení a vyvíja. Vo veľkej miere je ovplyvnené požiadavkami a trendmi, ktoré odrážajú celkový charakter vývoja našej spoločnosti. Starostovia obcí si uvedomili, že ak chcú niečo dosiahnuť musia sa snažiť získať peniaze, zapájať sa do spoločných aktivít, vytvárať združenia obcí - mikroregióny a problémy riešiť spoločnými silami.

Literatúra

- IZAKOVIČOVÁ, Z., HRNČIAROVÁ, T., MOYZEOVÁ, M. A KOL., 2001: Ekologizácia hospodárenia v povodí Parnej, Lokálna Agenda 21, Združenie Krajina 21 v spolupráci s Ústavom krajinej ekológie SAV, Bratislava, pp.185
- IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL., 2001: Krajinnookologický plán okresu Trnava, Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, pp.157
- IZAKOVIČOVÁ, Z., 2001: Regionálny Územný systém ekologickej stability okresu Trnava I. etapa, Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, pp. 125
- Vlastivedný slovník obcí na Slovensku III., 1978: Encyklopedický ústav SAV, VEDA, Bratislava, pp. 532

Summary

Position of the landscape - ecological plans in rural settlements development

Territory plan of the village is the basic territory planning document on the local level. The territory plan solves the development of the whole area, not only the settled area. It defines basis of the caring for the environment, creation of the country, protecting and rational usage of the natural sources, for saving of natural and cultural-historical values. In working out on the development documents the communication with the public and bussiness sphere is important. Acceptation of their ideas and opinions is the base solving the village proglems.

For the territory plan of the region and territory plan of the village as an integral part of the researches and analyses works out the landscape ecological plan. The landscape-ecological plan is optimal area ordering and functional usage of the area looking also on the lanscape- ecological, cultural-historical and socio-economic conditions. On the basis of analyses, landscape-ecological plan propose the best ways of usage of the area that create regardful usage of the natural sources, protecting of the biodiversity a.s.o. for the defined landscape- ecological coplexes. The contribution is directed on the evaluation of the working out of the landscape ecological plans in the district Trnava and on their practical use for the development of the villages.

Príspevok je výsledkom GP 2/2008/23 Modelové typy riešenia pre návrh multifunkčnej poľnohospodárskej krajiny s rôznym stupňom hemeróbie.

Krajinnoekologické faktory formovania poľnohospodárskych prvkov v obci Liptovská Teplička

Marta Dobrovodská, RNDr., Ph.D.

marta.dobrovodská@savba.sk

Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 14, 814 99 Bratislava, Slovenská republika

Cieľom predkladanej práce bolo použitím interdisciplinárneho prístupu určiť vedúce krajinnoekologické faktory vzniku, vývoja a správania sa poľnohospodárskych prvkov horskej, dnes už historickej kultúrnej krajiny modelového územia.

Krajinné prvky môžeme charakterizovať ako javy v krajine, ktoré vznikli spolupôsobením človeka a prírodných faktorov na krajinné zložky. Prírodné faktory sú prírodné zákonitosti riadené planetárnymi a medziplanetárnymi (solárnymi) javmi. V kultúrnej krajine k nim pristupujú aj faktory, ktoré majú sociálny a ekonomický charakter (Ružička, Ružičková, Žigrai, 1978). Prírodné aj socioekonomické faktory môžeme označiť ako krajinnoekologické faktory (KEF). Vyznačujú sa určitou kvalitatívnou a kvantitatívnou väzbou na jednotlivé prvky krajiny.

Obec Liptovská Teplička vznikla v roku 1634 kolonizáciou goralského obyvateľstva z horných Kysúc na šoltýskom práve. Leží vo východnej časti Nízkych Tatier pod ich bočným hrebeňom v nadmorskej výške 846 až 1429 m. Reliéf je tvorený prevažne strmými, miestami menej strmými svahmi, plošinami, dolinami vodných tokov, v oblasti intravilánu malou kotlinou. Z hľadiska geologických pomerov je územie tvorené dvomi štruktúro-tektonickými jednotkami - hronikom (zlepence, pieskovce, bridlice, bazalty, andezity) a komplexom mezozoických hornín (dolomity, vápence, bridlice, pieskovce) a kvartérnymi fluvialnými sedimentmi. Pôdy sú rendziny, kambizeme, fluvizeme, kultizeme. Chotár patrí do povodia Čierneho Váhu. Klimaticky je zaradený do chladnej oblasti so zrážkami 800 - 1000 mm, počet letných dní s teplotami nad 25° je maximálne 10. Teplota v júli dosahuje 12 - 16° C, v januári -6° C. Územie má extrémne reliéfovo-klimatické podmienky pre poľnohospodársku výrobu - patrí k najvyššie položeným poľnohospodárskym obciam Slovenska (Ružičková, Dobrovodská, Valachovič, 1999). V rámci katastra obce (9868 ha) bolo na základe prítomnosti najviac zachovalých historických poľnohospodárskych prvkov vyčlenené užšie modelové územie (842 ha).

Terénny výskum súčasnej krajinej štruktúry modelového územia bol uskutočnený v rokoch 1995 - 1997 v mierke 1 : 10 000. Pri mapovaní krajinných prvkov sme si všímali *formu využitia zeme, jej veľkosť, tvar a intenzitu využitia, typ agroekosystému a poľnohospodárske formy antropogénneho reliéfu (PFR)*. Historickú druhotnú krajinnú štruktúru sme rekonštruovali na základe dostupných mapových a literárnych podkladov a vlastného výskumu formou rozhovorov s obyvateľmi obcí.

Určenie škály adekvátnych krajinnoekologických faktorov bolo možné až po podrobnom zhodnotení prírodných podmienok a vývoja socioekonomických pomerov sledovaných obcí. Bol vytvorený súbor nasledovných krajinnoekologických faktorov: **Prírodné faktory** – *geologické podložie, forma reliéfu, pôdny subtyp, potenciálna vodná erózia, nadmorská výška, priame slnečné žiarenie, sklon reliéfu*. Tieto faktory sú priestorovo vyjadriteľné. **Socioekonomické faktory** - *širšie spoločensko-historické pomery, pozemkové právo, kolonizácia územia a charakter osídľovania, charakter poľnohospodárskej výroby, charakter bývania, spoločenský život obce, demografické pomery, dostupnosť krajinného prvku*. Okrem faktora *dostupnosť krajinného prvku* tieto faktory nie je možné adekvátne priestorovo zobraziť (Dobrovodská, 2003).

Určenie vedúcich prírodných faktorov a socioekonomického faktora „dostupnosť krajinného prvku“ bolo zrealizované použitím štatistickej metódy *logistická regresná analýza* (Šidlo, 1999) a počítačovým spracovaním použitím softwarového produktu JMP 4.02 Statistical Discovery Software. Hodnotenie vychádzalo z krajinnookologických komplexov - homogénnych areálov vytvorených z prvkov súčasnej krajinej štruktúry, prírodných KEF a faktora „dostupnosť krajinného prvku“ pomocou softwarového produktu Arc/View v počítačovom prostredí GIS. Do vzťahu bol uvedený súbor parametrov C_p nezávislých premenných – faktorov X_k so závislou premennou D_i – poľnohospodárske prvky súčasnej krajinej štruktúry. Vo výsledkoch sú uvedené iba krajinné prvky, ktoré sa vzhľadom na svoju rozlohu a početnosť dali štatisticky hodnotiť. Určenie vedúcich socioekonomických faktorov pre poľnohospodársku krajinu sledovaných obcí bolo uskutočnené slovným vyhodnotením podkladových materiálov. Výsledky boli spracované na základe práce Dobrovodskej, (2003).

Výsledky

Hlavné socioekonomické faktory formovania poľnohospodárskych prvkov druhotnej krajinej štruktúry.

Celkový charakter reliéfu – malá kotlina v Nízkych Tatrách obkolesená svahmi, plošinami a chrbtami podmieňuje sídelnú formu obce (hromadná potočná dedina, obydlia sú nepravidelné, rastúce na úkor dvorov) a honový systém pri osídľovaní. Pri kolonizácii územia v roku 1634 medzi osadníkov rozdelené bloky pôdy boli ďalej v procese dedenia rozdelené na pásové pozemky až do roku 1947. V dôsledku takéhoto delenia majú niektoré pozemky šírku iba 2-3 m, ale dosahujú dĺžku niekoľko 100 m. V dôsledku feudálnymi presadzovaného pestovania obilia sa pozornosť sústreďovala hlavne na ornú pôdu. Vo vyšších polohách sa nachádzali pasienky pre chov oviec. V 18. storočí pribudli nové plodiny (zemiaky, ďatelina) v dôsledku čoho sa rozšíril chov produkčného a kŕmneho dobytku a vyššie situované pozemky ornej pôdy boli zmenené na jednokosné lúky. V 19. storočí tu bolo vybudovaných niekoľko 100 senníkov. Nariadením Márie-Terézie v 18. storočí sa dobytok pásol v spoločných stádach. Orná pôda sa začína obhospodarovať viac intenzívnym spôsobom v dôsledku používania kvalitnejších nástrojov. Postupne sa vytvárajú PFR. V priebehu obdobia od konca 19. storočia do polovice 20. storočia v dôsledku hospodárskej krízy, poklesu počtu obyvateľov a nových, dopravne dostupných zárobkových možností mimo obce niektoré menej produkčné oblasti ornej pôdy sa opúšťajú a zatravnujú. Takéto plochy v blízkosti intravilánu sa využívajú ako intenzívne pasienky alebo dvojkosné lúky. Začínajú sa používať umelé hnojivá. V priebehu obdobia socializmu spôsob využívania poľnohospodárskej pôdy zostáva viac-menej zachovaný, využívajú sa však niektoré výtobytky techniky a chémie. Rozsah ornej pôdy sa znižuje na úkor rozširujúceho sa intravilánu, intenzita využívania klesá v dôsledku zlepšujúceho sa dopravného spojenia a stále pribúdajúcich zárobkových možností mimo obce. Zlom vo využívaní nastáva v období kolektivizácie poľnohospodárstva, keď časť ornej pôdy bola zrekultivovaná (PFR boli rozorané) a premenená na intenzívne využívané lúky a ornú pôdu. Menšia časť nezrekultivovanej ornej pôdy sa využíva dodnes ako záhumienky. Väčšia časť sa zatravnila a premenila na extenzívne využívané pasienky a jednokosné lúky. Senníkové lúky boli zmenené na pasienky.

Hlavné prírodné faktory formovania poľnohospodárskych prvkov súčasnej krajinej štruktúry.

- *Mozaika extenzívne využívannej maloblokovej ornej pôdy a lúk*

Výsledky štatistického hodnotenia

Prítomnosť daného krajinného prvku najvýraznejšie predikujú vysoké hodnoty *potenciálnej vodnej erózie* ale aj oblasti nepostihnuté vodnou eróziou – s pribúdajúcou intenzitou erózie pravdepodobnosť výskytu sa znižuje. Veľmi vysoká vodná erózia predikuje neprítomnosť tohto prvku. Ďalším prítomnosť predikujúcim faktorom je *dostupnosť*

krajinného prvku – najpravdepodobnejší výskyt je v oblastiach s najrýchlejšou dostupnosťou, so vzdialenosťou od geografického stredu obce pravdepodobnosť výskytu klesá. Menej rýchla až najpomalšia dostupnosť predikuje neprítomnosť daného prvku. Prítomnosť prvku najviac predikuje najnižšia *nadmorská výška*, so stúpajúcou výškou klesá pravdepodobnosť výskytu, vysoká nadmorská výška predikuje neprítomnosť prvku. Z hľadiska oslnenia reliéfu *priamym slnečným žiarením* optimálne pre výskyt daného prvku je vysoké slnečné žiarenie, s pribúdajúcou a klesajúcou intenzitou oslnenia pravdepodobnosť výskytu klesá. Veľmi nízke hodnoty predikujú neprítomnosť prvku. Posledným štatisticky významným KEF je *pôdny subtyp*. Pravdepodobnosť výskytu je najvyššia v oblastiach kambizemí typických, potom rendzín kambizemných, rendzín a fluvizemí typických. Neprítomnosť daného prvku predikuje komplex kambizemí typických, kambizemí dystrických a rankrov kambizemných.

Zhrnutie hodnotenia

Daný krajinný prvok sa vyformoval v období po kolektivizácii poľnohospodárstva v obci v 70. rokoch 20. storočia ako záhumienky pre členov Jednotného roľníckeho družstva. Pôvodné pravidelné členenie chotára na rovnobežné pozemky a ich následné pozdĺžne delenie na pásové parcely s neskôr vytvorenými PFR determinujú priebeh parciel, ktorý nerešpektuje morfometrické vlastnosti reliéfu, čím možno vysvetliť výraznú významnosť vysokých hodnôt potenciálnej vodnej erózie pre výskyt prvku.

Z hľadiska nárokov poľnohospodárskej výroby na ornej pôde s ohľadom na štatisticky významné mezoklimatické podmienky (nadmorská výška a priame slnečné žiarenie), pôdne pomery (produkčný potenciál pôd) a dostupnosť prvku môžeme konštatovať, že výskyt mozaiky extenzívne využívanej maloblokovej ornej pôdy a lúk je determinovaný optimálnymi prírodnými a socioekonomickými podmienkami v sledovanej časti katastra obce.

- **Veľkobloková orná pôda intenzívne využívaná**

Výsledky štatistického hodnotenia

Najvýznamnejším KEF je *sklon reliéfu* – najmiernejšie sklonený reliéf najviac predikuje prítomnosť, so zväčšujúcou sa sklonitosťou pravdepodobnosť výskytu klesá. Veľmi strmo sklonený reliéf predikuje neprítomnosť tohto prvku. Ďalším štatisticky významným KEF je *potenciálna vodná erózia*. Prítomnosť je najpravdepodobnejšia v oblastiach s nízkou, veľmi nízkou vodnou eróziou a v oblastiach bez výskytu erózie. Vysoké a veľmi vysoké hodnoty predikujú neprítomnosť daného krajinného prvku. Z hľadiska *dostupnosti krajinného prvku* najväčšia pravdepodobnosť výskytu je v oblastiach najrýchlejšie dostupných, so spomaľujúcou sa dostupnosťou klesá pravdepodobnosť výskytu, avšak najpomalšie a menej rýchlo dostupné oblasti sú pre výskyt priaznivé. Neprítomnosť predikuje menej rýchla a pomalá dostupnosť. Vysoké hodnoty *nadmorskej výšky* predikujú prítomnosť, s klesajúcou hodnotou tohto faktora klesá aj pravdepodobnosť výskytu. Najnižšia nadmorská výška predikuje neprítomnosť veľkoblokových intenzívne využívaných polí. Významným KEF tohto prvku je aj *geologické podložie*. Pre výskyt najpriaznivejšími sa ukazujú horniny karpatského keupera: ílovité bridlice s vložkami pieskovcov a dolomitov, potom fluviálne nívne a terasové sedimenty a ramsauské dolomity a ich delúviá. Neprítomnosť predikujú svetlosivé zlepenice, pestrofarebné pieskovce, prachovce a bridlice a ich delúviá. Posledným štatisticky významným faktorom je *priame slnečné žiarenie*. V oblastiach s najvyššími hodnotami je pravdepodobnosť najvyššia, s klesajúcou intenzitou klesá aj pravdepodobnosť výskytu. Veľmi nízke a nízke žiarenie vylučuje výskyt daného prvku.

Zhrnutie hodnotenia

Vznik tohto prvku je podmienený kolektivizáciou poľnohospodárstva v obci v minulom storočí. Obrábatelnosť pôdy ťažkou technikou (sklon reliéfu a čiastočne dostupnosť prvku) a potenciálne nízke ohrozenie pôd vodnou eróziou boli určujúce pri výbere vhodných lokalít na veľkoblokovú intenzívne obrábanú pôdu. Geologické podložie vzhľadom na jeho minerálnu silu sa ukázalo čiastočne významné predikciou neprítomnosti prvku v oblastiach s minerálne

chudobnými materskými horninami a predikciou prítomnosti prvku v oblastiach s minerálne stredne bohatým a bohatým geologickým podložím, podobne aj priame slnečné žiarenie.

- **Poloprírodné lúky extenzívne využívané**

Výsledky štatistického hodnotenia

Najvýznamnejším KEF pre výskyt tohoto prvku je *sklon reliéfu* – najväčšia pravdepodobnosť výskytu je v oblastiach stredne strmo a strmo sklonených. Veľmi strmo sklonený a najmenej sklonený reliéf tiež výrazne predikuje prítomnosť. Neprítomnosť je predikovaná veľmi mierne skloneným reliéfom. Ďalším významným faktorom je *potenciálna vodná erózia*. Najpravdepodobnejší výskyt je v oblastiach bez vodnej erózie a s nízkou eróziou. Vysoké a veľmi vysoké hodnoty erózie predikujú neprítomnosť daného prvku. Z hľadiska *dostupnosti krajinného prvku* prítomnosť predikuje rýchla a veľmi pomalá dostupnosť, so stúpajúcou rýchlosťou dostupnosti klesá pravdepodobnosť, že sa daný prvok v sledovanom území vyskytne. Optimálna *nadmorská výška* je nízka nadmorská výška. Vyššie a nižšie nadmorské výšky znižujú pravdepodobnosť výskytu. Najnižšia nadmorská výška predikuje neprítomnosť tohto prvku. KEF *priame slnečné žiarenie* vykazuje nepriamu závislosť medzi intenzitou žiarenia a pravdepodobnosťou výskytu poloprírodných lúk – čím je nižšia intenzita žiarenia, tým je vyššia pravdepodobnosť ich výskytu. Posledným štatisticky významným KEF tohto prvku je *forma reliéfu*. Najvyššia pravdepodobnosť prítomnosti je na miernych a strmých svahoch. Prítomnosť predikuje aj fluvialná terasa, úvalinovitá dolina a úpätná plošina.

Zhrnutie hodnotenia

Poloprírodné extenzívne využívané lúky vznikli prevažne v období po kolektivizácii (lúky s PFR) v dôsledku opustenia maloblokových polí a ich samozatrávnenia. Na základe interpretácie výsledkov štatistického hodnotenia môžeme predpokladať, že pre prítomnosť prvku najvýznamnejšie KEF (sklon reliéfu a potenciálna vodná erózia) sú z hľadiska charakteru prvku nerelevantné. Naopak pomalšia dostupnosť v kombinácii so zhoršujúcimi sa mezoklimatickými podmienkami v porovnaní s podmienkami výskytu mozaiky maloblokových polí a lúk čiastočne indikujú motívy vlastníkov pozemkov v rámci tohto prvku k spôsobu ich využívania.

Osobitnú štatisticky hodnotiteľnú skupinu tvoria lúky bez FAR, ktoré možno považovať za pôvodný trávobylinný porast, resp. prvok využívaný ako trávny porast už dlhšie obdobie. Ku KEF podobného charakteru a významu ako pri poloprírodných lúkach s PFR pribudol aj významný KEF geologické podložie, ktorý zrejme podmienil dávnejšie opustenie a zatrávnenie ornej pôdy s postupnou likvidáciou PFR. Najväčšia pravdepodobnosť výskytu prvku je v oblastiach minerálne chudobných (lunzske vrstvy, terasové štrkopiesky) a minerálne stredne bohatých materských hornín (karpatský keuper, ílovité a slienité bridlice, vrstevnaté krinoidové a rohovcové vápence, rádiolarity a rádiolaritové vápence). Naopak neprítomnosť predikujú minerálne bohaté slienité vápence, sliene a kalpionelové vápence.

- **Veľkoblokové intenzívne využívané lúky**

Výsledky štatistického hodnotenia

Prítomnosť tohto krajinného prvku je predikovaná predovšetkým *potenciálnou vodnou eróziou* – najväčšia pravdepodobnosť výskytu je v oblastiach s veľmi nízkou eróziou a bez erózie, vysoká pravdepodobnosť je však aj v oblastiach potenciálne postihnutých strednou a veľmi vysokou eróziou. Vysoké a nízke hodnoty predikujú neprítomnosť daného prvku. *Dostupnosť krajinného prvku* je ďalší z významných faktorov – najvyššia pravdepodobnosť výskytu je v oblastiach s veľmi pomalou dostupnosťou ale aj veľmi rýchlou. Prítomnosť predikujúce sú aj ostatné kategórie okrem rýchlej dostupnosti, ktorá predikuje neprítomnosť daného prvku. Z hľadiska *sklonu reliéfu* prítomnosť predikuje predovšetkým veľmi mierne sklonený reliéf, so stúpajúcou strmosťou reliéfu klesá pravdepodobnosť výskytu. Veľmi strmo sklonený reliéf predikuje neprítomnosť intenzívne využívaných veľkoblokových lúk.

Optimálne pre výskyt daného prvku sú vysoké hodnoty *priameho slnečného žiarenia*. Stredné a nízke *nadmorské výšky* predikujú prítomnosť, najnižšia nadmorská výška predikuje neprítomnosť tohto typu trávnych porastov. V rámci hodnotenia tohto krajinného prvku ako štatisticky významný sa ukázal aj KEF *pôdny subtyp* – prítomnosť najvýraznejšie predikoval komplex kambizeme typickej a kambizeme dystrickej, potom komplex kambizeme rendzinovej a rendziny kambizemnej, rendzina kambizemná, komplex kambizeme typickej a rendziny. Neprítomnosť bola predikovaná hlavne v oblastiach komplexov rendziny a rendziny kambizemnej a komplexov kambizeme typickej a rankra kambizemného.

Zhrnutie hodnotenia

Vznik prvku sa viaže k obdobiu kolektivizácie poľnohospodárstva. Možno povedať, že preferencia nižších sklonov reliéfu (ľahšia obrábateľnosť ťažkou technikou) je totožná s veľkoblokovou ornou pôdou. Na druhej strane vysoká pravdepodobnosť výskytu v oblastiach s veľmi vysokou potenciálnou eróziou, veľmi pomalou dostupnosťou a s menej produkčnými pôdami vysvetľuje preferenciu lúčnych porastov v zrekultivovaných územiach potenciálne vhodných aj na ornú pôdu.

- **Chudobné psicové pasienky a úhory extenzívne využívané až nevyužívané**

Výsledky štatistického hodnotenia

Najvýznamnejším KEF tohto prvku je *priame slnečné žiarenie*. Sú to predovšetkým najvyššie a veľmi vysoké hodnoty žiarenia, ktoré predikujú prítomnosť tohto prvku. Ostané kategórie predikujú neprítomnosť, pričom najvyššia je pravdepodobnosť neprítomnosti prvku v oblastiach s veľmi nízkym priamym slnečným žiarením. Daný prvok z hľadiska *potenciálnej vodnej erózie* sa bude najpravdepodobnejšie vyskytovať v územiach s vysokou a veľmi vysokou vodnou eróziou. S klesajúcimi hodnotami erózie stúpa pravdepodobnosť neprítomnosti tohto typu pasienkov. KEF *dostupnosť krajinného prvku* najviac predikuje prítomnosť v oblastiach pomaly dostupných, so zrýchľujúcou sa dostupnosťou klesá pravdepodobnosť výskytu. Veľmi pomalá a najpomalšia dostupnosť predikujú neprítomnosť výskytu chudobných psicových pasienkov. Významným KEF z hľadiska výskytu tohto prvku je *geologické podložie*. Prítomnosť predikujú svetlosivé a sivé zlepenice, pieskovce, prachovce, bridlice, telesá dacitov a ich vulkanoklastiká a predovšetkým ich delúviá. Veľká pravdepodobnosť výskytu je aj v oblastiach s rádiolaritmi a rádiolaritovými vápencami, karpatským keuperom, ílovitými a slienitými bridlicami, vrstevnatými krinoidovými a rohovcovými vápencami a lunzskými vrstvami. Neprítomnosť predikujú fluvialne nivné hliny a fluvialne piesčité štrky v staršej terase. Z hľadiska *sklonu reliéfu* pravdepodobnosť výskytu so zväčšujúcou sa strmosťou reliéfu stúpa – najväčšia pravdepodobnosť je v oblastiach s veľmi strmo skloneným reliéfom. Neprítomnosť predikuje najmiernejšie sklonený reliéf.

Zhrnutie hodnotenia

Daný prvok, podobne ako poloprirodné extenzívne využívané lúky, vznikol samozatravním pôvodných maloblokových nezrekultivovaných polí v období po kolektivizácii poľnohospodárstva. Extenzívne pasienkárске využívanie týchto území, resp. ich občasné využívanie v porovnaní s kosenými poloprirodnými lúkami na samozatravných poliach, nevykazuje z hľadiska výsledkov štatistického hodnotenia menšie nároky na mezoklimatické podmienky. Pravdepodobne vysoké a veľmi vysoké hodnoty potenciálnej erózie, veľmi strmo sklonený reliéf a prevaha minerálne chudobného geologického podložja boli príčinou nevyužívania týchto lokalít ako orná pôda alebo lúky v období po kolektivizácii.







Aj v rámci tohto prvku môžeme na základe výsledkov štatistického hodnotenia vyčleniť osobitnú skupinu tohto typu trávnych porastov bez PFR, ktoré boli už dávnejšie pred kolektivizáciou zatravnené a využívané ako pasienky. Spôsob ich využívania v tomto prípade predurčujú horšie teplotné pomery (veľká pravdepodobnosť výskytu vo vysokých nadmorských výškach) a menej vhodné reliéfovo-pôdne podmienky (veľmi strmo sklonený

relieľ a vysoká potenciálna erózia). Tiež pomalá dostupnosť a prevažne minerálne chudobné podložie podmienili pravdepodobne výskyt tohto prvku.

Tabuľka 1 vyjadruje štatistickú významnosť sledovaných KEF pre jednotlivé poľnohospodárske prvky územia.

Tabuľka 1

poľnohospodárske prvky súčasnej krajinej štruktúry	krajinoekologický faktor							
	GP	FR	PS	NV	SR	SŽ	VE	DP
mozaika extenzívne využívanej maloblokovej ornej pôdy a lúk								
veľkobloková orná pôda intenzívne využívaná								
poloprírodné lúky extenzívne využívané								
veľkoblokové intenzívne využívané lúky								
chudobné psicové pasienky a úhory extenzívne využívané až nevyužívané								

	najvýznamnejší faktor
	veľmi významný faktor
	významný faktor
	menej významný faktor
	málo významný faktor
	najmenej významný faktor

Všetky sledované krajinoekologické faktory spolupôsobia v krajine, v čase a v priestore v rôznej vzájomnej kombinácii, no v hraniciach určených prírodnými danosťami tej-ktorej krajiny. V určitých obdobiach existencie skúmanej obce mali prevahu socioekonomické faktory s revolučným priebehom ich vplyvu a so snahou prekonať prírodné limity. Dané obdobia sa striedali s etapami výraznejšieho rešpektovania a prispôsobovania sa prírodným podmienkam, ktoré malo skôr evolučný charakter. Toto poznanie poukazuje na nevyhnutnosť interdisciplinárneho prístupu a multikriteriálneho hodnotenia, ak chceme pochopiť podstatu tak zložitého objektu skúmania ako je krajina využívaná človekom. Pre zachovanie tohto archaického vzácneho typu krajiny je nevyhnutné zamedzenie zarastaniu chotára lesom. Pozornosť je nevyhnutné zamerať aj na nositeľa všetkých tradícií a domáceho užívateľa krajiny - miestne obyvateľstvo. Jeho "poľnohospodárske a ekologické" vedomie, sociálna pohoda a ekonomické zabezpečenie môže značne uľahčiť proces záchranu tohto typu krajiny.

Príspevok bol vypracovaný za finančnej podpory grantového projektu GP 2/2008/22.

Literatura:

- DOBROVODSKÁ, M., 2003: Vývoj vzťahov medzi krajinou a človekom na modelových územiach v katastroch obcí Liptovská Teplička, Osturňa a Malá Franková. Dizertačná práca, Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, p. 141
- RUŽIČKA, M., RUŽIČKOVÁ, H., ŽIGRAJ, F., 1978: Krajinné zložky, prvky a štruktúra v biologickom plánovaní, *Quaestiones geobiologicae*, 23, p. 9 - 57
- RUŽIČKOVÁ H., DOBROVODSKÁ M, VALACHOVIČ M., 1999: Landscape-ecological evaluation of vegetation in relation to the forms of anthropogenic relief in the cadastre of Liptovská Teplička village, the Nízke Tatry Mts. *Ekológia (Bratislava)*, 18, p. 381-400
- ŠIDLO, R., 1999: Využitie logisticko-regresnej analýzy u pacientov s akútnym infarktom myokardu. Zborník príspevkov zo 7. Demografickej konferencie, 1999, Trenčianske Teplice, p. 145-149

Summary

Landscape-ecological factors of agricultural elements formation in the cadastre of Liptovská Teplička village.

The montane agricultural landscape of the cadastre of Liptovská Teplička village is characterized by various ecosystem scale – the scale of landscape element types. It is result of the all complex of landscape-ecological factors - natural factors (geological bedrock, relief form, soil subtype, potential water erosion, altitude, direct solar irradiation, relief inclination) and socio-economic factors (wider social-historical conditions, land law, territory colonization and settlement character, character of agricultural production, dwelling character, social life of community, demographic conditions, availability of landscape element). They are characteristic by qualitative and quantitative link to individual landscape elements. Identification of the main socioeconomic factors was realised by verbal evaluation, the main natural conditions by statistical method „logistical regression analysis“.

Odraz změny způsobu obhospodařování krajiny na vegetaci

Zuzana Špinlerová, Ing.

kukzalie@post.cz

Ústav lesnické botaniky dendrologie a typologie, LDF, MZLU Brno,

Zemědělská 3, Brno, 613 00

Každá krajina má svoji podobu, svůj charakter, své kouzlo. Odborně řečeno krajinný ráz. Díky němu se nejen naše země může pyšnit řadou zcela odlišných scenérií s rozdílnými typickými prvky, které rádi při cestách a výletech poznáváme. Bez rukou člověka by ale tvrzení o různých krajinách nebylo pravdivé. Celé území by bylo pravděpodobně pokryto lesem, i když odlišného druhového složení či struktury. Lidé však postupně dokázali vhodně odhadnout možnosti jednotlivých koutů země a přetvořit si je k obrazu svému. Někde proběhla až nepřiměřená expanze, jinde naopak. Jako jeden z příkladů konečného správného využití můžeme jmenovat malebné podhůří Orlických hor.

Pro kompletní analýzu krajiny podhůří bylo vybráno katastrální území obce Těchonín, jenž se nachází v severovýchodní části bývalého okresu Ústí nad Orlicí, nedaleko státních hranic s Polskou republikou, tedy též v podhůří Orlických hor. Obec je hojně navštěvována i využívána rekreanty, kteří jsou lákáni vysokým podílem lesů (1 207 ha), luk a pastvin (327 ha), omezeným počtem sídel a obyvatel (650 obyvatel s trvalým pobytem) a ojedinělým výskytem průmyslu. V tomto přívětivém podhorském koutě plném tradic se podařilo zachovat, i díky rekreantům, řadu historických objektů – roubených chalup, které jsou roztroušené po celém těchonínském údolí a lemují řeku Tichou Orlicí i Těchonínský potok. Trvalými svědky minulosti pohraničí se staly ne příliš vzhledné, ale typické vojenské objekty, které dnes již tvoří historickou strukturu zdejší krajiny. Nejznámějším a nejnavštěvovanějším je pevnost Bouda, jež je vedena jako kulturní památka. V současné době se stává Těchonín stále více populárním v souvislosti s probíhající výstavbou objektu systému biologické ochrany.

Dané území je mimo jiné součástí Přírodního parku Suchý vrch a Buková hora a povodí (protékající řeky Tiché Orlice) je součástí Přírodního parku Orlice. Nachází se zde Chráněná oblast přirozené akumulace vod a vyskytují se zde lokality s důležitými vodními zdroji.

Současný charakter krajiny není pochopitelně na popisovaném území odjakživa. Celá oblast byla silně ovlivněna postupnými změnami ve způsobu využívání, s nimiž se zřetelně měnila i krajinná struktura. Sled různého obhospodařování se projevil obzvláště v rozdílném uspořádání prvků vegetace a ve změnách (posunech) druhové diverzity, což dokazuje i následný stručný nástin historického vývoje.

Katastry obce Těchonín se nacházejí v dosti členité krajině o nadmořských výškách zhruba od 450 m n.m. po 880 m n.m., proto tato oblast zůstávala dlouho neosídlená a nacházel se zde pouze rozlehlý prales. Pozvolné **středověké osídlení** krajiny pod Orlickými horami bylo vedle přírodních podmínek určováno blízkostí zemské cesty kladsko - polské. Prales byl postupně mýcen a vznikaly zde typické **strážnice**. Tento fakt potvrzují i místní názvy jako Celné, Hejnov (Wachstange), Stanovník aj. Rozhodující význam pro osídlení měl **kolonizační proces**. Postupně se zde usazovali čeští i němečtí kolonisté (Těchonín však zůstal až do konce 17. století český). Reliéf oblastí tehdy sekundárně ovlivnil i charakter uspořádání sídel - vznikala tzv. **potoční vesnice**. Při každém stavení stál alespoň jeden mohutný strom a na objekt navazovala směrem do svahu pole, terasovitě uspořádaná. Těchonín jako obec vznikl na konci 15. století. Dle legendy ho založil mlynář Těchoňa. V 16. století byly v Těchoníně vybudovány dva mlýny, pila na vodní pohon a panský dvůr. Také v Celném byl mlýn a pila. Vývoj struktury krajiny ale výrazně ovlivnil převážně **vznik skláren**. Sklářny zde vznikaly

hlavně díky obrovským zásobám dřeva, které se tu ještě nacházely. Les byl dělen na pravidelné čtverce a ty pak byly postupně zapalovány pro získání popela na výrobu potaše. Ze spáleného lesa pak vznikala pole, takže po zrušení skláren (v 17. až 18. století) byl obdělán dokonce celý kopec Hejnov, i když zde byla půda velice chudá a kamenitá. O obdělávání svědčí hromady kamení vytahaného z polí, nacházející se všude v lesích. O struktuře krajiny v 18. a 19. století neexistuje mnoho informací, jisté ale je, že ještě v první polovině **19. století převažovala zemědělská půda nad půdou lesní**. Pole a také louky však byly členěny množstvím dnes již neexistujících cest, teras a mezí, které byly v podstatě jedinou formou rozptýlené zeleně v zdejší krajině. Od počátku 20. století lesa postupně opět přibývalo, jelikož lidé přestávali obdělávat nejvýše položené úseky, jež pak byly uměle zalesněny.

Uspořádání a využití krajiny se do roku 1949 nezměnilo, pouze v akcích organizovaných mysliveckým kroužkem, nazvaných „Zeleň“, byla během několika let vysázena řada alejí, remízků a sadů, z nichž některé dotvářejí místní prostor a využívají se dodnes. Strukturu krajiny velice ovlivnil **vznik JZD (1949)**. Vedení JZD bylo již v této době zkušené, s ekologickým myšlením. Propagovalo hned od svého vzniku vzhledem k nadmořským výškám a klimatu převážně pastevecký systém hospodářství. Pracovníci České akademie zemědělské proto po zevrubném průzkumu zdejších podmínek vypracovali pro JZD Rozkvět výhledový výrobní plán jako pro družstvo pastvinářské s chovem plemenného skotu. Bohužel tato myšlenka byla na ONV Ústí nad Orlicí se slovy „plán je svátost“ zamítnuta a JZD bylo donuceno k pěstování plodin, které zde nemohly mít očekávané výnosy ani v budoucnosti (posléze však přece jenom byly některé pozemky v roce 1960 osety jetelotrávou a převedeny na pastviny). JZD muselo postupně provést i meliorace a **scelování pozemků** podle hospodářsko technických úprav pozemků. Zaniklo tak množství cest a mezí např. na Hejnovském či Růženčině kopci, remízek s rosnatkou okrouhlostou na Růženčině kopci a zmizela řada skupin stromů a keřů, což vedlo k částečnému **znehodnocení struktury harmonické krajiny**. Projevem znehodnocení krajiny byla např. nedostatečná retence její půdy, která prohloubila ničující účinek povodně roku 1997.

Až po roce 1989 se opět projevil hojnější **návrat k pastvinářství** - skotu i ovcí. **V roce 1991 došlo na zemědělských pozemcích k přechodu na alternativní hospodaření a výrobu biopotravin bez používání strojených hnojiv a pesticidů**. Bohužel přibýlo též neobhospodařovaných zarostlých luk, na kterých se postupně začíná projevovat sukcese a les se každoročně čím dál více přibližuje k zastavěnému území.

Obr. č. 1: Porovnání struktury krajiny (její vegetace)

- nahoře - 18. stol - hypotéza, dole - současnost

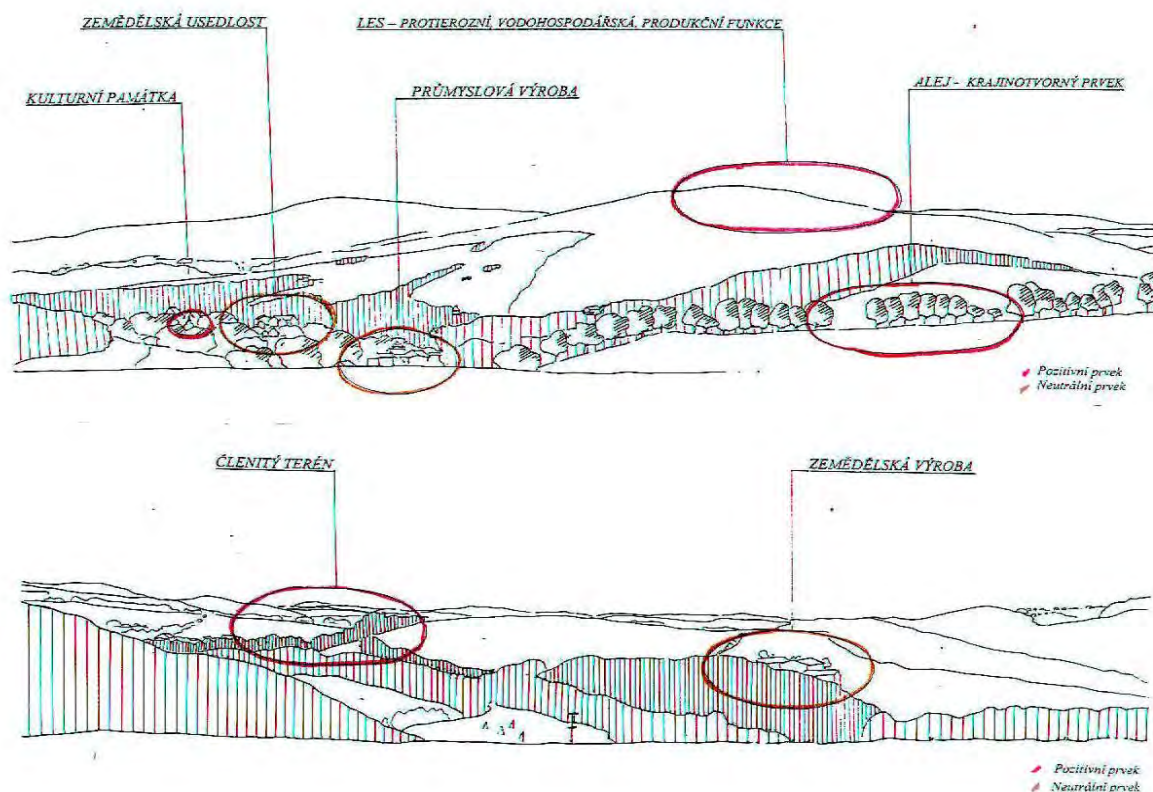


Cílem studie bylo zhodnocení vlivu vývoje a způsobu hospodaření na současný stav krajiny. Při hodnocení stavu krajiny bylo částečně využito Metodiky mapování krajiny (VONDRUŠKOVÁ et. al., 1994). Dle NEPOMUCKÉHO a SALAŠOVÉ (Krajinné plánování, 1999) byl určen *typ krajiny*. Částečně dle LÖWOVY metodiky hodnocení krajinného rázu (Krajinný ráz. Z - P - K, 1999) byly vytypovány *charakteristické znaky* zkoumané krajiny, zjištěna jejich *dochovalost* a navrženy *prvky k ochraně či obnově*.

Na daném území byl kromě určení potenciálního stavu vegetace, dle metody BUČKA a LACINY - *Geobiocenologická typologie krajiny*. (Geobiocenologie II., 1999)- vycházející ze Zlatníkovy *teorie typu geobiocénu*, podrobně proveden průzkum aktuálního stavu vegetace (zaměřen hlavně na trvalé travní porosty) pomocí 49ti fytoecologických snímků (během vegetačních období v letech 2000 a 2001). Ty byly různým způsobem vyhodnoceny (společenstva byla zařazena dle ČMŠ, dle Nature 2000, dle Zlatníka do skupin typů geobiocénů (STG), byly vytvořeny souhrnné tabulky bioindikačních vlastností aj.).

Matrici této harmonické krajiny tvoří lesní plochy doplněné pastvinami a polokulturními loukami. Proto o ní můžeme mluvit jako o **krajině lesního typu**. Krajinný ráz vyplývá hlavně z těchto určených **typických znaků**: členitost a mnohotvárnost, podstatná přírodní a agrární složka [zvýšený podíl lesů (smrkových monokultur), travních porostů, vodních ploch, různých forem rozptýlené zeleně], omezená sídelní struktura, poměrně zachovalá historická zástavba, množství kulturních památek (kapličky, pomníky aj.); prvky industriálního charakteru pouze ojediněle (tradiční výroba textilu, pila), zvýšený podíl vojenských objektů.

Obr. č. 2: Typické prvky krajiny



V rámci průzkumů a rozborů byl určen potenciální stav vegetace - (nejhojnější potenciální výskyt STG - *Abieti - Fageta typica*, *Abieti Fageta* a *Fageta piceoso - abietina*).

Dotkneme-li se současné druhové rozmanitosti, lze říci, že v lesních porostech (smrkové porosty s nepatrnou příměsí buku a modřínu) je diverzita nízká, dokonce se snižuje (vlivem zvyšující se kyselosti půd), zatímco o místních trvalých travních porostech lze tvrdit, že rok od roku se druhová diverzita zvyšuje.

Na loukách, v současné době nehnojených a 2 až 3krát ročně kosených, kde se ještě v 90. letech hospodařilo intenzivnějším způsobem, se setkáváme neustále s převahou kulturních rostlin. Přesto se již nejedná pouze o původní jetelotravní směsi, nýbrž o přirozeně vzniklá společenstva svazu *Cynosurion*. Některá místa nejspíše z důvodu těžší přístupnosti mechanizaci nebyla tak intenzivně obhospodařována, takže se zde též uchýtila řada nekulturních rostlin, které se zachovaly. Proto poměrně často narazíme na druhově bohatší mezofilní ovsíková společenstva (svaz *Arrhenatherion*), nebo dokonce na chudších a sušších stanovištích na společenstva svazu *Violion caninae*. V současné době jsou tyto hůře dostupné plochy ponechávány většinou ladem, nebo jsou koseny pouze občasně. Na pastvinách původně osetých jetelotravní směskou vznikla postupně chudá společenstva svazu *Cynosurion*, stejně jako na loukách. Na několika místních pastvinách pro ovce, původně též plochy oseté jetelotravní směsí, se nejspíše celou svou měrou projevuje sukcese a vznikají zde přímo ukázková společenstva svazu *Violion caninae*. Mokřady v těchonínské oblasti přetrvávají většinou z minulosti, jelikož bylo obtížné a nevýhodné je obhospodařovat. Ani pokus využít některé z nich v 70. letech 20. stol. jako louky a pastviny se neosvědčil. Typický je zde výskyt svazu *Calthion*. Jedinečnou lokalitou, v současné době již VKP, je rašeliniště nacházející se ve sníženině jedné z pastvin, kde se utvořilo společenstvo *Caricion fuscae*. s hojným výskytem rosnatky okrouhlosté.

Je pravděpodobné, že pro dané území se zmíněnou nadmořskou výškou, s převážně rulovým podkladem a v závislosti na hydrické řadě lze považovat společenstva svazu *Violion caninae*, *Arrhenatherion*, *Cynosurion*, *Calthion* a další za typické. Jejich výskyt však hlavně závisí na přístupu člověka ke krajině, k jejím hodnotám.

Z výsledků je patrné, že během zhruba dvaceti let, kdy se způsob zemědělství v krajině odklonil od velkoplošného intenzivního hospodaření, došlo ve zdejší kopcovité krajině s hojnými vodními zdroji k významným změnám druhové diverzity. Zatímco v lesních porostech s přetrvávajícími smrkovými monokulturami počet rostlinných druhů neustále klesá, u travních porostů se vlivem způsobů současné údržby zvyšuje. Proto by tzv. obnova trvalých travních porostů měla být provedena nejen z důvodu ochrany vodních zdrojů, zadržování vody v krajině a ochrany půdního fondu (jako protierozní opatření), ale i z důvodu zvýšení ekologické stability, zvýšení druhové diverzity, odstranění hojného množství invazních druhů a podtrhnutí znaků krajinného rázu harmonické krajiny. Lze však konstatovat, že zlepšení stavu leckdy brání (brzdí) jen lhostejný vztah obyvatel k přírodě, krajině i k jejím kulturním hodnotám, čímž pak např. zůstávají louky a pastviny ladem, společenstva jsou ochuzována a degradována, rozšiřují se invazní druhy atd.

Jako nejjednodušší řešení údržby a zároveň i jedním ze způsobů obnovy degradovaných porostů se v tomto případě doposud jevílo zavedení nebo rozšíření extenzivní pastvy skotu bez tržní produkce mléka s nárokem na dotace (nejlépe plemeno charolais, masný simentál, hereford), které má např. v blízkém jesenickém regionu dobré výsledky. Pro zvýšení diverzity lze považovat ještě za vhodnější extenzivní pastvu ovcí (plemeno merino a romanovská ovce), které zde postupně získávají své místo.

Díky již zavedenému ekologickému hospodaření, pomocí rozšíření extenzivní pastvy zvířat a dalších zmíněných změn by postupnou cestou mělo docházet ke zvyšování ekologické stability i k obohacování biofondu. **Možná by se pak do kraje vrátily stráně voňavé po mateřídoušce, lákající pestrými škálami barev lučních květin.** Vše však závisí na člověku a jeho vztahu nejen k přírodním, ale i ke kulturním hodnotám. Aby tyto hodnoty byly

zachovány i pro příští generace, měl by být jakýkoliv zásah do krajiny řádně konzultován s odborníky, kteří se krajinou a krajinným plánováním zabývají. Věřme, že taková řešení najdou všestrannou podporu i po vstupu naší republiky do EU.

Literatura

- BORKOVCOVÁ, M., ŠPLÍCHAL (1999): V. Z historie sklářství na pomezí Čech a Moravy. Lanškroun: Městské muzeum, 112 s.
- BUČEK, A., LACINA, J. (1999): Geobiocenologie II.. Brno, MZLU, 240 s. + přílohy
- CHYTRÝ, M. ET AL. (2001): Katalog biotopů ČR. Praha, AOPK ČR, 307 s.
- JURKO, A. (1990): Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Bratislava, Príroda, 200 s.
- MORAVEC, M. ET AL. (1994): Fytocenologie. Praha, Academia, 403 s.
- NEUHAUSOVÁ, Z. ET AL. (2001): Mapa potenciální přirozené vegetace ČR. Praha, Academia, 341 s. + mapa v příloze
- RYCHNOVSKÁ, M. ET AL. (1985): Ekologie lučních porostů. Praha, Academia, 291 s.
- ŘEPKA, R. ET AL. (1994): Metodika mapování fytocenóz. ČÚOP, 84 s.
- ŠPINLER, A. (1979): Kronika obce Těchonín - 15.stol. - 1975. Těchonín, 389 s.
- ŠPINLER, A., ŠPINLEROVÁ, I.: Kronika obce Těchonín - 1976 - 1998, Těchonín, 309 s.

Summary

The impact of different landscape maintenance way on vegetation

For the complete analysis of the landscape of the Orlické hory Mts. foothills the cadastral area of Těchonín was selected. A series of surveys and analyses referring to natural conditions, structure of the landscape and its development was carried out there. The study of potential vegetation, actual condition of vegetation by means of phytosociological relevés and particularly evaluation of the landscape and determination of its typical features can be considered to be most important. At present, it is a harmonious landscape of the forest type with the high proportion of permanent grassland communities. In the region which is important from many aspects (natural parks, protected area CHOPAV etc.) permanent grassland communities (PGC) play an important role. It has been also demonstrated that they are the most natural form of its agricultural use. Thanks to the present-day alternative agriculture using pasture farming diversity of plant species steadily increases which contributes to the overall enrichment of the landscape and to the prospect of increasing its stability including the improvement of hydric conditions.

Publikace vznikla na základě výzkumného záměru grantu 526/03/H036 - Současný stav a trendy vývoje lesů v kulturní krajině.

Změny biodiverzity a rázu kulturní krajiny v průběhu 20. století na příkladu katastru města Tišnova

Jan Lacina, doc. Ing., CSc.

lacina@geonika.cz

Ústav geoniky AV ČR Ostrava, pobočka Brno, Veslařská 195, 637 00 Brno

Úvod

Je nesporné, že jak biodiverzita, tak i krajinný ráz prodělávají pod tlakem rozmanitých antropogenních vlivů změny, územně diferencované svou intenzitou i zřetelností. Změny biodiverzity přitom bývají zpravidla méně nápadné než změny krajinného rázu, které lze navíc poměrně snadno vyčíst ze srovnání mapových, fotografických a obrazových podkladů, pocházejících z různých období. Naproti tomu pro zjištění změn v druhovém bohatství rostlin a živočichů je nezbytná nejen dobrá znalost současného stavu, ale je třeba mít k dispozici i kvalitní a podrobné podklady z minulosti. Vzhledem k tomu, že podrobnější botanický a faunistický výzkum na našem území probíhal zpravidla až od začátku 20. století, je možno věrohodně hodnotit změny biodiverzity právě v průběhu tohoto století. Minulé století je zároveň tím, kdy došlo i k nejvýraznějším změnám krajinného rázu. Nabízí se tak možnost souběžně hodnotit ráz i biodiverzitu kulturní krajiny a hledat mezi jejich změnami souvislosti.

Jako modelové území pro hodnocení změn byl vybrán katastr moravského města Tišnova (25 km SZ od Brna), který se jeví k tomuto účelu vhodným z více důvodů:

- autor příspěvku v něm od malička vyrůstal a dodnes žije, takže mnohé změny mohl osobně vnímat a registrovat
- příroda tišnovského katastru je velmi pestrá, a to jak svým abiotickým prostředím, tak i biotou
- v průběhu první poloviny 20. století zde byl proveden velmi podrobný floristický průzkum, k dispozici jsou i údaje o některých skupinách živočichů
- jedná se o území, do jehož vývoje nezasáhly výrazně rušivé aktivity (např. průmysl či těžba nerostných surovin), ale které se měnilo relativně klidným způsobem (tj. rozvojem urbanizace a intenzifikací zemědělství).

Stručný nástin přírodních poměrů

Tišnov se svým katastrem (922 ha) leží po obou stranách středního toku Svratky na styku široké sníženiny Boskovické brázdy (jejího okrsku Tišnovská kotlina) s okrajovými svahy Českomoravské vrchoviny, která Tišnov ze široka obklopuje. Z ploché Tišnovské kotliny (s nejnižším místem katastru 245 m n. m.) zde strmě vystupují výrazné kopce Květnice (nejvyšší bod katastru 470 m) a Klucanina (415 m). Nivní až 1 km široká část kotliny je vyplněna fluviálními sedimenty s fluvizeměmi. Převažující vyšší úroveň je vyplněna neogenními (spodnobadenskými) sedimenty, většinou překrytými sprašemi, na kterých se vyvinuly černozemě. Květnice má v podloží starohorní granity svrateckého masivu, v jejichž nadloží se střídají devonské vápence a kvarcity. Mozaiku půdních typů zde tvoří rendziny, rankry, různé variety kambizemí aj. Klucanina je ve své převážné části tvořena permskými pískovci Boskovické brázdy, v její západní části vystupují starohorní horniny tzv. klucaninské skupiny – dvojslídne granátické svory a dvojslídne páskované migmatity (Novák a kol. 1991). Převažujícím půdním typem jsou kambizemě, na sprašových překryvech jižního úpatí hnědozemě. Katastr Tišnova leží v mírně teplé klimatické oblasti na styku okrsků MT 7 a MT 11 (Quitt 1970). V dlouhodobém průměru (1901 až 1950) zde průměrná roční teplota činila 8°C, průměrný roční úhrn srážek 579 mm. Místní klima je velmi rozrůzněno – od velmi dobře

osluněných a nejteplejších jižních svahů Květnice až po chladnější inverzní polohu v nivě řeky Svratky.

Mozaika rozmanitých ekotopů podmiňuje velmi pestrá mozaiku biocenóz. Tišnovský katastr patří do 2. bukodubového a 3. dubobukového vegetačního stupně, na teplých svazích Květnice mají svůj extrazonální výskyt společenstva 1. dubového stupně, na stinných svazích jsou naopak zřejmé přechody do 4. bukového stupně. Na nevelkém katastru lze vymezit cca 25 skupin typů geobiocénů jako jednotek přírodní potenciální vegetace – od zakrslých dřínových doubrav přes typické dubové bučiny až po jasanové olšiny (Lacina 2003). Druhové bohatství zájmového území podmiňuje i jeho specifická poloha na křižovatce údolí Svratky a Boskovické brázdy. Při svém postglaciálním šíření pronikaly právě těmito sníženinami z jižních směrů teplomilné druhy, z nichž některé se právě zde (zejména na jižních svazích Květnice) uchytily na absolutní či alespoň dílčí hranici svých areálů – např. pryšec mnohobarvý (*Euphorbia epithymoides*), oman oko Kristovo (*Inula oculus-christi*), kavyl sličný (*Stipa pulcherrima*) a dub pýřitý (*Quercus pubescens*). Naopak v nivě Svratky a jejích přítoků se lze setkat s některými druhy, sestupujícími z vyšších poloh Českomoravské vrchoviny – např. devěsíl bílý (*Petasites albus*), prvosenka vyšší (*Primula elatior*) a knotovka červená (*Silene dioica*).

Pestrá příroda v okolí Tišnova, zejména Květnice, lákala přírodovědce už v průběhu 19. století. Pro zjištění změn biodiverzity jsou však dobře použitelné až podklady z průběhu první poloviny 20. století. První soustavnější seznam zdejší květeny podává Urbánek (1908), který uvádí i seznam ptáků. Zásadní význam pak mají floristické a geobotanické studie J. Šmardy (Šmarda 1928, 1930, 1931). Od konce 40. let minulého století byl v jeskyních na Květnici prováděn soustavný výzkum netopýrů (Gaisler, Bauerová 1977), již několik desítek let je zkoumána i entomofauna Květnice (Lauterer 2001). Současným stavem přírody Tišnovska, zvláště flórou a avifaunou, se zabývá autor tohoto příspěvku (Lacina 1999, 2000).

Nástin antropogenních vlivů před 20. stoletím

Tišnovská kotlina byla sporadicky osídlena již v paleolitu, jak o tom svědčí z více míst nálezy pazourkových nástrojů a dokonce i půdorysy zřejmě obytných objektů, odkryté na úpatí Dřínové poblíž Květnice (Kos 1971). Významněji však člověk i zde zasáhl do tvárnosti krajiny až v neolitu, kdy svou činností zřejmě nepřipustil celoplošný rozvoj listnatých lesů a naopak umožnil rychlejší šíření heliofilních bylin a trav. Významně zasáhla do Tišnovské kotliny doba bronzová – ještě dnes lze v některých tišnovských zahradách vyrýt stěpy popelnic kultury lužické.

První písemná zmínka o Tišnově je však až z roku 1233 v souvislosti s klášteřem Porta coeli, který kolem r. 1230 poblíž soutoku Loučky se Svratkou založila královna Konstancie, vdova po Přemyslu Otakaru I. Tehdejší ves Thusnow se stala majetkem kláštera a začala se rozvíjet v městečko s těsně navazujícími shluky domů kolem náměstí i podél hlavních přístupových cest a se samotami mlýnů v nivě řeky Svratky. Takový charakter mělo městečko ještě v 18. století, jak je patrné z veduty Tišnova, nakreslené městským syndikem C. J. Wokaunem kolem r. 1727. Tato veduta dobře vypovídá i o krajinném rázu bezprostředního okolí. Listnaté lesní porosty byly v té době rozvolněné, jižní svahy Květnice i Klucaniny téměř holé, zřejmě sloužily jako pastviny. Květnice byla navíc postižena těžbou vápence při úpatí a štolování při hledání rozmanitých nerostů ve vyšších částech svahů. V nivě řeky Svratky s nesouvislými (místy zcela chybějícími) břehovými porosty převládaly louky, mimo nivu pole bez rozptýlených stromů.

V posledních desetiletích 19. století se přikročilo k zalesnění devastovaných svahů Květnice, zalesněny byly i jižní svahy Klucaniny, v obou případech stanovištně i geograficky nepůvodními jehličnany. Roku 1899 postavil na úpatí Klucaniny (stranou tehdejšího města)

MUDr. F. Kuthan sanatorium – vodoléčebný ústav, který dal obklopit pěknými parkovými výsadbami. Vznik sanatoria byl zřejmě jedním z impulzů pro další rozvoj města.

Stav katastru začátkem 20. století a jeho vývoj do r. 1950

Začátkem 20. století byl Tišnov městečkem na pomezí zemědělsko-lesní krajiny Českomoravské vrchoviny a převážně polní krajiny Boskovické brázdy. Jeho 317 domů obývalo 2958 obyvatel, urbanizované území tehdy zaujímal pouze 5 % plochy katastru. Ustálila se hranice lesních porostů (Květnice a Klucaniny), zaujímajících cca 28 %. Na Klucanině už tehdy výrazně převažovaly jehličnaté porosty (borovice lesní a smrk), dub zimní a buk byly místy jen přimíšeny, buk převládal pouze v hlubokých sprašových zmolách. Nové výsadby na jižních až západních svazích Květnice (borovice černá, borovice lesní a akát) se naštěstí neuchytily celoplošně a zůstaly zde zachovány rozlehlé lesostepní polanky se soustředěným bohatstvím teplomilné flóry i fauny. Hrdé pořekadlo, které si r. 1905 nechali tišnovští konšelé vyrýt na jedno ze sgrafit představované radnice, totiž „Květnice hora, Besének voda, dražší než celá Morava“, nesouvisí ovšem s unikátní biotou, ale s bohatstvím nerostným.

Téměř dvě třetiny katastru byly obdělávány zemědělsky, většinou jako pole. Pouze v nivě řeky Svratky, do níž se řeka zejména při jarním tání pravidelně rozlévala, měly významný podíl květnaté louky s typickou druhovou garniturou vlhkomilných travních porostů. Jen maloplošně na úpatí kopců se rozprostíraly sušší pastviny se subxerothermofyty a rozptýlenými stromy.

Již začátkem století nastal rozvoj města směrem na východ do polní krajiny pod Klucaninou. V prvním desetiletí byla vybudována ulice secesních vil, spojující město s Kuthanovým sanatoriem. V následujících desetiletích (do začátku II. světové války) zde vzniklo na polích malebné zahradní město, podstatně rozšiřující půdorys starého Tišnova. Roku 1935 měl Tišnov již 630 domů a 4212 obyvatel. Kromě zahrad byly ovocné stromy vysázeny i podél okresních silnic v polní krajině. Do polních tratí na jižním úpatí Klucaniny se zakously hliníky tří cihelen. Nesouvislé břehové porosty Svratky se postupně zacelily, kromě domácích druhů zde byly vysazovány rychle rostoucí kultivary topolů. V nivních lukách pod Tišnovem vzniklo při těžbě šterkopísku drobné jezírko, které se stalo ojedinělou lokalitou vodní a mokřadní bioty.

Po II. světové válce byly především znovu postaveny domy, zničené při bombardování koncem dubna r. 1945. Velmi zvolna byly pak zastavovány polní exklávy, které zůstaly uprostřed a při okrajích zahradního města. Při budování nové železnice z Tišnova do Havlíčkova Brodu se značně rozšířilo nádraží směrem do nivy Svratky, rozšířily se zde i některé výrobní plochy. Urbanizované území r. 1950 zaujímal již 16 % plochy katastru, oproti roku 1900 se tedy zvětšilo na trojnásobek.

Vzhledem k tomu, že se město rozšiřovalo do polí, neměl jeho rozvoj do poloviny 20. století významný negativní vliv na snižování biodiverzity katastru. Přesto již z 30. let pochází první zpráva o vyhynulých rostlinných druzích. J.Šmarda r. 1931 uvádí, že na Květnici již nenalezl rohohlavec rovnírohý (*Ceratocephala testiculata*), který byl odtud zmiňován ve starších květenách (Formánek 1892). Obdobně zde téhož roku marně hledal pryšec sivý (*Euphorbia seguieriana*), který sám odtud dříve uváděl (Šmarda 1928). Je pravděpodobné, že k vymizení těchto heliofilních termofytů došlo v důsledku zapojení porostů borovice černé a postupnému zarůstání zbývajících lesostepních polanek živelným rozvojem keřů po ukončení pastvy. Na druhé straně byla Květnice, vyhlášená již za I. republiky přírodní rezervací, nevhodně „obohacována“ nepůvodními druhy, které sem zřejmě vnášeli snaživí členové okrašlovacích spolků. Jedná se např. o škumpu orobincovou (*Rhus hirta*), netřesk střešní (*Sempervivum tectorum*), šeřík obecný (*Syringa vulgaris*), pravděpodobně antropogenně podmíněn je i hojný výskyt mahalebky obecné (*Prunus mahaleb*). Zochorně se na Květnici

dostávají z blízkých zahrad další cizí druhy – např. skalník vodorovný (*Cotoneaster horizontalis*) a ořešák královský (*Juglans regia*).

Změny v druhé polovině 20. století

Ještě začátkem let padesátých nosívaly tišnovské děti z pěšího školního výletu k březinskému splavu pestré kytice lučních květin ze svratecké nivy. Vzápětí však začaly – v duchu dobové ideologie – v hodinách kreslení ztvárňovat námět „Tišnovská pole včera a nyní“. Na jedné polovině výkresů byly úzké málo produktivní proužky se sedláčky shrbenými nad pluhem, na druhé polovině pak širé úrodné lány s traktory. K takové krajině se skutečně rychle spělo. Pole byla zcelena, přičemž zanikly některé polní cesty, lemované druhově pestrými trávničky s roztroušenými keři. Rozorána byla převážná část nivních luk, což znamenalo zánik zdejších populací nejen některých rostlin – např. kosatce sibiřského (*Iris sibirica*), žluťuchy lesklé (*Thalictrum lucidum*) a rdesna hadího kořene (*Bistorta major*), ale i ptáků – např. chřástala polního (*Crex crex*) a strnada lučního (*Emberiza calandra*). Odvodněny byly poslední fragmenty mokřadních biotopů v polích, čímž zanikla hnízdiště čejky chocholaté (*Vanellus vanellus*). Následná intenzifikace rostlinné výroby spojená s chemizací znamenala ústup až zánik dříve běžných polních plevelů – např. chrpy modré (*Centaurea cyanus*) a hlaváčku letního (*Adonis aestivalis*). Z ptáků opustila polní krajinu křepelka polní (*Coturnix coturnix*), až na hranici životaschopnosti poklesly populace koroptve polní (*Perdix perdix*).

Smrkové části porostů Klucaniny i Květnice, nevhodně v minulosti vysazené na stanovištích 2. a 3. vegetačního stupně, začaly trpět kůrovcovými a větrnými kalamitami, které vyvrcholily v polovině let devadesátých. Do prosvětlených porostů se od začátku 60. let začala šířit původem jihosibiřská netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), která se místy stala dominantním druhem bylinného patra. Stárnoucí porosty borovice černé na Květnici začaly prosychat, v jejich podrostu se však většinou přirozeně zmladily původní druhy listnatých keřů i stromů. Pokračovalo nežádoucí zarůstání lesostepních polanek živelným náletem dřevin, velmi se rozmohl akát.

Změnila se i řeka Svratka. Roku 1958 byla uvedena do provozu Vířská přehrada, která začala regulovat dříve dosti rozkolísané průtoky a celkově ochladila vodu. Dřívější pásmo parmové se tak změnilo na lipanové, zcela zmizely některé druhy původní rybí obsádky – např. podoustev říční (*Vimba vimba*). Pro zlepšení průtočnosti byly (kolem r. 1960) jižně od města vybagrovány říční ostrůvky a upraveny břehy. V místě bývalého říčního meandru zde vznikl přirozeným náletem ojedinělý segment měkkého luhu s dominancí vrb, téměř však vyschlo drobné jezírko v místě bývalého štěrkoviště. Na přelomu let 50. a 60. se v břehových porostech začaly šířit invazní neofyty netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) a křídlatky (*Reynoutria sp.*), vytlačující původní druhy vlhkomilných bylin. Ve městě byl v 60. letech zasypan mlýnský náhon, probíhající od předklášterského splavu pod Květnicí směrem jihovýchodním. Tišnov tak přišel o pěkný vodní prvek, který býval pravidelným lovištěm ledňáčka říčního (*Alcedo atthis*).

S rozvojem těžby uranových rud v okolí Dolní Rožínky koncem 50. let souvisí příchod nových obyvatel i do Tišnova. Na přelomu let 50. a 60. bylo vybudováno zčásti v polích, zčásti v hlinících opuštěné cihelny první sídliště pod Klucaninou. Jeho až osmipodlažní bloky zcela změnilý ráz zahradního města. Následovalo menší sídliště U Humpolky a rozsáhlejší sídliště Pod Květnicí, v němž se naštěstí podařilo s ohledem na typickou siluetu Květnice zabránit výstavbě mnohapodlažních bloků. Jiný způsob bydlení však vyvolal aktivity obyvatel mimo vlastní sídliště. V hlinících bývalých cihelen a navazujících ladech pod Klucaninou vznikla rozlehlá zahrádkářská kolonie a zcela zmizela populace koniklece velkokvětého (*Pulsatilla grandis*). Soustředěný nápor zejména dětských obyvatel sídliště Pod Klucaninou na blízké lesní okraje vyvolal ochuzení až zánik květnatých ekotonových společenstev

s mařinkou psí (*Asperula cynanchica*), čilimníkem řezenským (*Chamaecytisus ratisbonensis*), hvozdíkem kartouzkem (*Dianthus carthusianorum*), devaterníkem velkokvětým (*Helianthemum grandiflorum ssp. obscurum*) aj. Celkově došlo k ruderalizaci a zpustnutí zbytků trvalých travních porostů, což podmínil i úpadek chovu domácích králíků. Ještě v 60. letech byly chovateli králíků sečeny i náspy železniční tratě.

Sídliště byla neplánovitě osázena okrasnými dřevinami domácích i cizích druhů. Ve prospěch okrasných dřevin se začaly měnit i výsadby v zahradním městě, módními se staly zákrsky. Okrasné konifery jako mezihostitelé listových hub způsobily snížení úrody některých druhů ovoce – například hrušní, v Tišnově oblíbené suroviny na kvalitní destilát.

Změnilo se druhové spektrum synantropních ptáků. Zánikem soukromých hospodářství s chlévy výrazně ubylo vlaštovek (*Hirundo rustica*), naopak se zvýšila populace jirčiček obecných (*Delichon urbica*), které hojně hnízdí i v zastřešení peronů tišnovského nádraží. Ani rozvoj chovu koní v 90. letech nepřiměl k návratu chocholouše obecného (*Galerida cristata*), který město opustil v průběhu 80. let. Obdobně se z města vytratila na přelomu let 60. a 70. kavka obecná (*Corvus monedula*), zřejmě v důsledku uzavření vletových otvorů do kostelní věže i dalších vyšších budov. Setrvalou početnost vykazuje pouze populace rorýsů obecných (*Apus apus*). Z nových synantropních ptáků se již začátkem 50. let stala v Tišnově poměrně hojnou hrdlička zahradní (*Streptopelia decaocto*).

Změny po přechodu k tržnímu hospodářství

Nelze se zvlášť nezmínit o tom, jak – a zda vůbec – zasáhla do krajinného rázu a biodiverzity změna politického režimu v listopadu 1989. Zasáhla, a to jak v negativním, tak i v pozitivním směru, diferencovaně v různě využitých částech katastru.

Restituce zemědělských půd soukromým vlastníkům se v rázu polní krajiny projevila jen minimálně – rozlehlé agrocenózy zpestřilo jen pár proužků polí individuálně hospodařících zemědělců. Pozitivně se projevilo snížení chemizace rostlinné velkovýroby – znovu se objevily některé vzácnější polní plevely, jako hnízdící druh se vrátila křepelka obecná (*Coturnix coturnix*), v keřových liniích častěji opět hnízdí ůuhýk obecný (*Lanius collurio*). V mělkých depresích uprostřed polí – jak v nivní, tak i v horní části Tišnovské kotliny – kde byla půda po desítky let zhutňována těžkou mechanizací (a kde zřejmě byla porušena i odvodňovací drenáž, pocházející již z dob I. republiky), vznikla močálovitá místa. Jako hnízdící druhy se sem vrátili bahňáci – čejka chocholatá (*Vanellus vanellus*) a kulík říční (*Charadrius dubius*), na tahu se zde zastavují vodouš bahenní (*Tringa glareola*), racek chechtavý (*Larus ridibundus*), volavka popelavá (*Ardea cinerea*), labuť velká (*Cygnus olor*), čáp bílý (*Ciconia ciconia*), konipas luční (*Motacilla flava*), moták pochop (*Circus aeruginosus*) aj.

Rozvoj podnikatelské činnosti mimo tišnovský region vyvolal realizaci dalších nadzemních elektrovedů, vedoucích z blízké rozvodny u Čebína přes polní krajinu tišnovského katastru. Tím byl dále narušen krajinný ráz, navíc došlo i ke skácení některých významných stromů – např. jednoho z posledních staletých topolů černých (*Populus nigra*) uprostřed polí v nivě Svratky.

Spíše pozitivní změny nastaly v lesních porostech. Jednotlivým až skupinovým výběrem začaly být těženy schnoucí porosty nepůvodní borovice černé na Květnici. Dochází tak sice k pozvolnému zániku jednoho z výrazných lesních porostních prvků, na který jsou obyvatelé i návštěvníci Tišnova po století zvyklí, zároveň však nastává pozitivní změna z hlediska biodiverzity. V duchu plánu péče o zvláště chráněné území (Lacina, Schneider 1999) je zde podporováno přirozené zmlazení původních listnatých dřevin a tedy návrat k druhově bohatým lesním a lesostepním společenstvům. Kalamitami decimované smrkové porosty Květnice a Klucaniny začaly být alespoň zčásti nahrazovány výsadbami původních listnáčů

(dub, buk, javory), většinou v souladu s návrhem biocenter a biokoridorů lokálního územního systému ekologické stability (Lacina, Kolářová 1996).

Po letech stagnace vypukl opět čilý stavební ruch. K sídlišti Pod Květnicí přibyl nový areál penzionu, do úrodných černozemí mezi Květnicí a Klucaninou se začala novými ulicemi rozrůstat individuální bytová zástavba, v níž nechybí typické stavby „podnikatelského baroka“. Uvnitř staré zástavby byl v rámci dostavby radnice založen nový parčík. Naopak díky výjimce z platného územního plánu začala individuální bytová zástavba v sadech pod kostelem, kde byl plánován veřejně přístupný park. Mírně – směrem do nivy Svratky – se rozrostly výrobní a obchodní plochy. Při rozšiřování autobusového nádraží r. 2003 zanikly sady s podrostem společenstev květnatých nivních luk. Roku 2004 zaujímalo urbanizované území již 25 % plochy katastru, počet obyvatel Tišnova bez integrovaných obcí vzrostl nad 8000.

Platný územní plán sídelního útvaru Tišnov počítá s dalším rozvojem města – s obytnou zástavbou při severním okraji mezi Květnicí a Klucaninou a s komerční a výrobní zástavbou v nivní části města směrem k řece Svratce. V blízkém časovém horizontu by se tak měla urbanizovaná plocha zvýšit o dalších cca 5 %, a to na úkor úrodných zemědělských půd.

Souhrn poznatků

Výzkum změn využití tišnovského katastru v průběhu 20. století přinesl řadu zajímavých a překvapivých poznatků o tom, že i v krajině s „normálním pokojným vývojem“, tedy bez výrazných přírodních a antropogenních disturbancí, dochází k významným změnám krajinného rázu i biodiverzity. K nejvýznamnějším změnám patří:

a) V průběhu sledovaného století se urbanizovaná část katastru zvětšila na pětinasobek, kdežto počet obyvatel se zvýšil jen na necelý trojnásobek (2,7 krát). Město se rozrůstalo a dodnes se rozrůstá téměř výhradně na úkor polí, jen v malé míře zaujalo i louky, extenzivní sady a lada po opuštěných cihelnách. Výměra lesů zůstala v průběhu století nezměněna.

b) Urbanizace a s ní spojená výrazná změna rázu města probíhala ve třech etapách. Nejvíce se Tišnov rozrostl v průběhu 20. až 30. let, kdy vzniklo malebné zahradní město. Naopak výstavba sídlišť s vícepodlažními budovami v 60. a 70. letech negativně zasáhla do komorního rázu nejen města, ale i okolní zemědělsko-lesní krajiny. Třetí etapa, současná, znamená většinou návrat k individuální zástavbě typu zahradního města. K ozelenění se však stále více využívají okrasné dřeviny místo dříve výrazně převládajících stromů ovocných.

c) Z různých příčin zmizelo z katastru v průběhu 20. století zhruba 50 druhů vyšších rostlin: rohohlavec rovníkový (*Ceratocephala testiculata*), koniklec luční (*Pulsatilla grandis*), pryšec sivý (*Euphorbia seguieriana*), pryšec hranatý (*Euphorbia angulata*), lýkovec vonný (*Daphne cneorum*), podražec křovištní (*Aristolochia clematitis*), prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*), prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*), vstavač kukačka (*Orchis morio*), škarďa ukousnutá (*Crepis praemorsa*), škarďa smrdutá mákolistá (*Crepis foetida* ssp. *rhoeadifolia*), oman srstnatý (*Inula hirta*), zvonek klubkatý (*Campanula glomerata*), čistec německý (*Stachys germanica*), jablečník obecný (*Marrubium vulgare*), černohlávek dřípatý (*Prunella laciniata*), rozrazil klasnatý (*Pseudolysimachion spicatum*), hořec brvitý (*Gentianopsis ciliata*), voskovka menší (*Cerintho minor*), čilimník nízký (*Chamaecytisus supinus*), jetel jahodnatý (*Trifolium fragiferum*), kakost krvavý (*Geranium sanguineum*), violka divotvárná (*Viola mirabilis*), žebřice pyrenejská (*Libanotis pyrenaica*), smldník jelení (*Peucedanum cervaria*), lnice kručinkolistá (*Linaria genistifolia*), chruplavník větší (*Polycnemum majus*), tužebník obecný (*Filipendula vulgaris*), radyk prutnatý (*Chondrilla juncea*), dejvovec velkoplodý (*Caucalis platycarpos*), kavyl Ivanův (*Stipa pennata*), hruštička okrouhlolistá (*Pyrola rotundifolia*), zimozelen okoličnatý (*Chimaphila umbellata*), blešník obecný (*Pulicaria vulgaris*), durman obecný (*Datura stramonium*), hlaváček letní (*Adonis aestivalis*), kuřička lepkavá (*Minuartia viscosa*), černucha rolní (*Nigella arvensis*), vrabečnice

roční (*Thymelaea passerina*), mák pochybný (*Papaver dubium*), rmen barvířský (*Anthemis tinctoria*), kosatec sobiřský (*Iris sibirica*), kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*), žluťucha lesklá (*Thalictrum lucidum*), sítina niťovitá (*Juncus filiformis*), rdesno hadí kořen (*Bistorta major*), bařička bahenní (*Triglochin palustre*), ocún jesenní (*Colchicum autumnale*), všivec bahenní (*Pedicularis palustris*), vachta trojlistá (*Menyanthes trifoliata*).

Řada dalších druhů snížila své populace až na hranici zániku. Na prvním místě nutno uvést střevičník pantoflíček (*Cypripedium calceolus*), který ještě v polovině 20. století rostl ve smíšených porostech Klucaniny v desítkách exemplářů, v současnosti zde kvetou pouze 3 jedinci. Obdobně kriticky ohroženými druhy rostlin se zde staly např. kociánek dvoudomý (*Antennaria dioica*), plamének přímý (*Clematis recta*), brambořík nachový (*Cyclamen purpurascens*) a šmel okoličnatý (*Butomus umbellatus*).

d) Významné ztráty vykazuje i fauna. Z dříve hnízdících ptáků zmizeli z tišnovského katastru chřástal polní (*Crex crex*), strnad luční (*Emberiza calandra*), strnad zahradní (*Emberiza hortulana*), chocholouš obecný (*Galerida cristata*), kavka obecná (*Corvus monedula*), žluva hajní (*Oriolus oriolus*), kalous ušatý (*Asio otus*), sova pálená (*Tyto alba*) a sýc obecný (*Athene noctua*). Ze savců zde vyhynul sysel obecný (*Citellus citellus*), křeček polní (*Cricetus cricetus*) a králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*). Výrazně byla ochuzena i entomofauna – z dříve běžných druhů zde již chybí např. cvrček polní (*Gryllus campestris*) a chroust obecný (*Melolontha melolontha*), z unikátních teplomilných druhů např. křís *Phlepsioides intricatus* (Lauterer 2001).

e) Shora nastíněné výrazné snížení druhové rozmanitosti flóry i fauny odpovídá trendům, probíhajícím v kulturní krajině celé České republiky. Až na výjimky se jedná o druhy, zařazené mezi celostátně ohrožené, v jednom případě (rohohlavec rovnorohý) jde o druh vyhynulý již v celé ČR. Snížení biodiverzity má více příčin, z nichž na tišnovském katastru patřilo či patří k nejvýznamnějším (řazeno podle významu):

- zalesnění lesostepních svahů Květnice zejména borovicí černou a zarůstání zbylých lesostepních polanek a lesních okrajů náletem rozmanitých dřevin
- rozorání nivních luk
- intenzifikace rostlinné výroby, zejména její chemizace
- změna původní listnaté dřevinné skladby lesů na převážně jehličnatou
- dlouhodobé neobhospodařování zbylých trvalých travních porostů (zejména xerofilních trávníků) a následný rozvoj expanzivních druhů
- nástup invazních neofytů
- rozvoj urbanizace včetně doprovodných aktivit.

Většina negativních vlivů, vedoucích ke snížení biodiverzity, přitom kulminovala ve druhé polovině 20. století, zvláště od poloviny 50. let do konce 80. let.

f) Poněkud jiné pořadí dle významnosti a někdy i jiný charakter mají vlivy, které změnilo negativně i pozitivně ráz harmonické zemědělsko-lesní krajiny a zemědělské polní krajiny tišnovského katastru:

- rozvoj urbanizace (kvalitně ozeleněné zahradní město krajinu spíše zkrášlilo, předimenzované budovy sídliště naopak vážně narušily její komorní ráz)
- zánik maloplošné mozaiky rozmanitých polních kultur při zcelování zemědělských pozemků
- výstavba víceřadých nadzemních elektrovedů VVN, výrazně měnící ráz polní krajiny (doslova její „zašněrování“)
- rozorání květnatých nivních luk
- zarůstání lesostepních polanek (vizuálně „lysin“) na pohledově dominantní Květnici živelným náletem dřevin

- přeměna dřevinné skladby lesů (v minulosti monokulturizace na jehličnaté porosty a vznik kalamitních holin, v posledním období pozvolná přeměna na druhově a tím i vizuálně pestřejší smíšené a listnaté lesy)
- ruderalizace a rozvoj monocenóz expanzivních druhů na dlouhodobě neobhospodařovaných trávnících, snižující jejich květnatost
- vznik souvislých břehových porostů kolem Svatky a podél odvodňovacích struh v nivě
- rozvoj monocenóz invazních neofytů zvláště kolem Svatky
- postupná přeměna ovocných výsadeb zahradního města na výsadby okrasné s dominancí konifer
- rozvoj zahrádkářských kolonií na místě lad v hlinících a okolí bývalých cihelen.

V průběhu 20. století tak přibyla na katastru města Tišnova řada výrazných krajinnotvorných prvků, která významně ovlivnila až změnila krajinný ráz na převážné části katastru. Přitom zde zůstal zachován kontrast urbanizované a zemědělské polní krajiny, jejíž rozloha se ovšem podstatně snížila. Při pohledu „z dálky“ je nejvýraznějším zásahem do krajiny výstavba vícepodlažních sídlišť, jejichž doprovodné aktivity ovšem mění krajinu i z pohledu „zblízka“ – např. zánikem druhově a vizuálně velice libých květnatých ekotonových společenstev lesních okrajů.

Závěr

Třebaže z výzkumu změn biodiverzity a krajinného rázu katastru města Tišnova v průběhu 20. století jasně vyplývá, že zde došlo až k překvapivě velkým často negativním změnám, jeví se toto území v rámci vzorku dosud zkoumaných cca 20 malých moravských měst jako území s nadprůměrně vysokou biodiverzitou a s relativně malebným (přitažlivým) rázem krajiny. Dosud zde roste 20 druhů zvláště chráněných rostlin a více jak 40 dalších vzácných druhů, zařazených do „Černého a červeného seznamu cévnatých rostlin ČR“ (Procházka, ed. 2001). Ze vzácných živočichů nutno jmenovat alespoň kudlanku nábožnou (*Mantis religiosa*) a 11 druhů netopýrů včetně nejhojnějšího vrápence malého (*Rhinolophus hipposideros*), který má v podzemních krasových dutinách Květnice jedno z nejvýznamnějších moravských zimovišť. Na tišnovském katastru jsou přitom zachovány nejen populace jednotlivých druhů, ale i rozlehlejší zbytky vzácných společenstev – např. perialpidské bazofilní teplomilné doubravy, jejichž ochrana je prioritní v rámci zemí Evropské unie (Chytrý, Kučera, Kočí, eds. 2001). Další plánovaný rozvoj města však nutí k zamyšlení, zda již nepřekročí hranice, kdy zbytky přírodních a krajinných kvalit i zde téměř zaniknou.

Příspěvek byl zpracován v rámci řešení grantového projektu Grantové agentury AV ČR č. IAA 3086301 „Geografie malých měst“.

Literatura a prameny:

- GAISLER, J., BAUEROVÁ, Z. (1977): Společenstvo netopýrů (Chiroptera) na Květnici během třiceti let. – *Lynx – mammalogické zprávy*, sv. 19, s. 17 – 28.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M., EDS. (2001): Katalog biotopů ČR. – AOPK ČR Praha, 304 s.
- KOS, O. (1971): Grabung auf der spätpaläolitischen Station Tišnov in den Jahren 1966 und 1967. – *Časopis Moravského muzea*, 56, s. 9 – 52.
- LACINA, J., KOLÁŘOVÁ, D. (1996): Generel územního systému ekologické stability města Tišnova. – Městský úřad Tišnov, 46 s. + tab. a map. příloha
- LACINA, J., SCHNEIDER, J. (1999): Plán péče o přírodní památku Květnice. Ref. ŽP MÚ Tišnov, 52 s. + tab. a map. příloha.
























- LACINA, J., ŠTOLFA, V. (1999): Květnice a příroda Tišnovska. – SURSUM Tišnov, 210 s.
- LACINA, J. (2000): Ztráty a nálezy v přírodě tišnovského Podhorácka. In: Hanák, J., Zecpal, J., eds.: Sborník 2000. – Předklášteří u Tišnova, Okresní muzeum Brno-venkov, s. 85 – 96.
- LACINA, J. (2003): Geobotanické podklady pro péči o lesní chráněná území na příkladu Květnice u Tišnova. In: Štykar, J., ed.: Geobiocenologie a její využití v péči o les a chráněná území. Geobiocenologické spisy sv. 7. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, Brno, s. 67 – 79.
- LAUTERER, P. (2000): Nejvýznamnější druhy hmyzu vrchu Květnice u Tišnova. (Podklad pro naučnou stezku.) Brno, ref. ŽP OkÚ Brno.venkov, 8 s.
- NOVÁK, Z. A KOL. (1991): Geologická mapa ČR, list 24-32 Brno. Měř. 1 : 50 000. – Ústřední ústav geologický, Praha.
- PROCHÁZKA, F., ED. (2001): Černý a červený seznam cévnatých rostlin ČR. Příroda, sv. 18. – AOPK ČR Praha, 146 s.
- QUITT, E. (1970): Mapa klimatických oblastí ČSSR. Měř. 1 : 500 000. – Kartografický ústav Praha a Geografický ústav ČSAV Brno.
- ŠMARDA, J. (1928): Pryšec Seguierův a jeho rostlinná družina na Květnici u Tišnova. – Příroda, roč. 21, č. 7 – 8.
- ŠMARDA, J. (1930): Studie o zeměpisném rozšíření rostlin v úvale tišnovském. – Zprávy komise na přírodovědný výzkum Moravy a Slezska. Oddělení botanické č. 8. Brno, s. 1 – 56.
- ŠMARDA, J. (1931): Květnice u Tišnova. Studie geobotanická. – Sborník přírodovědné spol. v Mor. Ostravě, s. 321 – 348.
- URBÁNEK, J., F. (1908): Tišnov a Tišnovsko. Rukověť pro školu i dům. – Nakladatelství J. Tomana ve Žďáře n. S., s. 28 – 37 a 42 – 47.

Summary

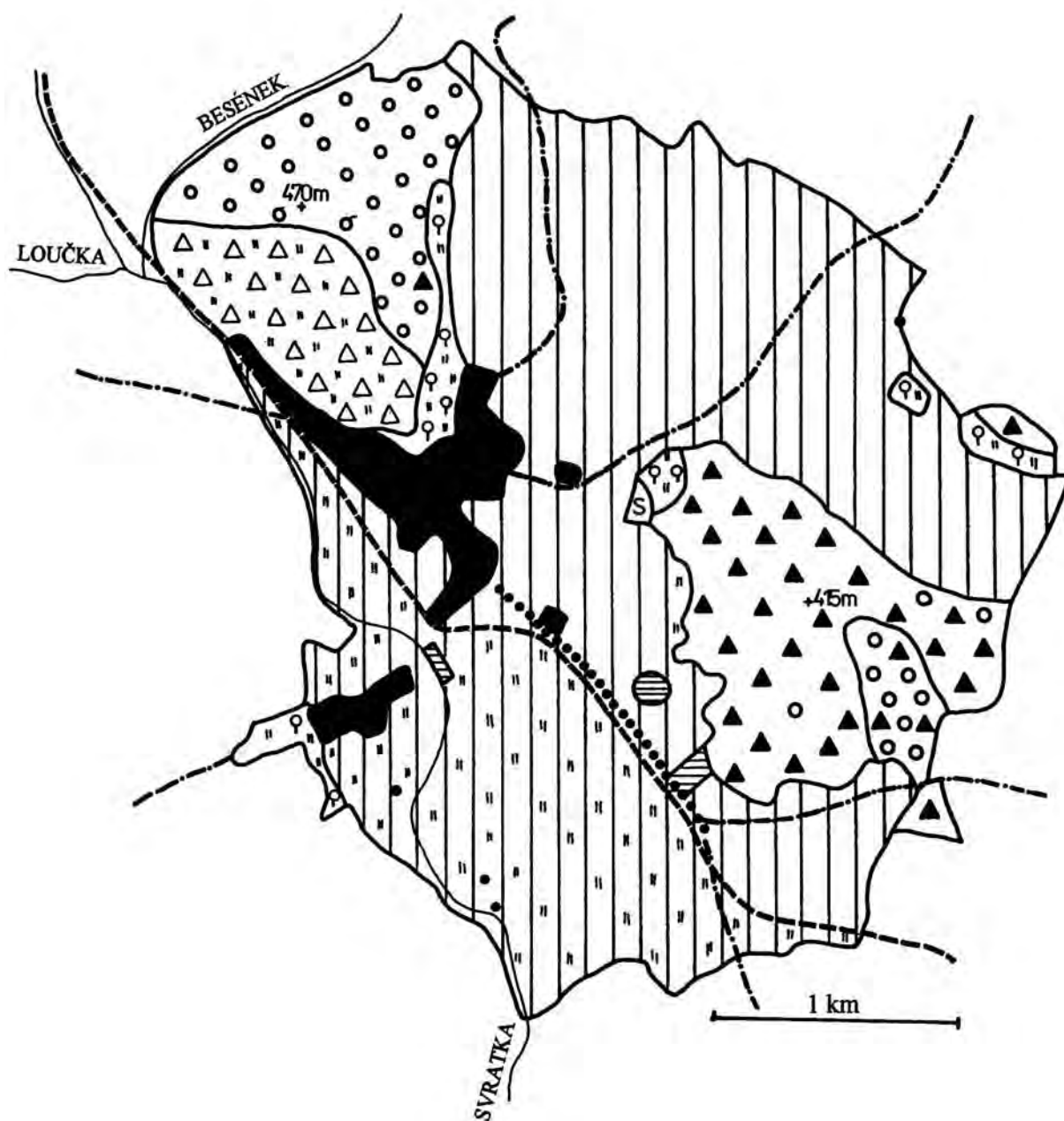
Biodiversity changes and cultural landscape character changes during the 20th century on model Tišnov cadastre.

The cadastre of a small Moravian town of Tišnov (922 ha), lying 25 km NW from Brno, is a clear example of the fact that even in an area without significant natural and antropogenous disturbances distinctive changes of biodiversity and landscape character come into existence. During the 20th century the area of the urbanized parts of the cadastre has been enlarged five times (from 5 to 25%), whereas the number of inhabitants has increased less than three times (from 3 thousand up to 8 thousand). Owing to various causes during the 20th century the local very diverse nature was deprived of more than 50 plant species (especially xerothermophytes, field weeds and meadow mesophytes), 10 nesting bird species, 3 mammal species and a number of thermophilous insects. Main reasons of reducing the biodiversity in the area are especially: reforestation with introduced tree species, conversion of meadows in fields, chemicalization of agriculture and overgrowing of forest borders (ecotones) and relict land by woody plants. Formerly harmonious agricultural-forestal landscape character was mostly damaged by housing estate construction, conversion of small field mosaic into large agrocenoses and by numerous aboveground electric lines. Further planned town development can seriously damage even the last remains of first-rate nature and landscape.

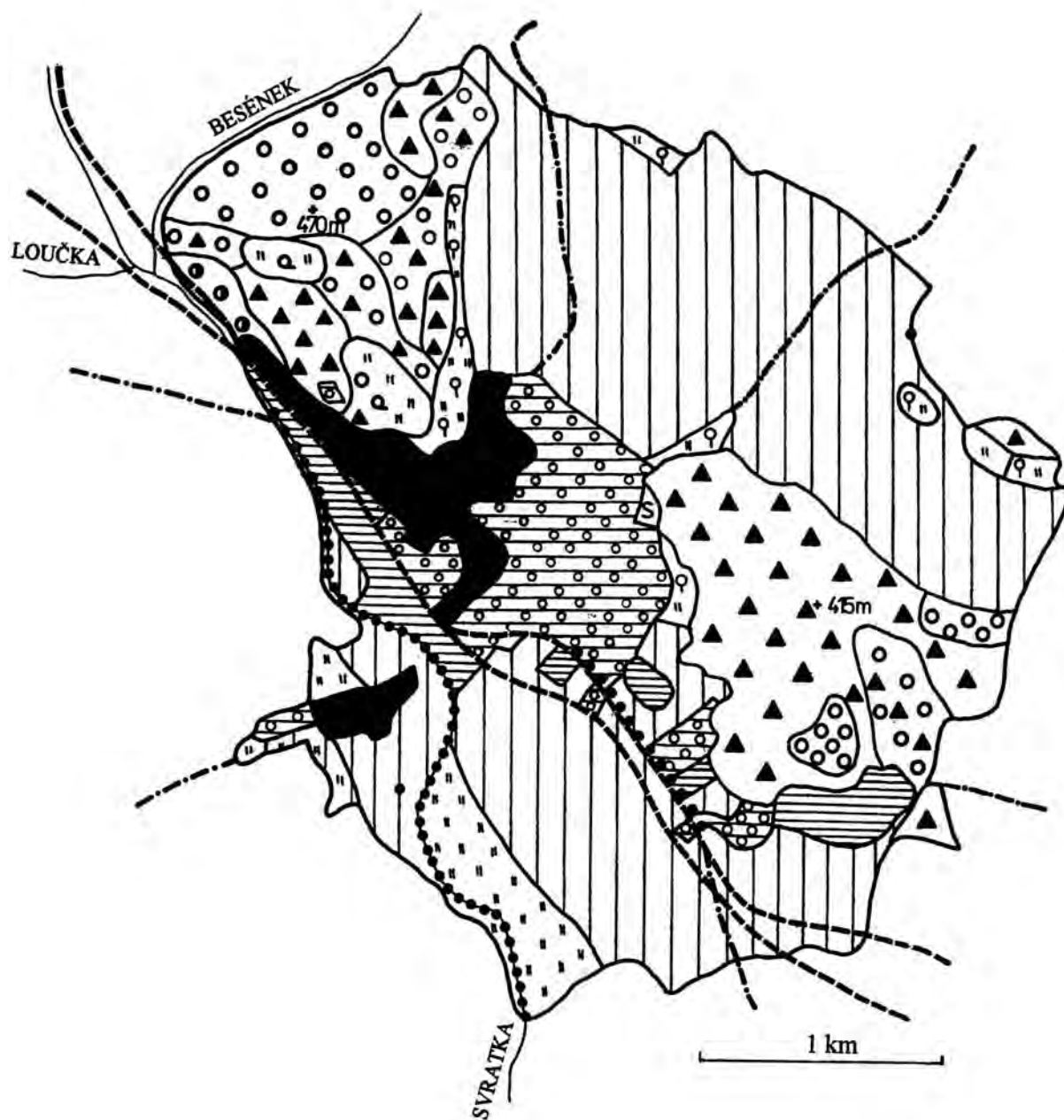
Legenda k mapkám využití katastru města Tišnova

	Stará zástavba s nízkým podílem zahrad
	zahradní město
	sanatorium s parkovou úpravou (posléze nemocnice N)
	zahrádkové kolonie
	sídliště s parkovými úpravami
	výrobní, obchodní a dopravní zástavba
	železnice
	silnice
	zemědělská půda s dominancí polí
	zemědělská půda s významným podílem luk
	louky
	louky a pastviny s rozptýlenými dřevinami, zatravněné ovocné sady
	zamokřené plochy
	lesy převážně jehličnaté (BO, BOČ, SM)
	lesy převážně listnaté (DB, BK, HB)
	lesy smíšené
	akátové porosty
	nově vysázené převážně borové porosty (BOČ,BO) s lesostepními polankami
	lesostepní polanky
	mezernaté jehličnaté kultury na kalamitních holinách
	významné linie dřevin
	nejvýznamnější soliterní stromy
	nový hřbitov

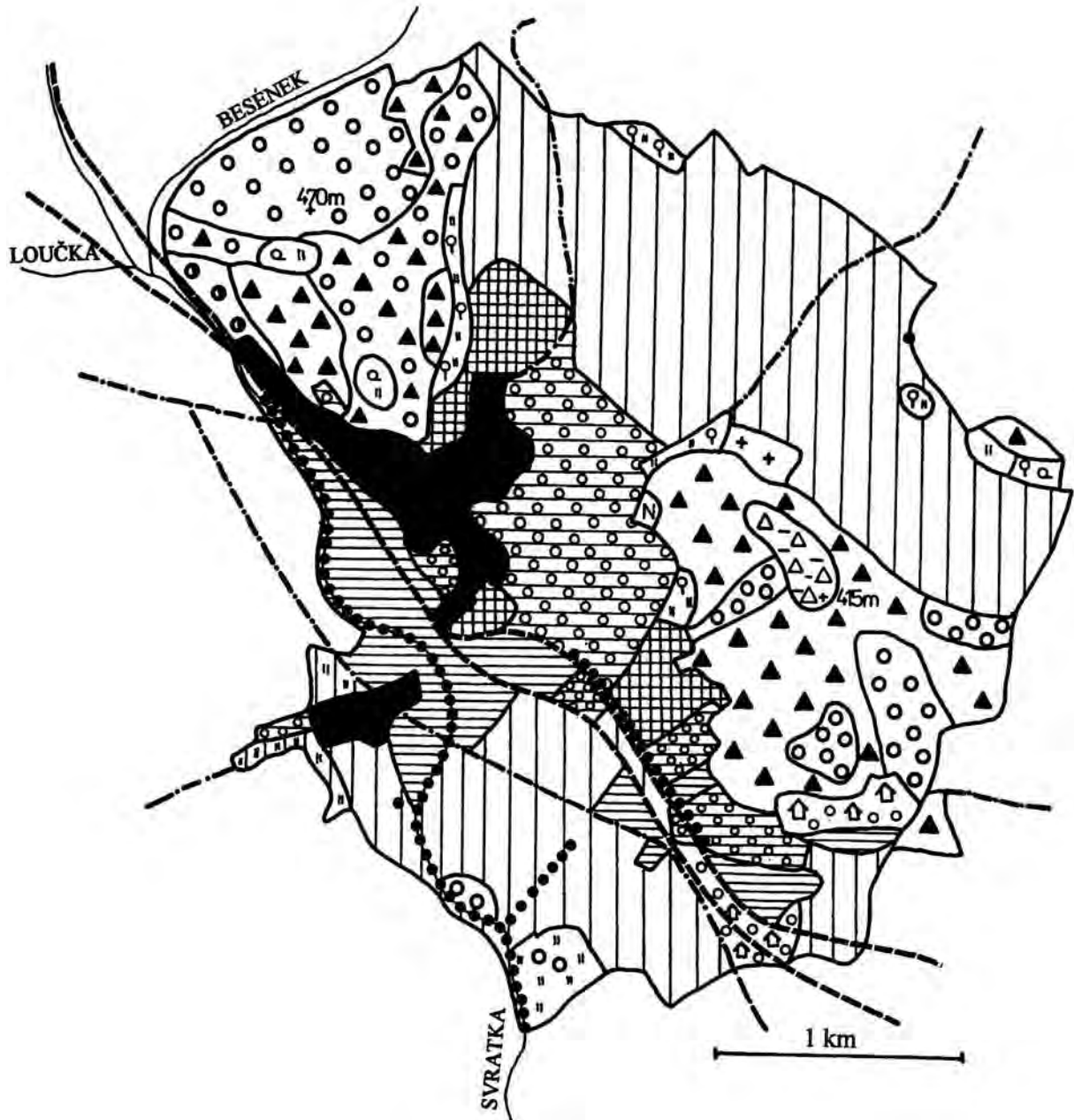
Využití katastru města Tišnova kolem roku 1900



Využití katastru města Tišnova kolem roku 1950



Využití katastru města Tišnova roku 2004



Kultúrna krajina Podpoľania (z minulosti do budúcnosti)

Branislav Olah, Ing., Ph.D.

olah@fee.tuzvo.sk

Katedra aplikovanej ekológie, Fakulta ekológie a environmentalistiky so sídlom v Banskej Štiavnici, Technická univerzita vo Zvolene, Kolpašská 9/B, 969 01 Banská Štiavnica

Aby sme mohli pochopiť súčasnú kultúrnu krajinu, jej najnovšie transformačné trendy a navrhnuť starostlivosť o ňu, je potrebné sa zaoberať jej vývojom. Kultúrna krajina nie je čistý list, ktorý začíname dnes využívať, a to akýmkoľvek spôsobom. Dá sa poučiť z chýb alebo úspechov minulých generácií pri pochopení krajiny? Súčasná krajina je výsledkom postupných zmien pôvodnej prírodnej krajiny pod vplyvom človeka. Každú transformáciu, je treba vnímať v kontexte spoločensko-ekonomických udalostí, ktoré sa udiali za určité časové obdobie v minulosti ŽIGRAI (2000). BLACK ET AL. (1998) považuje poznanie vývoja využitia krajiny potrebné pre účely plánovania ochrany prírody a krajiny pre identifikáciu plôch jej konfliktov s hospodárskym využívaním.

Poslaním biosférických rezervácií (BR) v rámci programu Človek a biosféra (MaB) je zosúladienie ochrany biodiverzity, ekonomického, sociálneho rozvoja a udržanie miestnych kultúrnych hodnôt. Dosiachnutie tohoto súladu je možné len trvalo udržateľným využívaním krajiny a jej zdrojov. Sevillská stratégia pre biosférické rezervácie osobitne vyzdvihuje dôležitosť prechodnej zóny BR, ktorej odporúča venovať viac pozornosti, podporovať v nej činnosti a hospodárenie, ktoré zahŕňajú tradičné vedomosti a podporujú TUR (UNESCO, 1996).

Trvalo udržateľné využívanie krajiny si vyžaduje hlbokú analýzu existujúcich zdrojov a pochopenie ich charakteristík.. Vytvorenie trvalo udržateľnej krajiny sa stalo veľmi dôležitou úlohou v celom svete. VAN LIER (1998) upozorňuje na posun od konceptu plánovania využitia krajiny, v ktorom sa skúma aký typ aktivity navrhnuť a kde ho vhodne lokalizovať, cez plánovanie krajiny, v ktorom sa upravujú existujúce miestne podmienky pre potreby navrhovanej aktivity, ku plánovaniu trvalo udržateľného využívania krajiny jej vhodným menežmentom. Významným je tento poznatok hlavne v oblastiach, ktoré plnia z hľadiska ľudskej spoločnosti viac funkcií (ZAUŠKOVÁ, 2003).

Historická pamäť krajiny v sebe integruje prírodné podmienky prostredia spolu s ich využívaním generáciami miestnych obyvateľov. Využívanie našej kultúrnej krajiny prešlo v ostatných storočiach výraznými zmenami, ktoré boli spôsobené zmenou politických, hospodárskych aj vlastníckych pomerov. Nájsť kultúrnu krajinu s neprerušenou kontinuitou vývoja je preto jedinečnou možnosťou pre štúdium jej vývoja a odhalenie vnútorných väzieb prírodnej a sociálnej sféry. Storočiami overené skúsenosti vo využívaní krajiny môžu slúžiť ako podklad pre hľadanie cesty k trvalo udržateľnému využívaniu a starostlivosti o kultúrnu krajinu.

Skúmané územie Podpoľania leží v centrálnej časti Slovenskej republiky na JZ, J až JV svahoch stratovulkánu Poľana a Sihlianskej planiny, rozpätie nadmorských výšok rastie od 450 do 1200 m n m. a rozloha územia je 7730 ha. Geologickú stavbu západnej a centrálnej časti tvoria mladotretohorné vulkanity (andezitové príkrovy a prúdy sa striedajú s vrstvami menej odolných tufov a tufitov). Podložie východnej časti (hornatinová krajina Sihlianskej planiny) je tvorené veporidmi. Územie Podpoľania zasahuje do južnej až juhovýchodnej časti Chránenej krajinnej oblasti – Biosférickej rezervácie Poľana a patrí doňho južná časť prechodnej zóny.

Špecifikom BR Poľana (najmä jej južnej časti a predpolia) je zachované laznícke osídlenie s unikátnym využitím krajiny, čo sa odráža v druhej štruktúre krajiny a tvorí nezabudnuteľný a v súčasnosti ojedinelý obraz krajiny. Prechodná zóna Biosférickej rezervácie Poľana, najmä jej južná časť, je pre štúdium využitia krajiny a TUR vhodným územím, a to jednak z hľadiska svojho tvaru (BR je takmer ideálne zónovaná, kde nárazníková zóna obklopuje jadrá BR a prechodná zóna tvorí súvislý prechod do krajiny), tak aj z hľadiska historického datovania osídlenia a využívania. Výhodou skúmaného územia je, že bolo osídlené relatívne neskoro, v prvej polovici 17. storočia (obec Detva, ktorá tvorila základ osídlenia bola založená v roku 1638). To znamená, že v podstate môžeme skúmať vplyv človeka na krajinu od začiatku jeho pôsobenia. Najstaršie kartografické materiály z tohto územia, na ktorých sú vyznačené okrem polohopisu a výškopisu aj aktivity súdobého človeka pochádzajú z obdobia približne o sto rokov neskôr (1736 – Mapa Zvolenskej stolice od Samuela Mikovíniho, 1782-1783 mapy z 1. vojenského mapovania, OLAH, 2000).

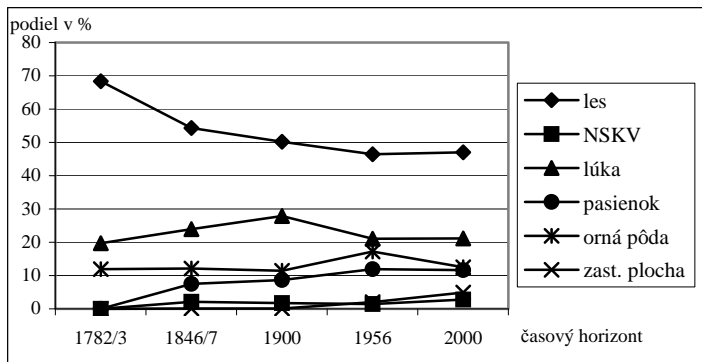
Vývoj využitia krajiny Podpoľania sme získali analýzou zachovaných historických mapových pokladov (1782/3 prvé vojenské mapovanie, 1846/7 druhé vojenské mapovanie, 1900 tretie vojenské mapovanie a mapy stabilného katastra, 1956 vojenské mapovanie), ako aj terénnym mapovaním (2000). Superpozíciou jednotlivých vrstiev využitia krajiny v prostredí GIS boli identifikované plochy, na ktorých nedošlo k zmene využitia. Plochy s nezmeneným využívaním tvoria viac-menej súvislú plochu vo východnej, v centrálnej a severnej časti územia. Tieto boli počas sledovaného obdobia využívané ako les. Súvislejšie plochy ležiace v južných častiach boli poľnohospodársky využívané (hlavne ako orná pôda, menej lúka). Celková rozloha plôch so stabilným využívaním bola 2602,67 ha, čo predstavuje 33,7 % celkovej rozlohy prechodnej zóny. Identifikované plochy predstavujú najstálejšie formy z hľadiska využívania za ostatných 220 rokov, je preto namieste sa domnievať, že indikujú relatívnu rovnováhu využitia a prírodných podmienok. Na druhej strane ostatné plochy (so zmenou využívania) predstavujú menej stále časti krajiny, ktoré si pri starostlivosti vyžadujú zvýšenú pozornosť (bližšie OLAH, 2003b).

Výraznejší vplyv človeka na krajinu južnej časti prechodnej zóny BR Poľana môžeme datovať od založenia Detry v roku 1638. Do tohto obdobia bola krajina využívaná ako les určený pre poľovačky kráľov a šľachty. Najstaršie dostupné a hodnoverné mapy sú z obdobia takmer 150 rokov mladšieho (1782/3), ktoré tvorilo prvý skúmaný časový horizont. Nasledujúce skúmané obdobia boli od seba vzdialené približne päťdesiat rokov (1846/7, 1900, 1956 a 2000).

Zastúpenie jednotlivých foriem využitia krajiny sa v čase značne menilo (obr. 1). Najpruďšie zmeny nastali medzi prvými dvoma časovými horizontami (1782/3 – 1846/7), čo zodpovedá aj výsledkom práce ŽIGRAIA (1995), OŤAHELA, ŽIGRAIA A DRGOŇU (1993), LIPSKÉHO (1999), ANTROPA (1997), SKANESA A BUNCEHO (1997). Keďže citované práce sú z rôznych častí Európy, bolo by namieste sa domnievať, že spoločenské podmienky boli v tomto období v celej Európe podobné. Na západe rezonovali dozvuky tridsaťročnej vojny a znovuosídľovanie opustených regiónov. V našich podmienkach to bol následok tureckej okupácie južných častí Uhorska a početných stavovských a šľachtických povstaní (IVANIČKA, 2000). Počet obyvateľov vyrovnané mierne stúpal. Toto obdobie bolo zároveň charakteristické stabilnejšou úpravou vzťahu poddaný a zemepán vo forme urbárskych regulácií (Tereziánsky a Jozefský urbár).

Aj ďalší vývoj využitia krajiny (od rokov 1846/7) bol v prospech intenzívnejších foriem a trval do roku 1956. Polovica 19. storočia a obdobie po nej boli charakteristické veľkými spoločenskými zmenami. Boli to jednak buržoázne revolúcie, ktoré zasiahli celú Európu a ktorých následkom bola aj zmena postavenia poddaných (zrušenie poddanstva, umožnenie migrácie), ako aj s nimi súvisiace zmeny v pozemkovej držbe (segregácie, komasácie) a

spôsoboch obhospodarovania. Počet obyvateľov sa v tomto období prudko zvýšil, hoci v roku 1850 bol zaznamenaný relatívne významný pokles.



Obr. 1: Vývoj podielu foriem využitia krajiny v rokoch 1782-2000

V roku 1900 sme zaznamenali výrazný nárast lúk a mierny pokles ornej pôdy, čo mohlo byť spôsobené výraznou orientáciou na extenzívne ovčiarstvo a chov hovädzieho dobytku (ZDYCHA, 1999). V tomto období sa žiadna výrazná spoločenská zmena neudiala, doznievali však výrazné zmeny z predchádzajúceho obdobia. Počet obyvateľov dosiahol svoje lokálne maximum. Nasledujúce obdobie bolo charakteristické výraznými vplyvmi hlavne na počet obyvateľov ako aj na hospodárstvo. Prvá svetová vojna, vznik Československej republiky (ČSR), hospodárska kríza, rozpad ČSR a vznik Slovenského štátu, druhá svetová vojna a socialistická revolúcia spojená so zmenou vlastníctva. Žiaľ, využitie krajiny v týchto pohnutých rokoch nemáme v našej analýze zachytené.

Využitie krajiny v roku 1956 je charakteristické vysokým podielom ornej pôdy (najvyšším za sledované obdobie). Ako uvádzajú viacerí autori (BARTOŠ, TEŠITEL, KUŠOVÁ, 1993, KUBEŠ, 1994, LIPSKÝ, 1999, ZDYCHA, 1999 A IVANIČKA, 2000, PETROVIČ, 2002, 2003), po roku 1948 nastalo obdobie intenzifikácie využívania krajiny a prudkého nárastu obyvateľstva, čomu zodpovedajú aj naše výsledky.

V roku 2000 sme zaznamenali mierny nárast využívania krajiny v prospech lesa, NSKV a lúk, ale aj prudký nárast zastavanej plochy. Intenzifikáciu poľnohospodárstva v sedemdesiatych rokoch 20. storočia sme nezachytili, no jej vplyv na zmenu krajinné-ekologických podmienok a následnú zmenu vo využívaní dokumentuje zmena bývalých Hradných lúk na pasienky. V tomto horizonte sme identifikovali aj nový fenomén využívania krajiny, nevyužívané (zarastajúce) plochy. Po prvýkrát stúpol aj podiel lesných plôch.

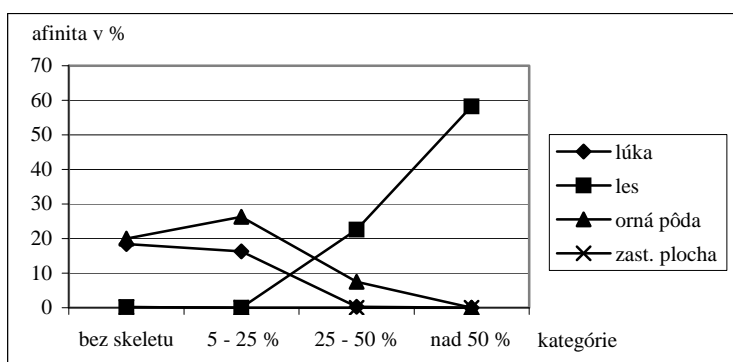
Syntetickým ukazovateľom využitia krajiny môžu byť koeficienty vypočítané na základe zastúpenia jednotlivých foriem. Koeficient antropického ovplyvnenia krajiny (Kao) (KUPKOVÁ, 2001), koeficient pôvodnosti kultúrnej krajiny (Kpkk) (ŽIGRAJ, 2000) ako aj koeficient ekologickej stability (Kes_1) (MÍCHAL, 1994) poukazovali na veľmi malé rozdiely v antropickom tlaku (využití) na krajinu počas prvých troch skúmaných horizontov. Hoci rozlohy jednotlivých foriem boli rozdielne, výsledný pomer bol približne rovnaký. Výrazný (dvojnásobný) zlom nastal v roku 1956, kedy stúpol Kao a naopak klesli Kpkk a Kes_1 . Rok 1956 môžeme preto považovať za kvalitatívne odlišný od predchádzajúceho homogénneho obdobia. Rok 2000 je charakteristický miernym poklesom Kao a nárastom Kpkk a Kes_1 , čo zodpovedá trendu vývoja kultúrnej krajiny vo svete a u nás. Hodnoty Kao spracované KUPKOVOU (2001) boli takmer desaťnásobne vyššie ako v našom území, čo napovedá o vysokom ovplyvnení území. Pre porovnanie však môžeme použiť pokles tohto koeficientu v posledných päťdesiatich rokoch, obdobne ako aj v prechodnej zóne BR Poľana.

Vývoj koeficientov ekologickej stability (Kes_1 , Kes_2 – MIKLÓS, 1986 a Kes_3) vo svojej práci porovnal LIPSKÝ (1999). Ako uvádza citovaný autor, koeficient Kes_2 pri hodnotení

ekologickej stability krajiny Viticka za ostatných 40 rokov ukazoval stúpajúci trend, čo bolo presne opačné ako ostatné hodnotenia vývoja stability krajiny, preto považuje koeficient Kes_3 za vhodnejší. Vývoj Kes_3 v našom skúmanom území bol ekvivalentný (inflexné body) vývoju v katastroch sledovaných Lipským (1999), aj keď hodnoty Kes_3 boli o viac ako polovicu nižšie. Na rozdiel od citovaných výsledkov, sa nedomnievame, že by mierny nárast ekologickej stability od roku 1956 do roku 2000 bol nereálny, resp. spôsobený chybou metodiky výpočtu. Naopak, bol spôsobený poklesom rozlohy ornej pôdy, nárastom NSKV a lesa, čo je celoeurópsky trend v podhorských a horských oblastiach. Ďalšie nebezpečie sa skrýva v relatívne veľkej vzdialenosti medzi hodnotenými časovými horizontmi, kedy nemôžeme postrehnúť zmeny ekologickej stability, ktoré sa udiali počas intenzifikácie poľnohospodárstva od kolektivizácie do roku 1989. Ako však ďalej uvádza LIPSKÝ (1999), je nevhodné a nebezpečné mechanicky aplikovať výpočty rôznych koeficientov, ktoré nezohľadňujú vnútornú kvalitu plôch, ich veľkosť a vzájomnú prepojenosť a súvislosť. K tomuto postrehu sa pripájame aj my a vývoj koeficientov ekologickej stability a zmien využívania krajiny sme uviedli pre ilustráciu rôznych prístupov k hodnoteniu tejto problematiky.

Prechodná zóna BR Poľana je z hľadiska prírodných podmienok značne vertikálne aj horizontálne diferencovaná. Krajinnno-ekologický komplex (KEK) ako model reálne existujúcej krajinskej sféry vznikol superpozíciou 8 vektorových polygónových analytických vrstiev (geologicko-substrátovo-hydrologický subsystém, klimatický koeficient, zrnitosť pôdy, skeletnosť pôdy, hĺbka pôdy, sklonitosť, expozícia voči svetovým stranám a potenciálna vegetácia). Každá vrstva (zložka KEK) sa členila na príslušné kategórie. Priestorové dáta boli integrované on screen obdobnou metodikou ako uvádza KOLEJKA (2000), pričom za referenčné vrstvy sa zvolili mapy vrstevníc a vodných tokov.

Superpozíciou najstálejších plôch a mapy KEK vznikla vrstva pre stanovenie afinity (numerické vyjadrenie vzťahu medzi formou využitia a kategóriami zložky KEK). Z komplexnej databázy tejto vrstvy bola vytvorená kontingenčná tabuľka, kde stĺpce tvorili formy využitia krajiny a riadky jednotlivé kategórie zložiek KEK. Vzhľadom na rôzne veľkosti polygónov nie je vhodné použiť na vyjadrenie množstva len početnosť polygónov, preto sa použil súčet ich plôch. Pre každú zložku a formy využitia krajiny bola vytvorená samostatná kontingenčná tabuľka (obr. 2).



Obr. 2: Afinita foriem využitia krajiny ku kategóriám skeletnatosti pôdy

Na základe afinity môžeme usudzovať o vhodnosti kategórie zložky KEK na využívanie, čiže o jej potenciále. Potenciál krajiny pre jednotlivé formy využitia bol vypočítaný ako súčet afínit zložiek jednotlivých typov KEK. Stanovené čiastkové potenciály (pre jednotlivé formy využitia) boli porovnané so súčasným využitím a na základe súladu (resp. nesúladu) bolo navrhnuté trvalo udržateľné využitie zohľadňujúce pamäť krajiny a miestne tradície. Okrem jedného konkrétneho návrhu pre stanovenie trvalo udržateľného využívania môžeme využiť aj

priestorovú databázu vhodností jednotlivých KEK na využívanie podľa stanovených potenciálov. V tejto databáze sa nachádzajú údaje o vývoji využívania krajiny za 220 rokov spolu so zložkami KEK a potenciálom pre využívanie. Pri novom návrhu využívania (resp. pri rozhodovacom procese) si vlastník (užívateľ, správca) územia vytvorí dotaz na databázu a na základe údajov sa môže rozhodnúť pre konkrétnu formu využitia. Tento postup je aplikovateľný jednak pri krajinno-ekologickom výskume v danom území, ako aj pri starostlivosti o krajinu (bližšie OLAH, 2003a, b).

Súčasnú zmenu v prechodnej zóne BR Poľana korešpondujú s európskym trendom úbytku ornej pôdy a nárastom podielu lesa hlavne v podhorských a horských oblastiach. Problémom sú opustenie poľnohospodárstva v okrajových regiónoch, spojené s vidieckou depopuláciou, zrútením sa historickej štruktúry osídlenia a vymiznutie charakteristických črt a estetických hodnôt kultúrnej krajiny. Vývoj využívania krajiny ukázal na stabilizáciu krajinných štruktúr v období 1956 až 2000, s miernym posunom k neobhospodarovaniu a zarastaniu v poslednom desaťročí. Iniciálne štádium opúšťania krajiny už nastalo. Je preto potrebné zastaviť alebo spomaliť tento nepriaznivý vývoj.

Kým pri plánovaní budúceho využívania (napr. v metodike LANDEP) pracujeme s vhodnosťami a limitmi platnými pre dnešné spôsoby a možnosti využívania, pri trvalo udržateľnom využívaní a návrhu starostlivosti o krajinu sme vychádzali z dlhoročných skúseností a preferencií v krajine. Nešlo preto o plánovanie nového využitia, skôr o hľadanie spôsobu zachovania unikátnej štruktúry historického laznického využívania krajiny, resp. koncepciu ekologickej lekcie z histórie.

Dôležitou je aj spolupráca s miestnymi obyvateľmi berúc ohľad na ich priority a požiadavky. Demografická štruktúra obyvateľstva žijúceho v prechodnej zóne je však nepriaznivá (ZDYCHA, 1999) a obhospodarovanie krajiny nerentabilné. Nezanedbateľná je preto úloha štátu pri dotáciách a odplatách za nerentabilné využívanie, resp. nadmerné využívanie, obhospodarovanie poľnohospodárskej krajiny samostatne hospodáriacimi roľníkmi, ako aj riešenie problémov konkrétnymi projektami (SLÁVIKOVÁ, 2001).

Tento príspevok vznikol ako súčasť riešenia vedeckého grantového projektu VEGA č. 1/0437/03 „Analýza doterajších a náčrt očakávaných krajinnoekologických zmien (na príklade územia biosférických rezervácií Slovenska)“.

Literatúra

- ANTROP, M., 1997: The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flanders Region. *Landscape and Urban Planning*, 38 (1997), 105-117.
- BARTOŠ, M. A., TĚŠITEL, J., KUŠOVÁ, D., 1993: Changes of proprietary relations in agriculture and landscape ecological problems. *Ekológia (Bratislava)* vol. 12 no. 2 (1993), 223-226.
- BLACK, A. E. ET AL., 1998: Land use history at multiple scales: implications for conservation planning. *Landscape and Urban Planning*, 43 (1998), 49-63.
- IVANIČKA, K., 2000: Slovensko – genius loci. EUROSTAV, Bratislava, 157 pp.
- KOLEJKA, J., 2000: Jak dál v integraci dat o přírodě? *GEOinfo* 6/2000, 8-12
- KUBEŠ, J., 1994: Bohemian agricultural landscape and villages, 1950 and 1990 land use, land cover and other characteristics. *Ekológia (Bratislava)* vol. 13 no. 2 (1994), 187-198.
- KUPKOVÁ, L., 2001: Data o krajině včera a dnes. *GEOinfo* 1/2001, 16-19.
- LIPSKÝ, Z., 1999: Sledování změn v kulturní krajině. ČZU LF, Praha, 71 pp.
- MÍCHAL, I., 1994: Ekologická stabilita. Veronica a MŽP ČR, Brno, 244 pp.
- MIKLÓS, L., 1986: Stabilita krajiny v ekologickom genereli SSR. *Životné prostredie* 2, 87-93.

- OLAH, B., 2000: Možnosti využitia historických máp a údajov pri štúdiu zmien využitia zeme v prechodnej zóne BR Poľana. *Acta Facultatis Ecologicae* 7. TU vo Zvolene, Zvolen, 21-26.
- OLAH, B., 2003a: Starostlivosť o kultúrnu krajinu na základe jej historickej pamäti. *Computer Design* 1/2003 (GEO Info), 40-42.
- OLAH, B., 2003b: Vývoj využitia krajiny Podpoľania – Starostlivosť o kultúrnu krajinu prechodnej zóny BR Poľana, *Vedecké štúdie* 1/2003/B. TU vo Zvolene, 111 pp.
- OŤAHEL, J., ŽIGRAI, F., DRGOŇA, V., 1993: Landscape use as a basis for environmental planning (case studies of Bratislava and Nitra hinterlands. In. Drgoňa, V. (Ed.), 1993: *Geographical studies* 2, University of Education, Nitra, p. 7-84.
- PETROVIČ, F., 2002: Rozptýlené osídlenie Novobanskej štálovej oblasti a jeho vplyv na rozvoj regiónu. In. Drgoňa, V., Kramáreková, H. (eds.): *Geografické informácie* 7, p. 152-156.
- PETROVIČ, F., 2003: Rozptýlené osídlenia a jeho vplyv na krajinu. In. *Venkovská krajina* (zborník). Veronica a IALE-CZ, Slavičín, p. 95-98.
- SKANES, H. M., BUNCE, R. G. H., 1997: Directions of landscape change (1741 - 1993) in Virestad, Sweden - characterised by multivariate analysis. *Landscape and Urban Planning*, 38 (1997), 61-75.
- SLÁVIKOVÁ, D., 2001: Obhospodarovanie trvalých trávnych porastov v podhorskej a horskej krajine CHKO-BR Poľana. In. Konrád, V., Rácz, A., Kočická, E. (eds.), 2001: *Súčasný stav a perspektívy ekológie a environmentalistiky* (zborník referátov). TU Zvolen, Banská Štiavnica, p. 221-223.
- UNESCO, 1996: *Biosphere reserves: The Seville Strategy and the Statutory Framework of the World Network*. UNESCO, Paris, 20 pp.
- VAN LIER, H. N., 1998: Sustainable land use planning. *Landscape and Urban Planning*, 41 (1998), 79-82.
- ZAUŠKOVÁ, Ľ., 2003: Integrovaný manažment a ekologická únosnosť v povodiach vodárenských nádrží. *Vedecké štúdie* 4/2003/B. TU vo Zvolene, 85 pp.
- ZDYCHA, P., 1999: Hriňová z historicko-ekologického aspektu využitia zeme po vzniku ČSR. *Acta Facultatis Ecologicae*, 1999. TU, Zvolen, 253-262.
- ŽIGRAI, F., 1995: Integračný význam štúdia využitia zeme v geografii a krajinnej ekológii na príklade modelového územia Lúčky v Liptove. In. Drgoňa, V. (Ed.), 1995: *Geographical studies* 4, University of Education, Nitra, 133 pp.
- ŽIGRAI, F., 2000: Význam časopriestoru pri transformácii kultúrnej krajiny. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Math. Belli, Geografické štúdie* č. 6, FPV UMB, B. Bystrica, 51-60.

Summary

Cultural landscape of Podpoľanie (from past to future)

Understanding of present cultural landscape and its transformation trends is crucial for its sustainable development and management. Podpoľanie is an area situated on the southern slopes of the Poľana Mt. and the Silha plateau in the middle Slovakia. This area has never undergone collectivisation in 1950s therefore is a unique opportunity for a land use development study. In the paper there are presented results of the cultural landscape use development as well as an evaluation of various land use or landscape ecological stability coefficients. In the final part we show an approach to sustainable land use or management proposal based on the historical memory of the Podpoľanie landscape.

Kultúrna krajina v CHKO Biele Karpaty

Vladimír Drgoňa, Doc. RNDr., CSc.

vdrгона@ukf.sk

Katedra geografie a regionálneho rozvoja FPV, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre,
Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

Úvod

Človek od svojho počiatku neustále kultivoval okolitú krajinu. Jednotlivé aktivity človeka vkladali do krajiny nové a nové prvky. Týmto spôsobom sa začala strácať pôvodná prírodná štruktúra. Aj na Slovensku, podobne ako v iných krajinách, nájdeme už len málo území s pôvodným charakterom krajiny.

Pred začiatkom priemyselnej revolúcie zamestnávalo väčšinu obyvateľstva poľnohospodárstvo. Začiatok 19. storočia priniesol rýchly úbytok vidieckeho obyvateľstva. Intenzívna urbanizácia v niektorých častiach úplne zmenila pôvodnú krajinnú štruktúru. Súčasná stredoeurópska /teda aj slovenská/ kultúrna krajina napriek tomu, že podlieha intenzívnym zmenám zachovala si zvyšky elementov a mozaik z minulých vývojových etáp. Tieto sa vyznačujú určitými kultúrnymi hodnotami z hľadiska percepcie obyvateľstva. Z toho dôvodu si vyžadujú venovať im primeranú pozornosť.

Aj oblasť Chránenú krajinnú oblasť (CHKO) Biele Karpaty radíme medzi významné krajinársky hodnotné územia. Vyznačuje sa cennými krajinnými a kultúrnymi hodnotami, ktoré si vyžadujú zvláštny výskum a prístup k riešeniu.

Teoreticko - metodologické prístupy

Kultúrnou krajinou chápeme viac – menej cieľavedomou činnosťou človeka pretvorenú prírodnú krajinu (Žigrai, F., 1998, Žigrai, F. 2000). Študuje ju kultúrna geografia, ktorej význam pri výskume kultúrnej krajiny spočíva vo dvoch rovinách:

- vo výskume kultúrnej krajiny ako hmotnej reality, kde jednotlivé druhy kultúrnej činnosti človeka a ľudskej spoločnosti zanechávajú konkrétne materiálne stopy a svedectvá tej-ktorej kultúrnej epochy
- vo výskume kultúrnej krajiny ako spirituálneho výtvoru ľudskej spoločnosti.

Pri tomto výskume významným spôsobom participujú metódy historickej geografie a sociálnej geografie. V zmysle Deneckeho (1985) sa historická kultúrna geografia zaoberá opisom a analýzou kultúrnej krajiny v jej historickom vývoji. Uplatňuje nasledovný spôsobom poznávania kultúrnej krajiny:

- tradičná historicko-sídelnogeografická analýza elementov kultúrnej krajiny,
- poznávanie súčasných kultúrno-geografických vzťahov v historickom kontexte,
- vypracovanie základov pre ciele zachovanie a starostlivosť historických kultúrnych elementov,
- plán rozvojových trendov alebo rozvojových modelov pre najbližšiu budúcnosť na báze analýzy historicky podmienených procesov.

Základné úlohy historicko-geografického výskumu kultúrnej krajiny:

- kartografická a empirická dokumentácia plánovacích a ochrany potrebných jednotlivých objektov a starých krajinných oblastí,
- klasifikácia starých kultúrnych priestorov, kultúrno-krajinných reliktov a historických stavieb v rámci určitej všeobecnej schémy hodnotenia,
- spracovanie návrhov na plánovacie opatrenia (ochrana, zmena funkcie, integrácia do iných komplexov), zmena hodnoty a pod.

Kultúrnu krajinu a jej zmeny na príklade CHKO Ponitrie študovali Drgoňa, V. a Kramáreková H. (1999).

Základná geografická charakteristika CHKO Biele Karpaty

Územie CHKO má rozlohu 44 568 ha. Zasahuje do 53 katastrov v okresoch Skalica, Senica, Myjava, Nové Mesto nad Váhom, Trenčín, Ilava a Púchov. Územie CHKO je rozdelené do dvoch častí – severnej a južnej.

Z geologického hľadiska jedna časť územia patrí ku flyšovému pásmu budovanému striedajúcimi sa vrstvami pieskovcov a ílovcov. Druhá časť je budovaná bradlovým pásmom s druhohornými a paleogénnymi horninami, ktoré oddeľuje Vonkajšie a Vnútorne Karpaty. Pôvodne predstavovalo bradlové pásmo antiklinálne vztýčené vrstvené komplexy, ktoré neskôr podľahli výberovej erózii. Maximálna šírka bradlového pásma je 15 – 20 km.

Na území Bielych Karpát rozlišujeme dva typy reliéfu. Prvý z nich označujeme ako reliéf na vonkajšom flyši. V teréne výrazne dominujú pieskovce, ktoré vytvárajú aj najvyššie položené časti (Veľká Javorina a Veľký Lopeník). Flyšové horniny rýchlo zvetrávajú. Plášť zvetralín je hrubý a prevažujú v ňom jemnozerné hlinité až ílovité zvetraliny. Po premočení sa ílovité časti stávajú plastickými, čo je predpoklad vzniku zosuvov (Stankoviánsky, M. 1988). Druhý typ má zase charakter reliéfu bradlového pásma. Sú to odolné vápence jury a spodnej kriedy, ktoré tvoria jadrá vrás a sliene, ktoré budujú ich obal.

Územie Bielych Karpát radíme z klimatického hľadiska do 3 klimatických oblastí. Prvá – teplá oblasť - zaberá úzky pás v údolí Váhu. Oblasť má ročne viac ako 50 letných dní. Vystupuje približne do 400 m.n.m. Druhou oblasťou je mierna oblasť. Má menej ako 50 letných dní. Zaberá nižšie časti pohoria. Poslednou oblasťou je chladná oblasť. Má priemernú teplotu vzduchu v júli nižšiu ako 16° C. Zaberá najvyššie časti pohoria (približne vyššie ako 700 m.n.m.).

Striedajúce sa vrstvy priepustných pieskovcov a nepriepustných ílovcov poskytujú iba slabé zdroje podzemných vôd. Nepriepustné vrstvy spôsobujú veľký špecifický odtok a zosuvy. Hydrogeograficky územie radíme do povodia Váhu. Vodné toky sa vyznačujú silnou rozkolísanosťou., čo spôsobuje časté záplavy. Flyšové územia sa vyznačujú malou retenčnou schopnosťou. Územie CHKO trpí celkovým nedostatkom vody.

Pieskovce a niektoré ílovce, ako materské horniny trpia nedostatkom živín, preto sú pôdy málo úrodné. V CHKO dominujú hnedé pôdy (kambizemné). Tam, kde sa nachádzajú vápencové podlažia vyskytujú sa aj rendziny (hlavne vo Vršateckej hornatine). V údolných nivách dominujú fluvizeme.

Charakter rastlínstva a živočíšstva v študovanom území ovplyvňujú horniny, reliéf, klíma a vodný režim. Pôvodne tu rástli v nižších polohách dubové a dubohrabové lesy, ktoré vo vyšších častiach prechádzali do bukových lesov. V minulosti bolo celé územie porastené lesmi. V poslednom období hlavným činiteľom je aj človek. Následnou poľnohospodárskou kolonizáciou sa zmenil charakter územia. V krajinnej štruktúre na odlesnených plochách dominovali pasienky, lúky a sady. Územie je považované za centrum rozšírenia terrestrických orchideí – vstavačovitých rastlín. Najhodnotnejšie časti CHKO sú chránené maloplošnými rezerváciami.

Pásmo karpatského flyša je chudobné na nerastné suroviny. V bradlovom pásmo sa nachádzajú len menšie ložiská vápencov, sliňovcov a pieskovcov. Celkove môžeme konštatovať, že oblasť flyšových Karpát bola hospodársky slabšie rozvinutá (Lauko, V. 2003).

Najstaršie doklady osídlenia slovenskej časti CHKO Biele Karpaty sú z obdobia mladšieho paleolitu. Oblasť Vlárkeho priesmyku bola bohatou zásobárňou rádiolaritu. ako suroviny na výrobu štiepaných kamenných nástrojov. Osídlenie vo Veľkomoravskom období reprezentujú hradiská v katastri obcí Skalica a Vršatecké Podhradie. Osídľovanie tejto oblasti ďalej pokračovalo začiatkom feudalizmu obsadením najnižších okrajových polôh. Prenikanie

do vyšších polôh možno identifikovať od obdobia pokročilého feudalizmu. Strediskami moci sa pre obce v oblasti Bielych Karpát stali hrady a hradiská Beckov, Branč, Čachtice, Trenčín, Súča a Vršatec. Všetky mali charakter pohraničných hradov a hradísk.

Od 16. storočia prebiehala kopaničiarska kolonizácia, ktorá zaujala predovšetkým flyšové pohoria. Mala charakter poľnohospodárskej kolonizácie, ktorá vznikla zväčša sekundárnou kolonizáciou, t.j. delením rodového majetku osadníkov sústredených sídiel (jadier) nachádzajúcich sa v horských dolinách (Huba M.1989, 1997). Postupné osídľovanie sprevádzané odlesňovaním a zakladaním pasienkov, lúk a polí, malo za následok najskôr vytvorenie izolovaných ostrovov poľnohospodárskej krajiny, okolo založených dedín, neskôr čiastočné spájanie týchto ostrovov do ucelenej odlesnej oblasti (Stankoviansky M.1997).

Obdobie socialistickej výstavby prinieslo radikálnu urbanizáciu a koncentráciu obyvateľstva do miest. Jej výsledkom bolo vyľudňovanie obcí s následným chátraním domového fondu a tým rozpadu pôvodnej historicky vzniknutej dedinskej štruktúry.

Typy kultúrnej krajiny a ich zmeny

Lesná krajina dominuje v oblasti hlavného hrebeňa Bielych Karpát (Veľká Javorina a Veľký Lopeník). Podľa Stankovianskeho M. (1988) sa lesy viažu predovšetkým na vrchovinný až hornatinný reliéf na paleogénnom flyši a na tvrdoše budované vápencami bradlového pásma. Pôvodné lesy človek nahradil sekundárnymi. Časť lesov má produkčnú funkciu a časť zase ochrannú.

Študované územie bolo v minulosti (v čase zakladania poľnohospodárstva) veľmi intenzívne postihnuté výmoleovou eróziou. Neskôr boli výmole porastené trávami, krovinami a stromami. V súčasnosti je tvorbe nových výmole zabráňované každoročným poľnohospodárskym obrábaním. Lineárna erózna činnosť sa viaže na úvozy, lesné a poľné cesty (Stanoviansky, M. 1988). Orná pôda zaberá len drobné ostrovčeky a menšie enklávy uprostred trávnatých kultúr a lesíkov.

Typ sídelnej krajiny je na území CHKO rozvinutý v troch častiach. Prvá z nich je v oblasti Bošáckej doliny. Predstavuje ju obec Nová Bošáca. Jadro osídlenia vzniklo pozdĺž Bošiackeho potoka. Má charakter voľnej reťazovej kolonizačnej zástavby. Administratívne obec vznikla v roku 1950 odčlenením 23 osád kopaničiarskeho osídlenia od obce Bošáca. Jedno z ďalších častí CHKO, v ktorej sa rozvinul typ sídelnej krajiny, je územie obce Horná Súča. Je jednou z najväčších obcí s roztýleným osídlením na Slovensku (počet obyvateľov je 3 561 a rozloha 5 382 ha). Obec tvorí Ústredie a 5 kopaníc - Dúbrava (615 obyvateľov), Krásny dub (145 obyvateľov), Trnávka (420 obyvateľov), Vlčí vrch (318 obyvateľov) a Zavrská (317 obyvateľov). Tretia časť s typickou sídelnou krajinou zaberá územie obcí Červený Kameň, Krivoklát a Lednica. Predstavujú menšie sídla v eróznej kotlinky a doline potoka. Obec Lednica patrila panstvu hradu Lednica a od 15. storočia mala charakter zemepánskeho mestečka.

Rozvíjanie kultúrneho dedičstva

Biele Karpaty sú jedným z najcennejších európskych regiónov. Tvoria jedno z najstaršie súvislo osídlených horských vidieckych oblastí. Ich kultúrna hodnota bola vytvorená dlhodobým harmonickým súžitím človeka a prírody a citlivým poľnohospodárskym využívaním krajiny (Nižňanský V. 1995, Ungerman J. 1997). Vo vzťahu k vidieckej krajine si tento vzťah vyžaduje:

- ochranu a revitalizáciu krajiny a ich zložiek (vody, pôdy, ovzdušia a biozložky),
- trvalo udržateľné ekonomické využívanie (zásobovanie spoločnosti, potravinami, vodou, technickými plodinami, produkciou a využívaním obnoviteľných zdrojov energie),

- mimoprodukčným využívaním krajiny, kultúrny a sociálny rozvoj vidieka (bývanie, rekreácia, šport, výchova a vzdelávanie, liečba) (Lipský, Z. 1999).

Záver

Územie Bielych Karpát predstavuje oblasť s vysokým prírodným potenciálom a hodnotným kultúrnym dedičstvom. Z hľadiska budúcnosti sa ukazuje nevyhnutným riešením aplikovať program trvalo udržateľného rozvoja. Využiť pritom aktívny záujem miestnych občanov a samosprávnych orgánov.

Štúdia bola spracovaná v rámci riešenia projektu VEGA č. 1/0202/03 „Pohraničné územia v kontexte ich transformačných procesov v Slovenskej republike“.

Literatúra

- DENECKE, D. 1985: Historische Geographie und räumliche Planung. Beiträge zur Kulturlandschaftsforschung und zur Regionalplanung . Mitteilungen der Geographischen Gesellschaft in Hamburg, Band 75, s. 3- 56.
- DRGOŇA, V., KRAMÁREKOVÁ, H. 1999: Kultúrna krajina v CHKO Ponitrie. Geografické štúdie 6, Katedra geografie FPV UMB Banská Bystrica, s. 231-237.
- HUBA, M. 1989: O niektorých otázkach genézy a súčasného stavu kopaničiarskeho osídlenia na území SR. Geografický čas. 41, 1989, s. 138 – 157.
- HUBA, M. 1997: Kopaničiarske osídlenie, životné prostredie a trvalo udržateľný spôsob existencie. Životné prostredie 31, 2, s. 61 – 66.
- KUČA, P. a kol. 1992: Chránená krajinná oblasť Biele – Bílé Karpaty. Bratislava vyd. Ekológia, s. 380.
- LAUKO, V. 2003: Fyzická geografia Slovenskej republiky. Mapa Slovakia, Škola Bratislava, s. 106.
- LIPSKÝ, Z. 1999: Krajinná ekologie pro studenti geografických oborů. Univerzita Karlova Praha, Karolínium, s. 129.
- NIŽŇANSKÝ, V. 1995: Obnova vidieckych sídiel v Bielych Karpatoch. Spoločnosť pre trvalo udržateľný život, odbočka Biele Karpaty, s.17.
- SPIŠIAK, P. 1997: Horná Súča – kopaničiarska obec. Životné prostredie 31, 2, s. 94 –97.
- STANKOVIANSKY, M. 1988: Exogénne reliéfovotvorné procesy na modelovom území Bzince pod Javorinou. Sborník ČSGS, 93, 1, s. 9 – 19.
- STANKOVIANSKY, M. 1997: Antropogénne zmeny krajiny myjavskej kopničiarskej oblasti. Životné prostredie 31, 2, s. 84 – 89.
- UNGERMAN, J. 1997: Možnosti ochrany a rozvoje moravských Kopanic. Životné prostredie 31, 2, s. 100.
- ŽIGRAI, F. 1998: Prínos kultúrnej geografie pri štúdiu vzťahu medzi krajinou, človekom a kultúrou (vybrané teoreticko-metodické aspekty). Krajina, človek, kultúra. Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica.
- ŽIGRAI, F. 2000: Dimenzie a znaky kultúrnej krajiny. Životné prostredie, 34, 5, s. 5 – 9.

Summary

The Protected Landscape Area Biele Karpaty Mts. and its Cultural Landscape

The Biele Karpaty Mts. is localized in western part of Slovakia on Slovak – Czech border. The area is part of protected areas network. The mountain is composed mainly of sequences of sandy rocks, know as “flysch formations”, formed of layers of alternating sandstone and shale. Other part is formed of limestone. The region supports high natural diversity of species. The mountain created mosaic landscapes with orchards, fields, forests and flowering meadows. The present – day cultural landscapes of the Biele Karpaty Mts is the result of relatively short, approximately six centuries lasting anthropic transformations of natural, forested landscape. The biggest land use changes relate to approx. 250 years long kopanitse colonisation. Biele Karpaty has gained its qualitie during a longterm harmonic relationship between man and nature and by careful agricultural landuse.

Výskumy trhového hodnotenia v Národnej prírodnej rezervácii Parížske močiare

Peter Bezák, Mgr., Ph.D., František Petrovič, Mgr.

peter.bezak@savba.sk, frantisek.petrovic@savba.sk

Ústav krajiny ekológie SAV, pobočka Nitra, Akademická 2, 949 01 Nitra

Lokalizácia a funkcia Národnej prírodnej rezervácie (NPR) Parížske močiare

NPR Parížske močiare sa nachádza v katastri obcí Gbelce a Nová Vieska. Obe tieto obce administratívne patria do Nitrianskeho kraja, okresu Nové Zámky. Veľkosť NPR je 184,05 ha, pričom sa nachádza v nasledovnom rozpätí geografických súradníc:

47°51'40'' - 47°52'20'' N

18°29'29'' - 18°31'30'' E

Nadmorská výška sa pohybuje v rozpätí 120 - 125 m n.m.

Podstatná časť plochy chráneného územia NPR Parížske močiare sa nachádza vo vnútri ohradzovaného územia vodnej nádrže Gbelce. Nádrž vznikla v roku 1969 vybudovaním čelnej hrádze s funkčnými objektmi v rkm cca 12,2 km toku Paríž a bočnej obvodovej hrádze pozdĺž územia močiarov až po most v profile Nová Vieska – Arad. Hrádzami a prirodzeným vysokým severným brehom je vymedzený priestor o rozlohe cca 139 ha. Nádržou preteká potok (kanál) Paríž. Nádrž má z vodohospodárskeho hľadiska retenčnú funkciu. Má redukovať povodňové prietoky tak, aby Q_{100} pod hrádzou neprekročili kapacitu upraveného koryta pod nádržou $Q_{100}=20 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$. Vplyvom ukladania (sedimentácie) splavenín a vplyvom ukladania nerozloženej rastlinnej hmoty dochádza k zvyšovaniu úrovne dna nádrže. Pri takmer 100 % zarastenosti územia hustými trstinovými porastami sa nedá určovať retenčná schopnosť nádrže.

V oblasti nad NPR Parížske močiare je lokalizovaných 5 vodných nádrží. Hlavným účelom týchto nádrží je akumulovať vodu a využívať ju vo vegetačnom období pre veľkoplošné závlahy. Dátum vzniku a veľkosť týchto nádrží udáva tab. 1 (GAJDOŠ ET. ALL, 2002).

Tabuľka č. 1: Vodné zdroje severne od NPR Parížske močiare

vodná nádrž	vznik	objem/m ³
VN Dubník I.	1962	120300
VN Rúbaň I.	1966	206296
VN Jasová	1981	344300
VN Dubník II.	1987	313595
VN Rúbaň II.	1987	347226
Spolu		1331717

Ochrana prírody v rámci NPR

Územie bolo prvýkrát vyhlásené za chránené v r.1966 na výmere 140,59 ha, rozšírené bolo v r.1988 na 184,0464 ha a kategorizované ako Štátna prírodná rezervácia (ŠPR). Podľa zákona č.278/1994 o ochrane prírody je lokalita od r.1995 chránená ako Národná prírodná rezervácia (NPR). Územie je zaradené do Generelu nadregionálneho územného systému ekologickej stability (GNÚSES) ako biocentrum nadregionálneho významu a súčasťou biokoridoru regionálneho významu V dokumente Národnej ekologickej siete (NECONET –

IUCN 1995) je lokalita vedená ako jadrové územie národného významu. Lokalita zapísaná aj ako Významné vtáčie územie Európy č.09. V NPR Parížske močiare je zakázaný rybolov a výkon práva poľovníctva, keďže na lokalite platí piaty stupeň ochrany prírody (podľa §16 č. 543/2002 Z.z.).

Súčasný stav kvality vody v NPR Parížske močiare

Poľnohospodársku výrobu v okolí NPR prezentujú hlavne veľko-blokové polia na ktorých sa v prevážnej miere pestujú obilniny. Vznikom veľko-blokových polí došlo k rozoraniu a degradácii líniovej zelene a ústupu pôvodných biotopov typických pre túto oblasť. Pri intenzívnej poľnohospodárskej výrobe sa do pôdy dostávalo veľké množstvo hnojív. Keďže väčšina polí sa nachádza na okraji NPR následnou eróziou pôdy sa môžu tieto nežiadúce látky transportovať priamo do územia NPR. Dotácia živín do toku potoka Paríž a do povrchovej vody Parížskych močiarov má za následok neprirodzené zvýšenie obsahu nutričov, ktoré negatívne vplýva na kvalitu vody, zvyšuje jej eutrofizáciu a spomaľuje procesy samočistenia. Zvýšenie trofie vody vedie aj k rozvoju vegetácie, najmä dominantnej trste, čím sa výrazne znižuje plocha otvorenej hladiny a pôvodných habitatov.

Zvýšený obsah dusičnanov sa zistil aj pri rozboroch vody, na niektorých lokalitách bol trend zvyšovania trofie vody a dominantného rozvoja trste obyčajnej veľmi výrazný. V letnom období, na týchto lokalitách dochádzalo k prudkému zníženiu až ústupu hladiny voľnej vody. Nízka hladina sa rýchlo prehriala, došlo k zníženiu rozpustnosti kyslíka, zosilnenej prítomnosťou z pôdy vyplavených solí. Obsah rozpusteného kyslíka na spomínaných lokalitách klesol až na nulu. Takýto stav má za následok prechod z aeróbnych procesov na anaeróbne, pri ktorých sa navyše tvoria aj toxické látky, ktoré celú situáciu ešte zhoršujú. Následkom je narušenie trofického reťazca a zníženie druhovej diverzity v sledovaných lokalitách, v extrémnych podmienkach až k jej vymiznutiu. (HREŠKO, SEDLÁKOVÁ, 2001., SEDLÁKOVÁ, HALABUK, 2003)

V rámci riešenia projektu boli zistené mikrobiologické a chemické charakteristiky povrchovej a podzemnej vody (v rokoch 2000-2003), ktoré dokázali veľmi zlú kvalitu vody v NPR Parížske močiare. Pri posudzovaní výsledkov fyzikálno-chemických a mikrobiologických analýz povrchovej vody, podľa normy STN 75 7221, možno kvalitu vody zaradiť do IV. až V. stupňa kvality, teda silne znečistená až veľmi silne znečistená.

Veľkým problémom je aj vypúšťanie domového odpadu do obvodového kanála a tým pádom znečistenie ku ktorému následne dochádza s vplyvom na faunu a flóru. Ďalším negatívnym faktorom je zanášanie nádrže. Vplyvom ukladania (sedimentácie) splavenín a vplyvom ukladania nerozloženej rastlinnej hmoty dochádza k zvyšovaniu úrovne dna nádrže. Zároveň dochádza k poklese koruny hrádzí (zabáraním), čo spôsobuje že v súčasnosti je problematické hovoriť o aktuálnej hĺbke nádrže.

Náklady na náhradu (Replacement cost)

Jednou z možných metód trhového ohodnotenia krajiny, ktorá má i široké použitie, je ekonomické ohodnotenie nákladov na náhradu environmentálnej škody, resp. zistenie environmentálnej škody a následný odhad nákladov na uvedenie do pôvodného stavu (použitie na dosiahnutie postačujúcej kvality životného prostredia). Tieto náklady na náhradu sa získavajú z priameho pozorovania súčasných nákladov na obnovu, alebo expertných odhadov, plánov na možnú obnovu. Technika zahrňuje rôzne predpoklady, ako napríklad kompletnú obnovu environmentálnej funkcie (BURGESS, ET ALL. 2002., IZAKOVIČOVÁ, BEZÁK, PETROVIČ, 2003).

V našom sledovanom území je environmentálna škoda stanovená ako nepostačujúca kvalita vody, ktorá má za následok mnohé ďalšie dopady a škody v širšom zázemí. Spôsoby

nápravy tejto škody by mohli zahrňovať viacero ekonomických možností, avšak najefektívnejšia cesta vedie k zabráneniu ďalšieho znečisťovania Parížskeho potoka i NPR. Základný pilier tvorí vybudovanie kompletnej kanalizácie i čističky odpadových vôd, ktoré by výraznou mierou zabránili ďalšiemu možnému znečisťovaniu NPR a následne postupnému zlepšeniu kvality vody. Spomínaný projekt bol navrhnutý prostredníctvom Západoslovenských vodární a kanalizácií v spolupráci s firmou Hydrocoop, s.r.o. Dosiaľ predbežný návrh počíta s vybudovaním a doriešením kompletnej kanalizácie v obciach nad NPR Parížske močiare a vybudovaním čističky odpadových vôd v Gbelciach. Predbežná kalkulácia tohto projektu je uvedená v nasledujúcej tabuľke:

Tabuľka č. 2: Potenciálne investičné náklady na kompletnú kanalizáciu a vybudovanie čističky odpadových vôd (v SK).

Č.	Obec	Kanalizácia	Čistička odpad. vôd	Spolu
1	Kolta	52 686 400	-	52 686 400
2	Jasová	52 737 400	-	52 737 400
3	Dubník	61 241 900	-	61 241 900
4	Rubaň	36 080 400	-	36 080 400
5	Strekov	76 898 600	-	76 898 600
6	N.Vieska	33 926 400	-	33 926 400
7	Svodín	105 022 700	-	105 022 700
8	Šarkan	31 988 800	-	31 988 800
9	Gbelce	76 055 200	70 000 000	146 055 200
Celkové náklady		526 637 800	70 000 000	596 637 800

Konečnú sumu, vyjadrenú pre celé územie (596 637 800 SK), je možno chápať ako potenciálna finančná náhrada environmentálnej škody, resp. náklady na zlepšenie kvality vody. Vynaložením týchto finančných prostriedkov by sa postupne mohlo dospieť k návratu kvality vody na úroveň spreď niekoľko desiatok rokov.

Cena možného využitia (Opportunity cost)

Výskumy tohto typu počítajú so vznikom novej funkcie v krajine, respektíve zo zmenou využitia krajiny a následne vznikom nových funkcií a zánikom starých funkcií. Na základe týchto zmien sa môžu vyhodnocovať výhody/nevýhody, teda v ekonomickom merítku cenové príjmy/straty, spojené so vznikom novej funkcie. Ako príklad možno uviesť často aplikované odhady cenových strát pri vyhlásení určitého chráneného územia, ktoré má za následok zánik istej aktivity vykonávanej na danom území. Postup sa teda viaže na zisťovanie zmien využitia krajiny a následný odhad možných príjmov/strát z tejto zmeny. (IZAKOVIČOVÁ, BEZÁK, PETROVIČ, 2003).

Na základe získaných dát môžeme na území NPR Parížske močiare čiastočne aplikovať túto ekonomickú metódu, a to z pohľadu oboch strán, teda ekonomického profitu i straty. Prvým príkladom je rybolov na území NPR. Hoci zákaz rybolovu bol na Parížskych močiarov už mnoho rokov predtým, na základe piateho stupňa ochrany prírody, v pozdĺžnom kanále vedľa močiarov bol rybolov realizovaný až do roku 2001. Legislatívne ustanovenie na ochranu celej NPR podnietil zmenu jej funkcie a nastolil obmedzenia a limity na možné aktivity v území. Toto sa prejavilo zákazom mnohých aktivít, ako voľný prechod, rybolov, poľovníctvo a pod. Ekonomické ohodnotenie je možné spracovať na základe dovtedajších informácií o týchto činnostiach, ktorých zánik spôsobil do istej miery ekonomickú stratu. Ako čiastkový príklad uvádzame práve rybolov na parížskom kanále v roku 2000, kde máme k dispozícii celkové úlovky za tento rok, kedy bol ešte povolený rybolov (tabuľka č.3). Hoci

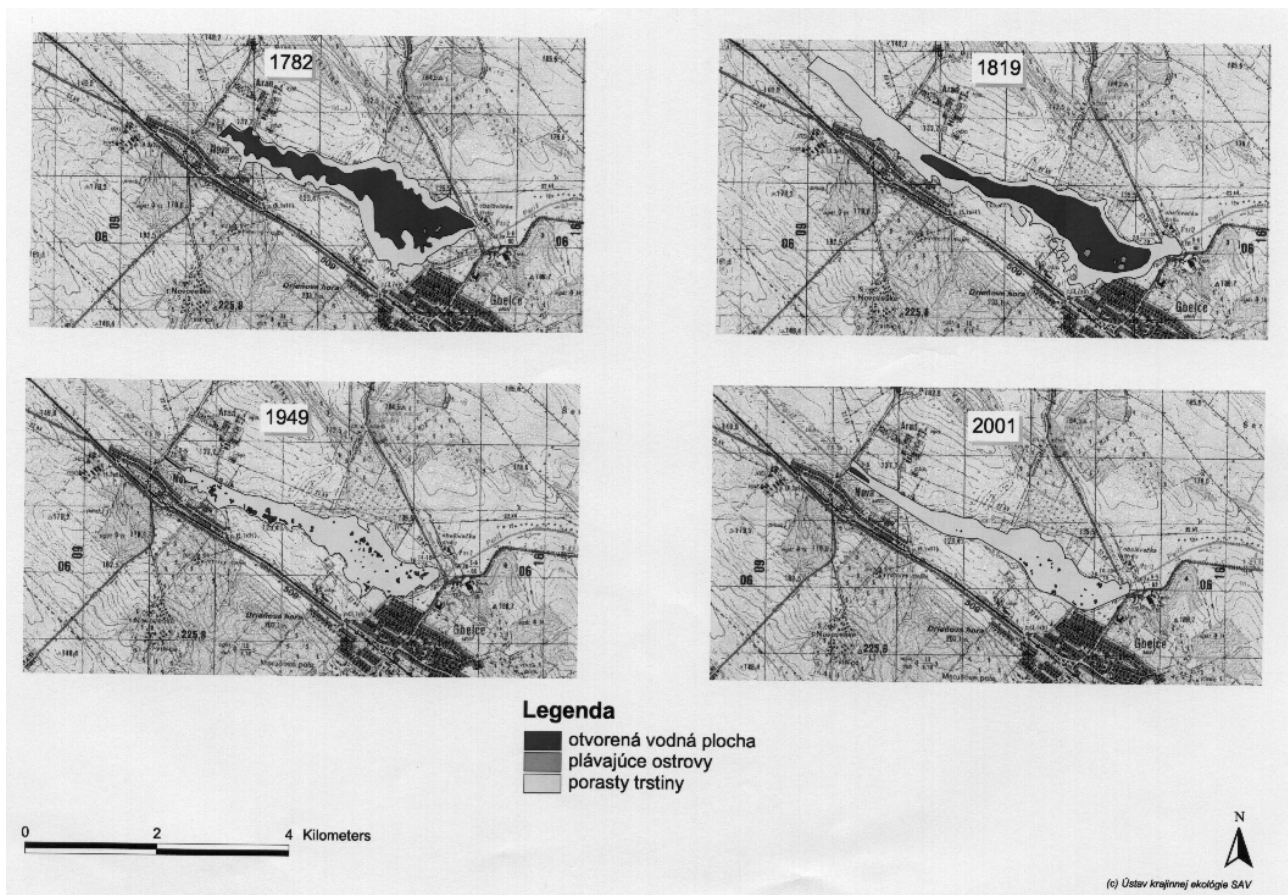
táto lokalita nepatrí medzi vyhľadávané miesta na rybolov, kde navyše klesá kvalita vody, predsa len predstavuje určitý finančný prínos. Zistením trhových cien jednotlivých druhov rýb možno vypočítať i možný zisk z predaja. Celkovú sumu, i keď bez nákladov ktoré však nepredstavujú značnú položku, môžeme považovať za ročný ušlý zisk z rybolovu. Podobne možno uvažovať o tejto lokalite z hľadiska návštevníkov, záujemcov na rybolov, ktorých nepriame náklady na realizáciu rybolovu na tejto lokalite znamenajú zisky pre daný región.

Tabuľka 3: Úlovok z Parížskeho kanála za rok 2000 a možný zisk z predaja

druh ryby	Kapor	Karas	Boleň	Amur	Štuka	Zubáč	Sumec	Úhor	Biela ryba	Celkovo
kanál Paríž (v kg)	10	59	1	611	77	87	7	31	50	933
možný zisk (v SK)	900	3245	150	61100	30800	33060	1750	7750	2500	141255

Opačný príklad ako je ušlý zisk predstavuje vznik ekonomického profitu, viazaného na zmenu krajinnej štruktúry, zmenu funkcie krajiny. Ako príklad v lokalite NPR Parížske močiare tvorí ťažba trstiny, ktorá v dávnej i nedávnej minulosti prakticky neexistovala. Zmena krajinnej štruktúry bola veľmi badateľná, ak zoberieme do úvahy obdobie od konca 18. storočia alebo začiatok 19. storočia po súčasné obdobie (obr. 1). Otvorená vodná hladina sa rapídne zmenšila a v súčasnosti tvorí iba malé ostrovčeky. Na úkor otvorenej vodnej hladiny územie zarástlo trstou obyčajnou, ktorý bol podmienený zmenou vodného prostredia (viď text vyššie). Tento fakt podnietil pravidelné kosenie trstiny, ktorá bola spočiatku spálená, avšak neskôr vznikom firmy Nadex Nová Vieska sa táto pokosená trstina spracúva a predáva. V tomto prípade môžeme teda načrtnúť možný zisk z predaja trstiny (tabuľka č.4) za rok v súčasnom období, kde predajná cena 1kg stoniek trstiny je 8 SK. Tento ekonomický profit možno považovať za cenu možného využitia krajiny.

Obr. č.1: Zmena rozlohy otvorenej vodnej plochy na území NPR Parížske močiare.



Tabuľka č.4: Odhadovaný možný ročný zisk z predaja trstiny v NPR Parížske močiare

typ plochy / typ biomasy	Celková biomasa	Celková biomasa listov	Celková biomasa stoniek	Plocha	Celková biomasa v hodnotenom území	Celková biomasa listov v hodnotenom území	Celková biomasa stoniek v hodnotenom území
	(g/m ²)	(g/m ²)	(g/m ²)		(m ²)	(kg)	(kg)
nekosená časť	589,8	146,6	443,2	302725	178547,205	44379,485	134167,72
príležitostne kosená časť/rok	1026,125	255,05	771,075	410312	421031,401	104650,0756	316381,3254
pravidelne kosená časť	1404,8	349,18	1055,62	244183	343028,2784	85263,81994	257764,4585
suma	3021	751	2270	957220	942607	234293	708314
hrubý zisk							5666508
náklady							1100000
možný čistý zisk							4566508

Zhrnutie

Záverom treba zdôrazniť že v článku sme načrtli iba niektoré možné postupy tradičných trhových metód na hodnotenie krajiny. Prezentované zisky či straty, spojené s mnohokrát nepriaznivým zásahom človeka do prírody, treba chápať skôr obrazne ako doslovne, cieľom bolo ukázať ekonomický pohľad na krajinu. Jednotlivé ekonomické metódy je možné i kombinovať. K ich aplikácii, s cieľom vypracovať plán či projekt, však treba pristupovať opatrne, kde detailné a presné informácie o ziskoch, stratách či nákladoch sú nevyhnutné. Na druhej strane sa však žiada vnímať krajinu nielen z ekonomického pohľadu, ale i z pohľadu netrhových hodnôt, akou je napríklad zachovanie prírodného dedičstva NPR Parížske močiare pre budúce generácie.

Prezentovaný výskum bol realizovaný za podpory VEGA grantmi č. 2/4022/4 a č. 2/2092/22

Literatúra:

- BURGESS, D. E., CORNELL S., TURNER, K., GEORGIU, S. (2002) MSC.: *Framework for the Socio-economic Analysis of Wetlands within EVALUWET*. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE), School of Environmental Sciences, University of East Anglia. p.158.
- GAJDOŠ, P., AMBROS, M., BALÁŽ, I., BARTOVÁ, J., BEZÁK, P., BUGÁR, G., CSEFALVAY, R., DAVID, S., HALABUK, A., HALADA, Ľ., HREŠKO, J., MÁJSKY, MOJSES, M., MAJZLAN, O., J., PETROVIČ, F., REZNÍK, S., SEDLÁKOVÁ, J., TRNKA, A. (2002): *Program starostlivosti o Ramsarskú lokalitu Parížske močiare*. ÚKE SAV, Nitra, p. 115 + 23 mapových výstupov
- HREŠKO, J., SEDLÁKOVÁ, J. (2001): *Zhodnotenie kvality vody NPR Parížske močiare na základe vybraných mikrobiologických a chemických charakteristík*. In: HALADA, Ľ., OLAH, B. (EDS.), 2001: *Prehľad ekologického výskumu na Slovensku*. Ekologické štúdie, IV. - SEKOS, Zvolen, p. 267-272. ISBN 80-967883-8-8
- IZAKOVIČOVÁ, Z., BEZÁK, P., PETROVIČ, F. (2003): *Teoreticko-metodologické východiská socioekonomického hodnotenia mokradí z aspektu ich trvalo udržateľného využívania*. In: IZAKOVIČOVÁ, Z. (ed.): *Slovensko rok po Johannesburgu Zborník príspevkov z konferencie*. ÚKE SAV, Bratislava, p. 155-161.
- SEDLÁKOVÁ, J., HALABUK, A. (2003): *Hydroekologický výskum vybraných mokrad'ových lokalít Parížskych močiarov*. In: Fľaková, R., Ženišová, Z. (eds.): *Hydrogeochémia '03*, Zborník z vedeckej konferencie, 12.-13. Jún 2003, Bratislava, Katedra hydrogeológie, PRIF UK, Bratislava, 2003, p. 145 –150.

Summary

Conventional market approaches in the territory of National Nature Reservation (NNR) Parížske močiare

We need to emphasise, that paper was oriented on brief description of some possible conventional market approaches for evaluation of landscape. Mentioned numbers of benefits or losses, many times connected with improper human interference to nature, should be understood rather metaphorically than verbatim image of situation, light economical view on the landscape was aim of the paper. Combination of several market approaches is possible too, but their application for project proposal needs to be considered very carefully, where actual and exact details about benefits, losses or expenses are necessary. Definitely, perception of landscape should be seen also as non-monetary value, where maintaining NNR Parížske močiare as natural heritage for next generations has great importance.

Príklad hodnotenia vizuálnej kvality krajiny v prostredí geografických informačných systémov (GIS) na vybranom modelovom území

Dagmar Štefunková, Ing.

dagmar.stefunkova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava

Cieľom príspevku je stručne prezentovať metodiku hodnotenia vizuálnej kvality krajiny s využitím priestorových analýz v prostredí GIS. Metodika bola aplikovaná na dvoch modelových územiach v rôznych typoch krajiny Slovenska, príklad hodnotenia uvádzame na modelovom území Liptovská Teplička – obce v Nízkych Tatrách. Metodika vychádza z normatívneho prístupu k hodnoteniu vizuálno-estetických daností krajiny prostredníctvom odborníkov zaoberajúcich sa výskumom a plánovaním krajiny. Pri vytváraní metodiky som sa snažila vytvoriť a použiť postupy objektivizujúce výber a meranie indikátorov estetickej kvality krajiny, ako aj postupy umožňujúce využiť technologické možnosti nástrojov GIS, s cieľom dosiahnuť exaktnejšie výsledky. Zároveň by mal tento postup nadväzovať na postupy a databázy využívané v krajinno-ekologickom plánovaní.

Metodický postup (Štefunková, 2004) je založený na spracovaní dvoch okruhov hodnotení - hodnotenie estetickej kvality krajinných prvkov a hodnotenie vizuálneho vnímania krajinného priestoru. Výsledná vizuálna kvalita krajiny je daná syntézou uvedených čiastkových hodnotení. Jednotlivé metodické kroky sú znázornené v priloženej tabuľke:

VSTUPNÉ ANALÝZY

- ◆ Súčasná krajinná štruktúra (SKŠ)
 - ◆ Krajinné komplexy
- ◆ Výber a charakteristika kritérií pre hodnotenie
- ◆ Váhy kritérií
- ◆ Preferencie vybraných kritérií v prvkoch SKŠ
- ◆ Priemerné výšky prvkov SKŠ
- ◆ Koeficient vizuálnej priepustnosti prvkov SKŠ
- ◆ Rastrový digitálny model reliéfu

ČIASTKOVÉ HODNOTENIA

- ◆ *Súhrnná estetická významnosť prvkov SKŠ*
- ◆ *Potenciál výhľadových miest na územie*
- ◆ *Potenciál výhľadov na jednotlivé krajinné komplexy*

SYNTÉZY

- ◆ *Potenciál výhľadových miest na územie a súhrnná estetická významnosť prvkov SKŠ*
- ◆ *Potenciál vizuálne dominantných miest v území a súhrnná estetická významnosť prvkov SKŠ*

(Databáza k mapovému výstupu obsahuje údaje na ktorý krajinný komplex výhľady smerujú)

VÝSLEDNÉ HODNOTENIA

Stanovenie vizuálno-estetických problémov krajiny a návrhy na ich elimináciu
Vyčlenenie vizuálno-esteticky významných segmentov a návrhy na ich zachovanie a využívanie

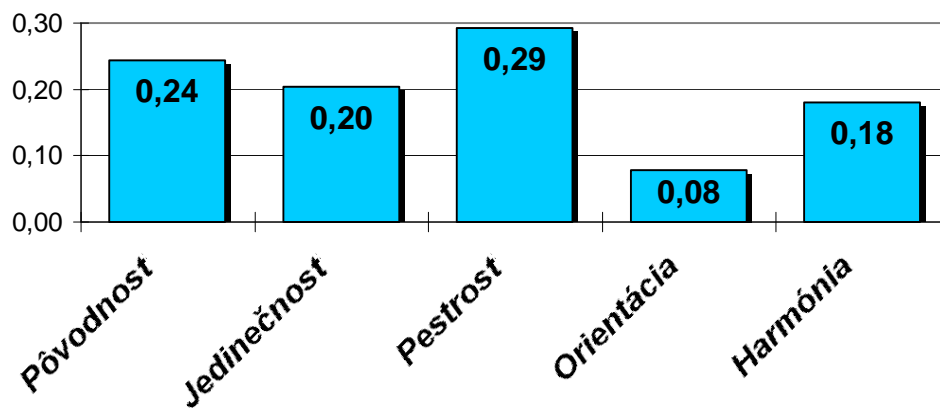
Analytická časť bola zameraná na spracovanie údajov, tvoriacich základnú databázu pre hodnotenie. Modelové územia boli vyhraničené tak, aby sídlo a okolitá krajina tvorili vizuálne a funkčne prepojený priestor, ktorý v sebe zahŕňa aj výnimočné hodnoty pôvodnej kultúrnej a prírodnej krajiny. Modelové územie Liptovskej Tepličky (870 - 1302 m.n.m.) sa nachádza pod zalesnenými hrebeňmi NP Nízke Tatry. Vidiecke sídlo je situované v malej kotline v centrálnej časti územia. Okolitú krajinu tvoria horské svahy a plošiny, väčšinou extenzívne využívané ako polia a lúky. Základným podkladom pre hodnotenie bola *mapa súčasnej krajinnej štruktúry modelového územia* analyzovaná v mierke 1:10 000, a *digitálny model reliéfu* v mierke 1:50 000 (Šúri, M., Hofierka, J., Cebecauer, T., 1997). V rámci spracovania analýz boli taktiež vybrané *kritériá pre hodnotenie estetickej významnosti prvkov súčasnej krajinnej štruktúry*, ktorými boli *pôvodnosť, pestrosť, jedinečnosť, orientácia, harmónia*.

Samotné hodnotenie vizuálnej kvality krajiny pozostáva z dvoch okruhov:

Prvým okruhom je hodnotenie estetickej významnosti prvkov súčasnej krajinnej štruktúry územia, ktoré prebiehalo v polohe multikritériálneho hodnotenia - meraním a sčítaním normovaných preferencií estetických kritérií v prvkoch SKŠ. Pri tvorbe metodických krokov som sa v tejto časti inšpirovala prístupmi využívajúcimi priradovanie jednoduchých premenných prvkom súčasnej krajinnej štruktúry z hľadiska vybraných estetických indikátorov (napr. Oťaheľ, J., 1999).

Stanovenie estetickej významnosti prvkov súčasnej krajinnej štruktúry bolo realizované prostredníctvom expertov. Vybrala som 5 kritérií pre hodnotenie, relevantných pre typ stredo európskej krajiny - pôvodnosť, jedinečnosť, pestrosť, harmónia, orientácia. Sedem expertov v odbore krajinná ekológia s rôznou špecializáciou v prvom kroku určilo jednoduché poradie významnosti vybraných estetických kritérií. Následne boli stanovené Saatiho metódou (Tremboš, P., 1998) váhy kritérií. Spomedzi uvedených kritérií dosiahlo najvyššiu váhu kritérium pôvodnosť a najnižšiu váhu kritérium orientácia (graf 1.).

Graf 1. Váhy kritérií pre hodnotenie estetickej významnosti prvkov SKŠ



V ďalšom kroku hodnotenia boli prvkom súčasnej krajinej štruktúry pridelované troma expertami so znalosťou modelových území jednoduché preferencie z hľadiska uvedených kritérií. Následne boli stanovené normované preferencie estetických kritérií v každom prvku oboch území, ktoré sú priemernou jednoduchou preferenciou, násobenou normovanou váhou kritéria. Súčet normovaných preferencií kritérií v každom prvku dáva hodnotu **súhrnnej estetickej významnosti (SEV)** prvkov SKŠ modelových území (tab.1).

Tab.1. Preferencie jednotlivých prvkov SKŠ z hľadiska jednotlivých kritérií a ich súhrnná estetická významnosť (SEV) – výrez z hodnotiacej tabuľky

Kód	Prvky SKŠ modelového územia Liptovská Teplička	Pôvodnosť		Jedinečnosť		Pestrosť		Orientácia		Harmónia		SEV
		JP	NP (JPx0,24)	JP	NP (JPx0,2)	JP	NP (JPx0,29)	JP	NP (JPx0,08)	JP	NP (JPx0,18)	
7	Extenzívne chudobné pasienky a úhory s FAR	7,3	1,8	6	1,2	7	2,0	6,7	0,5	7,3	1,3	6,8
9	Vlhké lúky a pasienky	8,7	2,1	6,7	1,3	7,7	2,2	6	0,5	9,3	1,7	7,8
11	Mozaika extenzívnych polí a lúk s FAR	8,7	2,1	8,7	1,7	9,7	2,8	7,7	0,6	9,7	1,7	9,0
13	Veľkoblokové polia	1	0,2	1,7	0,3	1,7	0,5	3	0,2	2	0,4	1,7

Vysvetlivky: *JP* - jednoduchá preferencia kritéria, *NP* - normovaná preferencia kritéria, *FAR* - formy antropogénneho reliéfu, *SEV* - Súhrnná estetická významnosť prvku (multifreferencia všetkých kritérií v prvku)

Najvyššie hodnoty SEV dosiahli na území Liptovskej Tepličky **prvky mozaiky extenzívnych polí a lúk s formami antropogénneho reliéfu, prvky historickej zrubovej zástavby, stodolíšť a pivničiek**. Hodnoty SEV prvkov súčasnej krajinej štruktúry modelového územia v kategóriách "veľmi nízka až veľmi vysoká" sú súčasťou obr. 1.

Druhým okruhom je *hodnotenie podmienok vizuálneho vnímania v krajinnom priestore* prostredníctvom modelovania viditeľnosti nástrojom Arc View – Spatial Analyst. Do výpočtu viditeľnosti v digitálnom modeli reliéfu prostredníctvom programu ArcView-Spatial Analyst vstupovali upravené analytické dáta – súčasná krajinná štruktúra, výška a koeficient vizuálnej priepustnosti prvkov súčasnej krajinej štruktúry, výška pozorovateľa a krajinné komplexy. Na základe stanovenia definície výhľadových a vizuálne dominantných bodov v krajine (Štefunková, D., Cebecauer, T., 2003) bol následne vypočítaný v modelovom území *potenciál výhľadových miest na územie, potenciál výhľadov na jednotlivé krajinné komplexy a potenciál vizuálne dominantných miest v území*.

Výpočet viditeľnosti v Liptovskej Tepličke ukázal, že výhľadové body na územie sú veľmi výrazne koncentrované na odlesnených horských chrbátoch, plošinách a prilahlých svahoch s mozaikou polí a lúk, rekultivovaných lúk a pasienkov a veľkoblokových polí na východ a západ od sídla (obr.1).

Pri aplikácii výpočtu potenciálu výhľadov na jednotlivé krajinné komplexy územia bolo zistené, že najviac výhľadov z územia smeruje na komplexy mozaiky pôvodných polí a trávnych porastov – krajinných štruktúr vytvárajúcich charakteristický vzhľad okolia obce. Výhľadové miesta na tieto štruktúry sa koncentrujú na okolitých odlesnených svahoch a chrbátoch, aj na samotnej mozaike, najviac však na východe územia. Najnižšie hodnoty výhľadov boli zistené na štruktúru historickej zástavby obce – zachovaných typických goralských zrubových dreveníc, stodolíšť a zemiakových pivničiek. Výhľadové miesta sú situované na odlesnených chrbátoch a svahoch najmä na východ a západ od obce. Tieto výsledky ovplyvňuje poloha historickej zástavby obce, ktorá je situovaná v náznakovej kotlinke pozdĺž toku Teplička a obklopená vyššou zástavbou novších rodinných domov na úpätiach svahov, takže výhľady na tento esteticky atraktívny krajinný komplex sú obmedzené.

Vypočítali sme, ktoré miesta sú v území celkovo najviac viditeľné - potenciál vizuálne dominantných miest je najvýraznejší na odlesnených, poľnohospodársky využívaných horských chrbátoch prevažne na východnom okraji územia a na zalesnených hrebeňoch južnej časti územia. Tieto poznatky zohrávajú významnú úlohu najmä pri plánovaní rozvoja obce, konkrétne plánov umiestňovania objektov do týchto miest, ako aj veľkoplošných rekultiváciách, výruboch, či iných zmenách využívania pozemkov – zásahy tohto druhu môžu vytvoriť nové dominanty krajiny v okolí obce.

Výsledkom hodnotenia vizuálnej kvality krajiny sú dva syntetické výstupy obsahujúce informácie potrebné pre vyčlenenie vizuálno-esteticky významných krajinných segmentov a vizuálno-estetických problémov s rôznymi špecifikáciami a typmi návrhov:

- 1) **Syntéza potenciálu výhľadových miest v území a súhrnnej estetickej významnosti prvov SKŠ.** Poskytuje informáciu o intenzite výhľadov z každej analyzovanej bunky územia (štvorca siete 50x50m) a zároveň informáciu o estetickej významnosti krajinného prvku v tomto priestore. Databáza k mapovému výstupu v prostredí GIS navyše obsahuje informáciu, na ktoré krajinné komplexy výhľady z daného bodu najviac/najmenej smerujú (obr.1).
- 2) **Syntéza potenciálu vizuálne dominantných miest v území a súhrnnej estetickej významnosti prvkov SKŠ.** Poskytuje súhrnnú informáciu o vizuálnej dominancii každého analyzovaného priestoru územia a estetickej kvalite krajinného prvku ktorý tento priestor vyplňa.

Uvedené syntetické mapové výstupy, doplnené údajmi o výhľadoch na krajinné zóny, o súčasnom využívaní a kultúrno-historických a prírodných hodnotách územia boli podrobným komplexným podkladom pre **špecifikovanie vizuálno-estetických problémov a významných častí krajiny** a návrhy východísk pre ich riešenie a manažment.

Návrhy eliminácie vizuálno estetických problémov krajiny spočívajú v rôznych okruhoch opatrení ako sú napríklad vegetačné úpravy, zmena využívania, asanácia degradovaných priestorov, finančná podpora projektov stavieb vhodných do daného typu krajiny a pod. Pri týchto návrhoch som prihliadala na prioritu riešenia vo vizuálne dominantných priestoroch územia, ďalej sa návrhy zameriavali napríklad na riešenie esteticky málo atraktívnych miest s vysokými hodnotami výhľadov do územia. Tieto miesta sú vhodné pre umiestňovanie turistických a lyžiarskych bežeckých tratí, informačných tabúl a pod. Je zároveň potrebné pri akýchkoľvek zmenách využitia, či umiestňovania výraznejších objektov posúdiť ich dopad na celkovú vizuálnu kvalitu územia.

Návrhy ochrany a využitia vizuálno-esteticky významných krajinných segmentov sú zamerané na stanovenie limitov a regulatívov oblasti terénnych úprav a zmien využitia poľnohospodárskych a lesných plôch, rozširovania zastavaného územia, umiestňovania vizuálne výrazných objektov, stavebných zásahov do kultúrno-historicky významných objektov, hmoty, výšky, materiálu zástavby a i. Návrhy boli špecifikované podľa toho či prvky s vysokou hodnotou SEV pôsobia v mikropriestore (s nízkymi hodnotami vizuálnych

prepojení) resp. v mezo-, makro- priestore krajiny (s vysokými hodnotami vizuálnych prepojení).

Legenda k prvkom súčasnej krajinej štruktúry (obr.1):

1 – bukovo-smrekové lesy, 2 – izolované lesíky, 3 – rúbaniská, 4 – extenzívne mezofilné lúky s FAR, 5 – extenzívne mezofilné lúky, 6 – intenzívne rekultivované lúky, 7 – extenzívne chudobné pasienky a úhory s FAR, 8 – polointenzívne a extenzívne pasienky a úhory, 9 – vlhké lúky a pasienky, 11 – mozaika extenzívnych polí a lúk s FAR, 13 – veľkoblokové polia, 14 – vodný zdroj s OP I. stupňa, 15 – ihrisko, amfiteáter, 16 – degradované plochy, 17 – areály vybavenosti, 18 – historická zrubová obytná zástavba, 19 – stodolišťa, 20 – pivničky, 21 – individuálna jednopodlažná obytná zástavba, 22 – individuálna viacpodlažná obytná zástavba, 23 – prídomové záhrady, 24 – rekreačné objekty, penzióny, 25 – cintorín, 28 – rómska osada, 29 – odkryvy substrátu, 30 – historické dominanty sídla, 31 – rozptýlená individuálna obytná zástavba
(FAR – formy antropogénneho reliéfu)

Príspevok vznikol vďaka finančnej podpore z prostriedkov projektu VEGA 2/2008/22 Modelové typy riešenia pre návrh multifunkčnej poľnohospodárskej krajiny s rôznym stupňom hemeróbie.

Literatúra:

- OŤAHEL, J., 1999: Visual landscape perception: landscape pattern and aesthetic assesment. *Ekológia*, 18, 63-74.
- ŠTEFUNKOVÁ, D., 2004: Vizuálna kvalita krajiny v krajinoekologickom plánovaní. Doktorandská práca, ÚKE SAV, Bratislava, pracovný materiál.
- ŠŮRI, M., HOFIERKA, J., CEBECAUER, T., 1997: Tvorba digitálneho modelu reliéfu Slovenskej republiky. *Geodetický a kartografický obzor*, 43, 257 – 262.
- ŠTEFUNKOVÁ, D., CEBECAUER, T., 2003: Analýza vizuálnych prepojení sídla a krajiny na území mesta Svätý Jur a jeho okolia. In Herber, V., *Fyzicko-geografický zborník 1, Fyzická geografie , vzdelávání, výskum, aplikace. Masarykova univerzita v Brně, Brno, ISBN 80-210-3284-7, 200-206*
- TREMBOŠ, P., 1998: Multikriteriálne hodnotenie ako metóda optimalizácie socioekonomických aktivít – niektoré metódy stanovenia kritérií. In Izakovičová, Z., Kozová, M., Pauditšová, E., *Implementácia trvalo udržateľného rozvoja. Ústav krajinej ekológie SAV pre Slovenský národný komitét SCOPE, Bratislava, 332-338. ISBN 80-968120-0-9*

Summary**Example of landscape visual quality assesment on selected area in the geographic information system environment**

The aim of contribution is the presentation of landscape visual quality assesment in selected area of the Liptovská Teplička village, situated below the Low Tatras mountains. The procedure consists of two parts: 1. Assesment of aesthetical significance of landscape elements by the experts. 2. Specification of viewpoints potential and visually dominant points potential through the viewshed analysis in programm ArcViewGIS – Spatial Analyst.

The synthesis of described two methodical parts is the base for the identification of visual-aesthetically significant landscape elements in selected area on the one side, and for the specification of visual-aesthetic problems in this area on the other side.

Krajinno-ekologická vhodnosť územia pre rozvoj vybraných aktivít cestovného ruchu

Lucia Grotkovská, Mgr.

Lucia.Grotkovska@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie, Slovenská akadémia vied, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, SR

Cestovný ruch (CR) predstavuje odvetvie národného hospodárstva, ktoré má prierezový charakter a na jeho realizácii sa priamo alebo nepriamo podieľajú ďalšie odvetvia (doprava, kultúra, stavebníctvo, priemysel, poľnohospodárstvo, zdravotníctvo a pod.). V celosvetovom meradle je považovaný za jedno z najprosperujúcejších a najrýchlejšie sa rozvíjajúcich hospodárskych odvetví.

CR ako vedecká disciplína sa začal formovať začiatkom tohto storočia a je predmetom štúdia viacerých vedných disciplín - ekonómie, sociológie, geografie, medicíny a v poslednom období aj ekológie (krajinnej ekológie).

Vytvorenie všeobecnej a všestranne vyčerpávajúcej definície pojmu cestovný ruch je v dôsledku existencie mnohých druhov a foriem cestovného ruchu, ako aj v dôsledku prierezového charakteru tohto odvetvia veľmi obtiažne (ekonómia sa zameriava predovšetkým na ekonomické ukazovatele CR, sociológia preferuje regeneráciu síl človeka, pre geografiu je najvýznamnejšia zmena miesta pobytu, ekológia sa zameriava na zosúladenie požiadaviek človeka pri rekreácii s ochranou prírody a krajiny, na negatívne vplyvy rozvoja CR na prírodu a pod.). Najširšie môžeme CR definovať ako *súbor vzťahov, javov a procesov, ktoré vyplývajú z prechodnej migrácie človeka/luďí za účelom regenerácie jeho/ich duševných a fyzických síl* (oddych, hry, šport, zábava, poznávanie nového atď.).

Cieľom tohto príspevku je priblíženie *metodického postupu stanovenia krajinno-ekologickej vhodnosti územia pre rozvoj vybraných aktivít CR*, ktorý ťažiskovo vychádza z metodiky krajinno-ekologického plánovania LANDEP (Ružička, Miklós, 1982) a taktiež čerpá z ďalších metodík, napr. z metodiky ekologickej únosnosti (Hrnčiarová a kol., 1997), z hodnotenia zaťažiteľnosti krajiny (Izakovičová, Moyzeová, 1998), z hodnotenia predpokladov CR podľa Mariota (1983).

Vzhľadom na existenciu veľkého množstva druhov a foriem CR, na rozmanitosť potrebných podmienok a požiadaviek na realizáciu konkrétneho druhu CR a na lokalizáciu a charakter územia (okres Kežmarok), na ktorom sa bude metodický postup aplikovať, do hodnotenia vstupujú nasledovné aktivity cestovného ruchu:

- pešia turistika, kultúrno-poznávacie aktivity, agroturistika - vidiecka turistika (celoročné druhy CR),
- zjazdové a bežecké lyžovanie (zimné druhy CR),
- vodné športy, cykloturistika (letné druhy CR).

Uvedené aktivity CR sú hodnotené na základe prírodných a socio-ekonomických faktorov a podľa súčasného využitia územia, t.j. podľa faktorov, ktoré podstatne ovplyvňujú rozvoj jednotlivých aktivít CR.

Metodický postup je rozdelený do štyroch krokov - analýza, syntéza, interpretácia, evalvácia (obrázok 1):

Analýza *prírodných faktorov* pozostáva z charakteristiky reliéfu, geologických hydrologických, klimatických a pôdných pomerov.

K základným charakteristikám, ktoré vyjadrujú rôzne vlastnosti *reliéfu* a majú vplyv na rozšírenie a kvalitu podmienok pre rozvoj CR možno zaradiť nadmorskú výšku, relatívnu výškovú členitosť, sklon, expozícia, typy reliéfu. S vlastnosťami reliéfu úzko súvisia *geologické pomery* (štruktúra) územia. Taktiež niektoré vlastnosti *pôdy* (napr. hĺbka, zrnitosť,

obsah skeletu a pod.) podmieňujú lokalizáciu aktivít CR. Pri analýze vplyvov *podzemných vôd* na rozvoj CR možno použiť ako vhodné kritériá výdatnosť prameňov, teplotu, chemické zloženie a liečivé účinky vody, formu výveru prameňov, polohu, tradície a pod. Pri analýze vplyvov *povrchových vôd* na rozvoj CR je možné použiť charakteristiky: teplota vody, čistota vody, hĺbka vody, kvalita dna, výška a charakter brehov, ako aj prietok a šírka koryta pri vodných tokoch a rozloha nádrže a dĺžka brehov pri vodných plochách. Z *klimatických* charakteristík je potrebné spomenúť predovšetkým teplotu vzduchu, snehovú pokrývku, slnečný svit, veternosť, zrážky ako charakteristiky, ktoré najviac ovplyvňujú realizáciu aktivít CR.

Jedným z podkladov pre stanovenie vhodnosti územia z hľadiska rozvoja aktivít CR je aj *súčasná krajinná štruktúra*, ktorá odráža aktuálny stav využívania zeme a predstavuje kombináciu prvkov prírodného, poloprírodného a umelého charakteru. Na základe rôznych ukazovateľov (spôsob a formy využitia, štrukturálne, funkčné charakteristiky a pod.) využitia zeme je možné hodnotiť významnosť jednotlivých prvkov SKŠ aj celého územia z hľadiska rozvoja CR.

Analýza *socio-ekonomických faktorov* sa zameriava na demografické ukazovatele, materiálno-technické podmienky, kvalitu zložiek životného prostredia, kultúrno-historické zdroje, ochranu prírody a prírodných zdrojov.

Z *demografických* ukazovateľov napr. hustota a veková štruktúra obyvateľstva, ekonomická aktivita a vzdelanie určujú rozdielne postoje obyvateľstva k aktívnej účasti na rozvoji CR, či už v pozícii návštevníka (rekreanta, spotrebiteľa a užívateľa služieb/produktov CR) alebo v pozícii poskytovateľa služieb a produktov CR. V rámci analýzy *materiálno-technických podmienok* územia je potrebné zamerať sa na ukazovatele vyjadrujúce štruktúru a úroveň služieb a technickej infraštruktúry územia (ubytovacie, stravovacie, športovo-technické kapacity a ďalšie zariadenia s rekreačnou funkciou, doprava, dostupnosť a pod.). Pri analýze *ochrany prírody a jej jednotlivých zložiek* ide o priestorové vyjadrenie plôch s legislatívnou ochranou predstavujúce pozitívne antropické aktivity v krajine. Vo vzťahu k aktivitám CR pôsobia jednak ako faktory podporujúce a podmieňujúce rozvoj rekreácie a jednak ako faktory obmedzujúce až limitujúce rozvoj rekreačných aktivít. Z hľadiska rozvoja CR je dôležitá analýza *kultúrno-historických zdrojov* územia – zmapovanie kultúrnych pamiatok a zariadení, kultúrno-historických podujatí a pod. a určenie ich úlohy, významnosti a atraktívnosti. V súvislosti s rozvojom hospodárskych aktivít človeka sa v krajine vyskytujú negatívne faktory a javy (znečistenie vody, ovzdušia, hlukové zaťaženie, kontaminácia pôdy, geodynamické javy, atď.), ktoré vo vzťahu k aktivitám CR pôsobia obmedzujúco a limitujúco. Z hľadiska krajinnno-ekologického je preto potrebné v súvislosti s rozvojom CR sledovať aj *kvalitu* jednotlivých *zložiek životného prostredia*.

Výsledkom druhého kroku metodického postupu – *syntézy* – je tvorba dvoch syntetických máp prostredníctvom superpozície vybraných analytických faktorov:

- syntéza prírodných faktorov – pozostáva z tvorby, charakteristiky a klasifikácie homogénnych priestorových areálov s kvázi rovnakými analytickými vlastnosťami. Vytvorené syntetické jednotky predstavujú komplexný systém informácií o prírodných vlastnostiach krajiny.
- strety záujmov – vznikajú v dôsledku nehmotného charakteru socioekonomických javov (SEJ), ktorý umožňuje ich priestorové prekryvy. Ide o strety vznikajúce zo SEJ vyplývajúcich z kvality zložiek životného prostredia na jednej strane (negatívne javy, ktoré obmedzujú až vylučujú rozvoj aktivít CR) a zo SEJ vyplývajúcich z ochrany prírody a prírodných a kultúrno-historických zdrojov na strane druhej (pozitívne javy, ktoré rozvoj aktivít CR podporujú, obmedzujú aj vylučujú).

Interpretácie predstavujú transformáciu analytických a syntetických ukazovateľov krajiny do formy účelových interpretovaných vlastností krajiny. Vo vzťahu k rozvoju jednotlivých aktivít CR je dôležité zhodnotiť:

- *environmentálne problémy*, ktoré vznikajú v dôsledku existencie stretov záujmov v krajine. Interpretácia týchto problémov znamená identifikovať, či jednotlivé SEJ považujeme za negatívne, pozitívne, prípadne obojaké z krajinno-ekologického hľadiska a z hľadiska rozvoja CR;
- *krajinný ráz a atraktivitu prvkov SKŠ* ako ukazovateľa dôležitého z hľadiska vizuálneho vnímania krajiny účastníkom cestovného ruchu.
- *významnosť krajinných štruktúr*, ktorá vychádza z prírodných a kultúrno-historických podmienok územia.

Evalvácia spočíva v stanovení vhodnosti krajiny pre lokalizáciu vybraných aktivít CR na základe limitov, vrátane optimalizačných opatrení, a to podľa:

- typov prírodnej krajiny,
- súčasnej krajinnej štruktúry a
- socio-ekonomických faktorov.

Uvedené hodnotenie dovoľuje uskutočniť delimitáciu krajiny na základe jej podmienok a predpokladov pre cestovný ruch, t.j. vymedziť územné oblasti, ktoré majú najpriaznivejšie podmienky pre rozvoj vybraných aktivít CR.

Literatúra

- HRNČIAROVÁ A KOL. (1997): Ekologická únosnosť krajiny: metodika a aplikácia na 3 benefičné územia, I. časť. Ekologický projekt MŽP SR Bratislava, ÚKE SAV Bratislava, 81.
- IZAKOVIČOVÁ, Z., MOYZEOVÁ, M. (1998): Methodological procedures in landscape load evaluation. Ekológia, Supplement 1, 1, Bratislava, 90-99.
- MARIOT, P. (1983): Geografia cestovného ruchu. VEDA, Bratislava, 248.
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L. (1982): Landscape-ecological planning (LANDEP) in the process of territorial planning. Ekológia, 1, 1, Bratislava, 297-312.

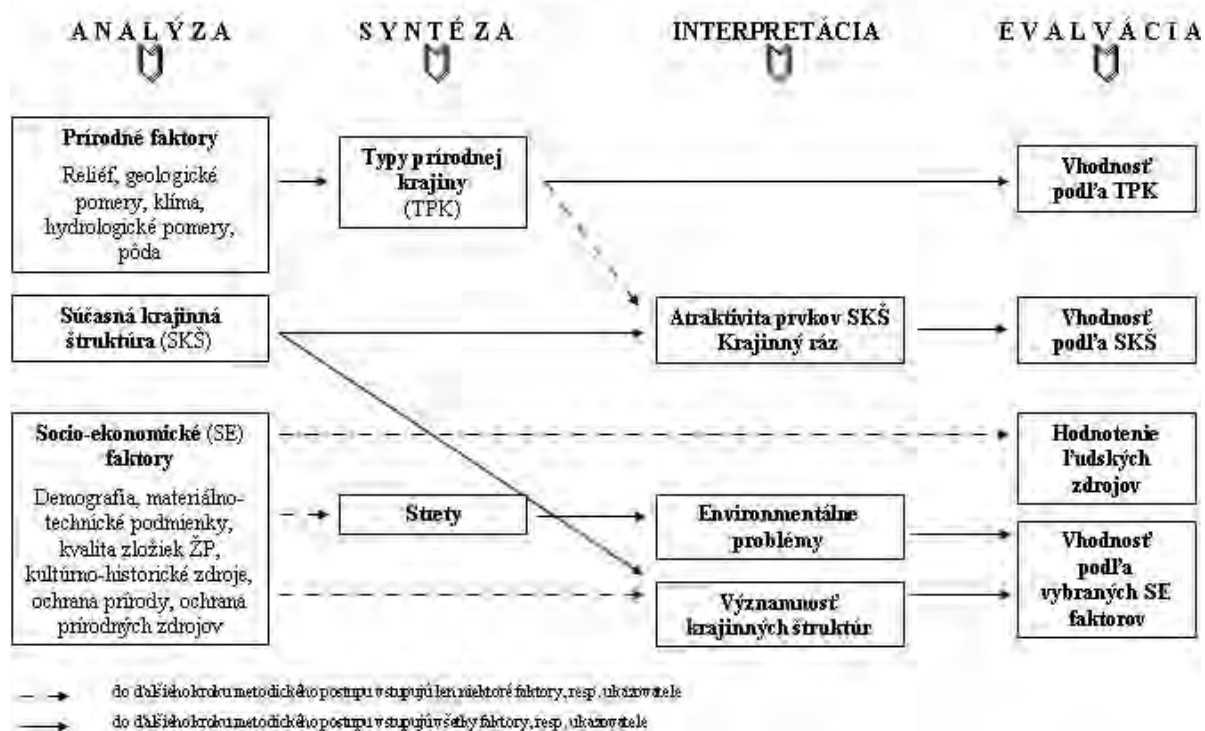
Summary

Landscape-ecological suitability of the area on development of chosen tourism activities

Tourism is considered as the most prosper and fast developing economic sector. It is the subject of more scientific disciplines – economy, sociology, geography, medicine, ecology, etc. This paper deals with methodological approach of determination of landscape-ecological suitability of the area on development of chosen tourism activities. Suitability of development of tourism activities in the area is evaluated from natural point of view (relief, geology, climate, hydrology, soils), from socio-economic point of view (demography, material-technical conditions, quality of environmental components, cultural-historical resources, nature protection and protection of natural resources) and from current landscape utilization point of view. This approach allows specify the areas with optimal conditions for tourism development.

Príspevok vznikol ako výstup vedeckého projektu 2/4022/4 - Stanovenie krajinnoekologického potenciálu pre optimálny rozvoj územia - v rámci Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR a SAV.

Obr. 1 – Schéma metodického postupu stanovenia krajinno-ekologickej vhodnosti územia pre rozvoj aktivít cestovného ruchu



Vliv antropogenních změn v krajině na průběh a následky povodní

Jakub Langhammer, RNDr., Ph.D., Vít Vilímek, RNDr., CSc.

langhamr@natur.cuni.cz, vilimek@natur.cuni.cz

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie
Albertov 6, Praha 2, 128 43

1. Úvod

Příspěvek se zabývá analýzou vlivu antropogenních změn přírodního prostředí na průběh následky povodní. Metodické přístupy jsou aplikovány na povodí Otavy, kde v srpnu 2002 povodně udeřily s mimořádně ničivou silou. Stejně jako v jiných postižených oblastech i zde vyvstaly otázky, do jaké míry průběh a následky povodně ovlivnily zásahy člověka do krajiny.

Pro seriózní vyhodnocení těchto faktorů však je nejprve nutno kvantifikovat rozsah změn jednotlivých složek přírodní sféry jako důsledek činnosti člověka a poté se pokusit vyhodnotit míru vlivu těchto změn na projevy extrémních hydrologických událostí jakými povodně jsou.

2. Materiál a metody

Řešení projektu vychází z aplikace metod komplexní geografické analýzy jednotlivých složek přírodní sféry, které umožňují komplexní pohled na hodnocenou problematiku. Díky integraci analytických prací z oblasti hydrologie, klimatologie, geomorfologie, pedologie a krajinné ekologie pomocí metod GIS a DPZ a matematického modelování je možné získat syntetický výstup, hodnotící rizika vzniku a vývoje extrémních odtokových jevů v souvislosti s antropogenně podmíněnými změnami přírodní sféry.

Vlastní postup řešení je založen na kombinaci distančních a empirických dat s terénním průzkumem. Výsledky jsou integrovány do prostředí GIS, což umožňuje další dobrou využitelnost výsledků pro praxi.

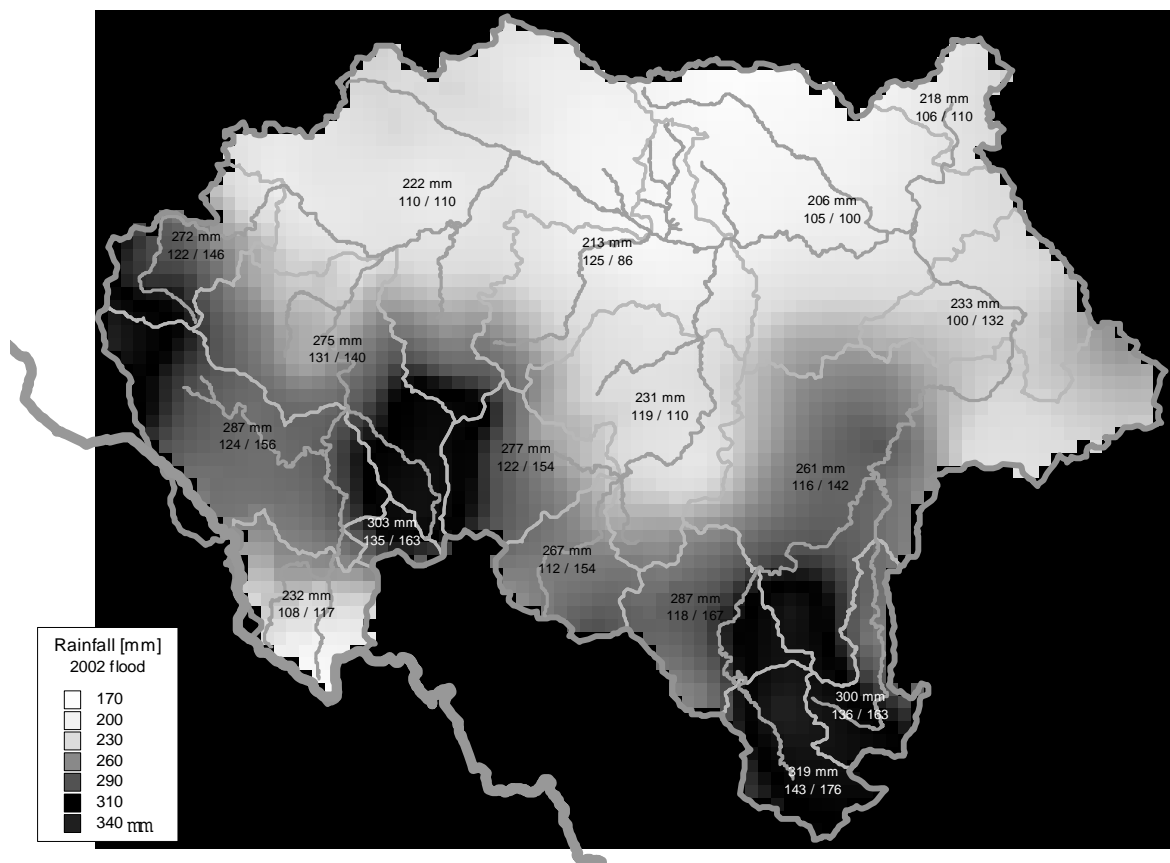
Projekt si klade za cíl podchytit vliv změn v krajině na průběh a následky povodní v jejích jednotlivých hlavních funkčních zónách – v oblasti formování odtokové vlny v horní části povodí, v oblasti postupu a transformace povodňové vlny na středním toku a v oblasti rozlivu a retence na dolním toku.

Pro komplexní vyhodnocení projekt byla zvolena kombinace řešení základních analytických úloh, společných pro celé povodí a úlohy, specifických pro jednotlivé funkční zóny vývoje povodně.

3. Výsledky

a. Hodnocení průběhu povodně 2002 v povodí Otavy a porovnání jejího rozsahu s povodněmi dřívějšími

Povodí Otavy zasáhly v srpnu 2002 dvě vlny příčinných srážek. 1. vlna srážek ve dnech 6-7.8.2002, druhá následovala 11-14.8.2002. Celkový objem srážek, spadlých na povodí činil 0,737 km³.



Mapa 1 Rozložení příčných srážek povodně v srpnu 2002 na povodí Otavy

Prostorové rozložení srážek na povodí bylo značně asymetrické, přičemž maxima úhrnů byly dosaženy v horských oblastech, především na povodí horní Blanice, horní Volyňky, Hamerského potoka a Losenice. Zde celkové úhrny srážek za celé období 6-15.8.2002 přesáhly i 340 mm. Nejnižší srážkové úhrny byly pozorovány na dolním povodí Otavy a jejích levostranných přítocích při celkových hodnotách od 170 mm za celé období. Překvapivě nízké srážkové úhrny nacházíme v oblasti centrální Šumavy v povodí horní Vydry v jinak mimořádně vlhké oblasti Březníku, které byly v srpnu 2002 ve srážkovém stínu.

Na průběhu a následcích povodně se negativně projevil efekt dvou po sobě jdoucích srážkových epizod. První vlna zapříčinila prakticky absolutní nasycenost povodí, které již nemohlo vstřebat následnou mohutnější vlnu srážek. Na celkovém úhrnu srážek za celé období se výrazněji podílí 2. vlna srážek. V průměru dosahuje 52 % objemu srážek, přičemž lokálně se její podíl pohybuje mezi 34-64 % celkového úhrnu. Nejvyšší podíl měla 2. vlna srážek v okrajových oblastech povodí, kde dochází k formování povodňové vlny. druhé vlny na celkovém objemu srážek.

Terénním geomorfologickým průzkumem a na základě leteckých snímků pořízených během povodně bylo zjištěno, že během loňských povodní došlo k úplnému vyplnění většiny údolních niv na středních a dolních tocích (např. Otava, Blanice, Volyňka) a místy došlo dokonce i k zaplavení spodních částí bočních svahů údolí (*viz příloha, obr. 1-4*). Obdobnou situaci jsme zaznamenali např. i na středním toku Úhlavy. Naopak na horních úsecích toků došlo k vybřežení vod, ale údolí většinou nebyla zcela zaplavena.

Na základě analýzy rozmístění starších a nových povodňových usazenin lze konstatovat, že k obdobným zaplavením údolních niv nedošlo z paleogeografického hlediska poprvé. Největší fluvialní akumulace ze srpna 2002 se často nacházejí v místech, kde byly i staré povodňové akumulace. Příkladem je lokalita na levém břehu Otavy pod Pískem, kde leží staré povodňové nánosy v hloubce 1 m, jsou pohřbeny pod písčitou půdou a teprve nad touto

vrstvou se nacházejí usazeniny loňské povodně. Jedná se tedy o přirozený přírodní proces. Tyto lokality jsou náchylné k opakované akumulaci činnosti vodního toku. Mapováním byly zjištěny i nové lokality postižené výraznou akumulací činností. Tato nová akumulací stanoviště souvisejí především s lidskými zásahy do údolních niv (viz kapitola o využívání údolních niv).

Analýza rozmístění fluvizemí a rozsahu údolních niv potvrzuje jejich vzájemnou vazbu. Fluvizemě se místy nacházejí i mimo území zaplavená v srpnu 2002 (např. na dolním toku Otavy mezi Štekení a ústím Blanice, na dolním toku Blanice pod Protivínem či v okolí Vodňan). To doplňuje předchozí zjištění, že během posledních 6 000 – 8 000 let docházelo k podobným a pravděpodobně ještě větším záplavám častěji. Doba vzniku údolních niv totiž koresponduje s dlouhodobě vyšší hladinou podzemní vody v klimaticky vlhčích obdobích. Dnešní záplavy jsou krátkodobým opakováním těchto přírodních situací.

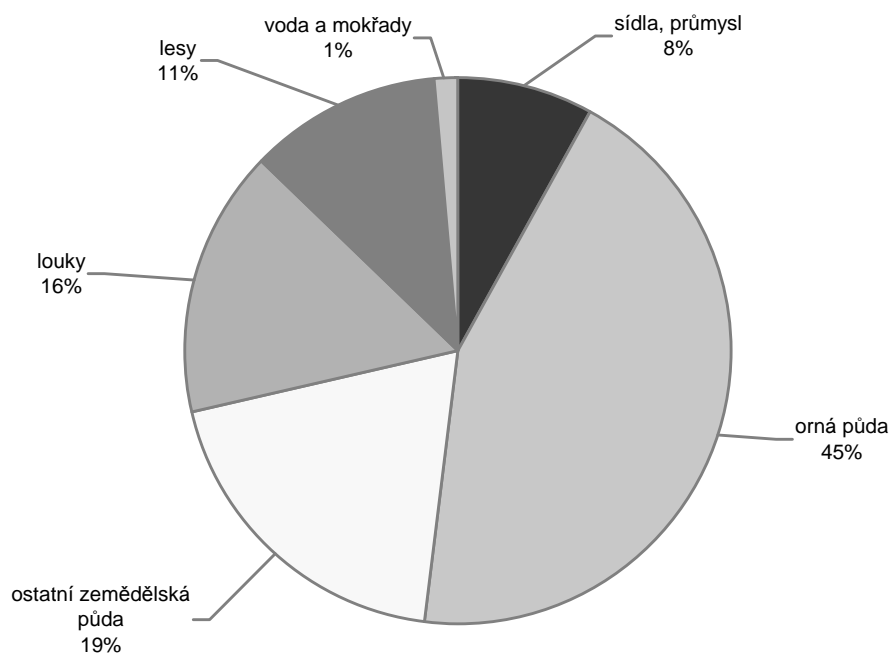
b. Vliv změn v údolní nivě na změny a škody způsobené povodní

Z účelového geomorfologického mapování realizovaného v povodí Otavy jednoznačně vyplývá závislost mezi využitím údolních niv, resp. její antropogenní transformací a škodami, které způsobily povodně. Na horních tocích byly škody minimální. Jsou to i oblasti méně zastavěné. Obdobně se zachovala Otava i v relativně užším údolí pod Pískem. Zde sice neměla možnost většího rozlivu, tekla rychleji, nicméně jejímu průtoku nestálo prakticky nic v cestě a z větší části přirozený charakter údolí umožnil odtok bez škod na majetku. Naopak v antropogenně pozmeněných nebo zcela zastavěných údolních nivách docházelo k zesíleným projevům erozní činnosti.

Problém nastává vždy v místech, kde přirozenému proudění vody brání umělá překážka. Nejkatastrofálnější situace byla ve městech situovaných v údolních nivách, což může být i důsledek středověké zástavby. V těchto případech lze škody omezit jen odvedením části vody okolo měst či rozšířením průtočné kapacity uvnitř města. V případě budování hrází je třeba si uvědomit, že se tím zhoršuje stav na níže položených částech toku a situace by proto měla být posuzována komplexně. Pokud je boční hráz vybudována jen na jednom z břehů, zvyšuje úroveň hladiny na břehu druhém. U mostů, pokud neměly dostatečnou průtočnost, docházelo k zahrazení a zvýšení tlaku na konstrukci. V případě, že je most součástí umělého náspu vedeného napříč údolím je nutná další propust' pro vodu tekoucí mimo koryto. Maximálně by měly být využity přirozené retenční plochy jako odškracené meandry /např. Volyňka nad Předními Zborovicemi/ nebo lužní lesy /lokalita Bažantnice u Otavy nad Strakonice/.

Z těchto důvodů je nutné (pokud možno) nepovolovat stavby v údolních nivách. Již existující stavby, dle možností, přemístit a tam, kde řeka při povodni destrukovala, neobnovovat původní stav, ale dát protékající vodě větší prostor. Tím se zpomalí průtok a klesne destruktivní schopnost vody. V případě nutnosti (např. komunikace) je vhodné vycházet z charakteru proudění vody při zvýšeném vodním stavu a respektovat, že např. v nárazových březích bude mít řeka tendenci k boční erozi, v místech zúžení se zrychlí průtok apod.

Povodně je třeba chápat jako přirozenou součást vývoje reliéfu a bude k nim docházet vždy po dostatečně intenzivních srážkách. Nelze očekávat, že toto proběhne bez škod a následků. Tyto škody je však možné minimalizovat, a to respektováním proudění vody a nebudováním zbytečných překážek. Případně lze vodu nasměrnit do míst, kde je míra škod nižší, např. do oblastí pouze zemědělsky využívaných. Potenciální plochy k retenci se na horních a středních tocích vyskytují ve velmi omezené míře.



Obrázek 1 Struktura využití údolní nivy

Analýza využití území údolní nivy na základě digitálních podkladů – jednak satelitních snímků Landsat TM pro období 1987, 1996 a 2002 a dále geodatabáze CORINE landcover - prokázaly nevhodnou strukturu využití území jak v údolní nivě, tak v území rozlivu při povodni 2002 (viz graf 2). V oblasti údolní nivy je dominantním prvkem orná půda, která zaujímá na 44 % celkové rozlohy, a spolu s ostatní zemědělskou půdou tak tvoří 63 % plochy údolní nivy. Louky a pastviny, které pro údolní nivu představují přirozený typ krajinného krytu, zaujímají pouze 16 %, lesy 11 %, mokřady a vodní plochy 1,4 %.

Zásadní rozdíly existují mezi jednotlivými částmi povodí ve struktuře krajinného krytu údolní nivy. Oblasti dolních toků Blanice a Otavy vykazují podíl veškerých antropogenně upravených ploch v údolní nivě i nad 90 % celkové rozlohy (povodí Otavy po Strakonice 95 %, dolní tok Blanice 93 %). Nadpoloviční podíl antropogenně upravených ploch v údolní nivě mají všechna povodí Otavy a Blanice na středním a dolním toku, dále povodí Volyňky a Ostružné. Podíl orné půdy dosahuje nejvyšších hodnot na dolních úsecích toků Blanice a Otavy, kde při povodni dochází k rozsáhlým rozlivům. V povodí dolní Blanice orná půda představuje 85 % rozlohy údolní nivy (!), v povodí dolní Otavy po Písek 65 %, Otavy po Strakonice 50 %, Otavy po Katovice 47 %, Blanice po Podedvorský mlýn 43 %. Na podhorských úsecích toků se podíl orné půdy pohybuje okolo 10 %. V horských oblastech logicky klesá až k nule.

Změna struktury využití území v oblasti údolní nivy proto představuje jednu z priorit v oblasti preventivní protipovodňové ochrany. Je zapotřebí maximálně snížit rozlohu orné půdy v údolní nivě ve prospěch luk a pastvin. Tato změna přinese výrazně pozitivní vliv na snížení kulminačních průtoků zdržením vody v oblasti rozlivu při následných povodních, na zvýšení retenční kapacity údolní nivy, na snížení objemu materiálu odneseného v důsledku erozního splachu a v neposlední řadě i na snížení ekonomických škod na zemědělských kulturách při povodni.

c. Vliv úprav koryt toků na průběh povodně

Výsledky analýzy historického vývoje říční sítě, provedené na základě analýzy historických map 2. a 3. vojenského mapování(1844; 1869-87), map GŠ ČSA (1952-7) a digitální vektorové mapy ZABAGED (2002) prokázaly výrazné změny v historickém vývoji

délky říční sítě v povodí Otavy. Za posledních 150 let došlo ke snížení délky toků z 611,6 km na současných 555,9 km, což je změna o 9,1%.

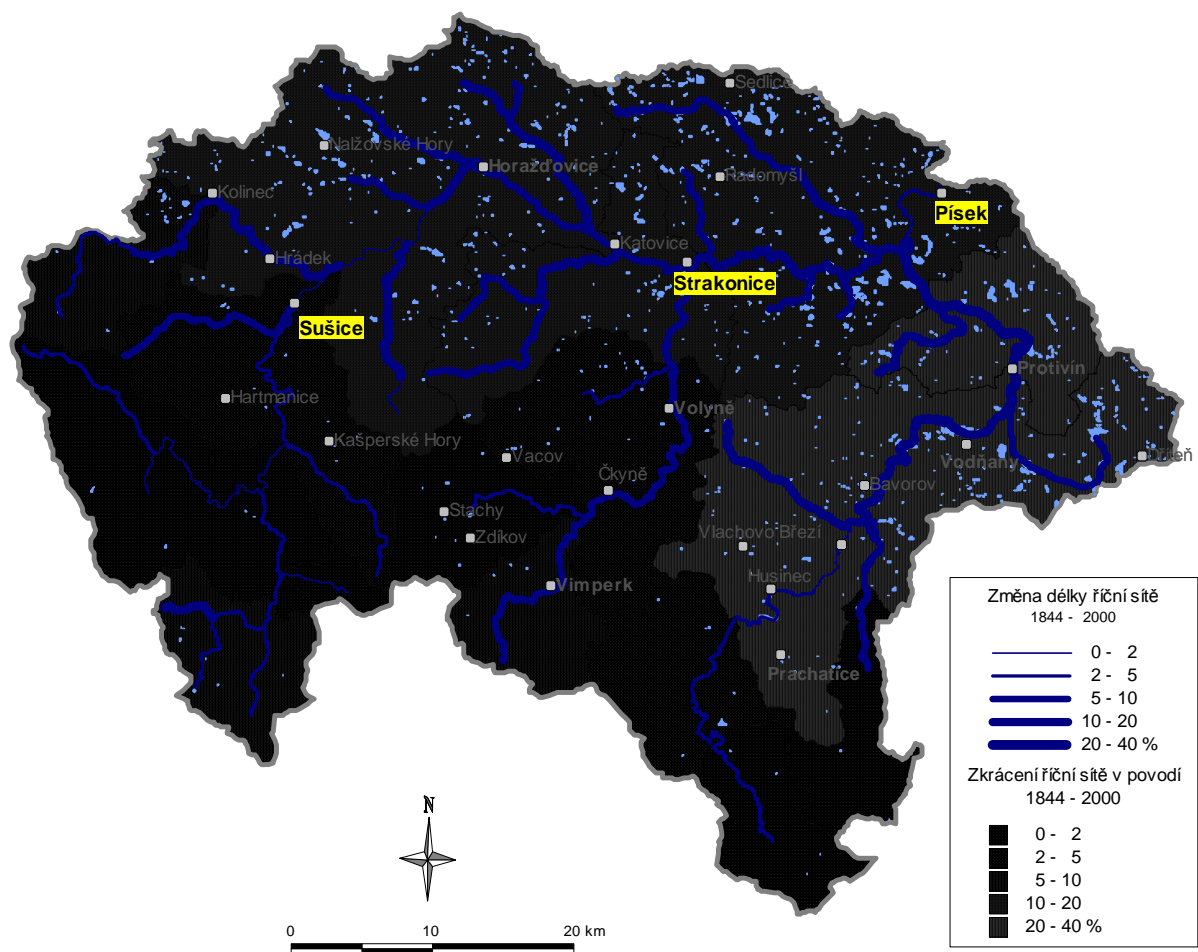
Zkrácení říční sítě vykazuje na jednotlivých tocích značné rozdíly, přičemž v úsecích (dolní Blanice a Otava) se blíží až 40% původní délky. Největší zkrácení říční sítě je pozorováno na dolních úsecích toků a na drobných přítocích Otavy a Blanice. Naopak na horních úsecích nedošlo k výraznějším změnám, což je převážně způsobeno morfologií terénu a menším tlakem na využití území. Prakticky beze změny je Hamerský potok, pramenný úsek Nezdického potoka, horní tok Blanice, Křemelná, Vydra, horní Otava, Losenice, Roklanský potok, Modravský potok, horní tok Ostružné, Kepelský potok. Průměrné jsou změny na středním a dolním toku Otavy, kde k případným úpravám trasy koryta docházelo již před sledovaným obdobím.

Zkrácení říční sítě má při povodni významný vliv na zrychlení odtoku. To se projevuje zkrácením celkového času postupu povodňové vlny, což má mj. za následek také zkrácení času potřebného pro přípravu, zabezpečení a evakuaci obyvatel a majetku. Zkrácení koryt toků však vede především k nárůstu rychlosti proudění vody v napřímených úsecích a tím i k nárůstu ničivé síly povodňové vlny v těchto oblastech.

Z provedeného účelového mapování upravenosti říční sítě a údolní nivy vyplynulo, že koryta vodních toků v povodí Otavy jsou v současné době upravena umělými zásahy v míře, která výrazně ovlivňuje charakter proudění vody v korytě (*viz graf 1*). V povodí Otavy je v současné době antropogenně upraveno 43 % délky hydrografické sítě, přičemž částečná úprava je na 26 % toku, 16 % délky říční sítě je upraveno úplně. 0,1 % je zatrubněno 2 % představují nádrže a rybníky. Celých 55 % říční sítě nevykazuje známky antropogenní upravenosti. Pod pojmem úprava koryta toku přitom rozumíme umělé zásahy do geometrie koryta, jeho zpevnění cizorodým materiálem či napřímení.

V míře upravenosti jsou výrazné regionální rozdíly. Nejvyšší míra upravenosti je na dolních úsecích toků v oblastech s intenzivním zemědělstvím a hustým osídlením. Absolutně nejvyšší upravenost toků je v povodí dolní Blanice, kde dosahuje téměř 100% délky hlavních toků. Vysokou míru upravenosti mají ovšem i zbývající úseky Otavy na středním a dolním toku, povodí Ostružné Spůlky, Volyňky či Blanice na středním toku. Naproti tomu pramenné oblasti povodí (horní Blanice, Vydra) vykazují minimální upravenost říční sítě a nejlepší podmínky pro přirozený charakter proudění v korytě.

Pro charakter proudění vody při povodni má zásadní význam přítomnost umělých stupňů v korytě – jezů a hrází. Při povodni jsou tyto regulační objekty na toku místy se zvýšenou koncentrací následků povodně, neboť představují překážku přirozenému proudění. Díky vzduť nad hrází vyvolávají rozliv, urychlují sedimentaci materiálu, v úsecích pod jezy naopak dochází k intenzivní erozi. K mimořádně intenzivním poškozením břehů i vlastních těles jezů dochází u objektů, situovaných v oblouku meandru či v šikmém směru k proudu toku.



Mapa 2 Historické zkrácení říční sítě v povodí Otavy

Pro proudění při povodni a pro charakter následků je mimořádně důležitá struktura upravenosti toku. Dlouhé kompaktní upravené úseky působí zrychlení proudění. Při přechodu do neupravených úseků, zejména v místech zákrutů či meandrů dochází ke koncentraci erozních i akumulacních projevů a k intenzivnějším škodám (viz obr. 6). Maximální pozornost je třeba věnovat zatrubněným úsekům toků, které sice délkově představují nepatrný zlomek délky říční sítě, ale z hlediska povodňových škod jsou mimořádně rizikové. Při průchodu povodňové vlny totiž zpravidla dochází k jejich ucpání materiálem, přinášeným z horních úseků, k nahromadění vody a následnému protržení, které vyvolá podstatně ničivější průběh povodňové vlny než by odpovídalo přirozenému průběhu. Příkladem tohoto typu je tok Losenice, kde se na jinak zcela přírodním toku nacházejí zatrubněné úseky. Tyto úseky při povodni v srpnu 2002 proto výrazně umocnily vzniklé škody. Protipovodňová opatření, zpravidla v podobě hrází a valů, jsou na celkem 10,1 % délky vodních toků. Soustředěna jsou zejména do oblastí středních a dolních toků Blanice a Otavy.

Naproti tomu prvků pasivní protipovodňové ochrany je v povodí minimum. Poldry či opuštěná ramena toku, kam se voda při povodni může bez rizika vybřezit, nacházíme pouze na 1,6 % délky toků. Zpravidla se jedná o opuštěné meandry napřímeného toku. Nejvyšší podíl těchto ploch je v povodí dolní Blanice (14 %), částečně též na Zlatém potoce a na střední a dolní Otavě či Ostružné. Na ostatních povodích délka toků s pasivními prvky protipovodňové ochrany nepřesahuje 1 % celkové délky.

Vyčlenění většího počtu těchto zón umožňující zvýšení retence a účinnější transformaci povodňové vlny je zejména s ohledem na nevhodnou stávající strukturu využití území v údolní nivě nezbytné.

Závěr

Výsledky řešení projektu vyhodnocení vlivu změn přírodního prostředí na následky povodní na povodí Otavy ukázaly na možnosti a limity ovlivnění průběhu a následků povodně změnami v charakteru a intenzitě využití krajiny.

Ukazuje se, že vliv zkrácení toků, upravenosti koryt říční sítě či systematické drenáže zemědělské krajiny má na následky povodně pouze omezený vliv. Tento vliv klesá s rostoucí dobou opakování povodně, přičemž jako kritický bod, za kterým je vliv těchto faktorů minimální, je možno vidět dobu opakování povodně 5-10 let. Zároveň je nutno konstatovat negativní vliv intenzivního zemědělského využití oblasti údolní nivy, které neumožňuje účinnější retenci a transformaci povodňové vlny.

Jako významný faktor, jehož vliv naopak roste spolu s extremitou povodně je způsob využití údolní nivy, zejména charakter staveb, tvořících možné překážky proudění. Tyto stavby, jako např. násypy tratí či nedostatečně dimenzované mosty a propustky mohou výrazně zhoršit následky povodně díky umělým akumulacím vodní masy a díky následkům spojeným s jejím rychlým vyprázdněním.

Při sanaci poškozených koryt je vhodné postupovat odstraňováním příčin jednotlivých negativních projevů povodně a nikoliv pouze likvidací jejich důsledků a mechanickou rekonstrukcí předpovodňového stavu, který může být v podobném případě znovu destruován. Mimo intravilán by vodní toky a jejich bezprostřední okolí měly být navráceny zpět k přírodě blízkému stavu.

Literatura

- BIČÍK, I.; KUPKOVÁ, L. (2003): Historické změny land-use v povodí Otavy, Zpráva z dílčí etapy řešení projektu Hodnocení vlivu změn přírodního prostředí na vznik a vývoj povodní. Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Praha.
- BUCHTELE, J. (1972): Kategorizace povodňového režimu na tocích Vltavské kaskády, Sborník prací hydrometeorologického ústavu v Praze, svazek 18, HMÚ v Praze, s. 64 – 139
- ČHMÚ (2003): Předběžná souhrnná zpráva o hydrometeorologické situaci při povodni v srpnu 2002, ČHMÚ, Praha, http://www.chmi.cz/hydro/pov02/pred_zpr.htm.
- HAIŠ, M.; KRÁLOVÁ, A.; MACHÁČKOVÁ, K. (2003): Kvantitativní a kvalitativní charakteristiky land-use v povodí Otavy, Zpráva z dílčí etapy řešení projektu Hodnocení vlivu změn přírodního prostředí na vznik a vývoj povodní. Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Praha.
- HLADNÝ, J., ČERNÝ, H., ŘIČICA, J. (1993): Odhad vývoje povodňových situací analýzou historických případů - 1. část Databanka povodňových vln průtoků. Praha, SPIS s.r.o., s. 1-45.
- HLADNÝ, J. A KOL. (1995): Odhad vývoje povodňových situací analýzou historických případů - 3. Část Meteorologické symptomy. Praha, SPIS s.r.o., s. 1-37.
- KAKOS, V. (1983): Hydrometeorologický rozbor povodní na Vltavě v Praze za období 1873 až 1982, Meteorologické zprávy 36, ČHMÚ, Praha s. 171 – 181
- KONVIČKA, M. (2002): Město a povodeň. Brno: ERA group.
- LANGHAMMER, J. (2003): Upravenost říční sítě v povodí Otavy, Zpráva z dílčí etapy řešení projektu Hodnocení vlivu změn přírodního prostředí na vznik a vývoj povodní. Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Praha.
- LANGHAMMER, J.; VAJSKEBR, V. (2003): Vývoj říční sítě v povodí Otavy, Zpráva z dílčí etapy řešení projektu Hodnocení vlivu změn přírodního prostředí na vznik a vývoj povodní. Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Praha.
- MAIDMENT, DAVID R. (ED.) (1993): Handbook of Hydrology. New York: McGraw-Hill.

- VAVRUŠKA, F. (1989): Meteorologické příčiny povodní na Otavě a Lužnici. Meteorologické zprávy, 42, ČHMÚ, Praha s. 111 – 115.
- VLASÁK, T. (2003): Přehled a klasifikace historických povodní v povodí Otavy, Zpráva z dílčí etapy řešení projektu Hodnocení vlivu změn přírodního prostředí na vznik a vývoj povodní. Přírodovědecká fakulta University Karlovy, Praha.
- VÚV TGM (2003): Vyhodnocení katastrofální povodně v roce 2002, průběžná zpráva o řešení projektu, Praha. :<http://www.vuv.cz/povoden/main.html>

Summary

Impact of environmental changes on flood effects

The floods are the natural part of the environment and are one of the important factors of landscape forming. After the exceptional floods in 1997 in Moravia and 2002 in Bohemia the following questions are often rising: How much the flood level was affected by anthropogenic transformation of the environment and landscape; Whether such catastrophic events may repeat and if so what could be their scale and territorial limits; If there are efficient ways to protect the landscape against extreme rainfall-runoff events like floods.

The presented paper shows main results of research project pointed to assessment of man-made changes impact to the extent of damages during the 2002 flood. The research was based on complex physical-geographical analysis and was focused to the Otava river basin as one of the most affected regions by 2002 floods in Czech Republic.

Antropizácia hydrologického cyklu ako prejav pretvorenia krajiny na príklade hlavných povodí Slovenska

Ján Hanušin, RNDr., CSc.

hanusin@savba.sk

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

Rozdelenie gradientov úprav krajiny, ktoré ponúkajú Forman a Godron (1993) rozlišuje popri prírodnej krajine štyri stupne zmien v krajine (obhospodarovaná, obrábaná, prímestská, mestská). Namiesto často používaného pojmu kultúrna krajina, skultúrnenie krajiny spomínajú autori ponúkajú angličtinou podmienený termín artificializácia čiže niečo ako umelá krajina, „zumelenenie“ krajiny. Ďalším možným označením, ktoré sa niekedy vyskytuje je pojem antropizácia. Všetky tieto adjektíva majú spoločný menovateľ: označujú resp. naznačujú prítomnosť činnosti človeka v krajine. Termíny artifiziácia či antropizácia, napriek istej jazykovej ťažkopádosti, považujeme vo vzťahu k premene krajiny človekom za obsahovo primeranejšie ako termíny kultúrna krajina, skultúrnenie krajiny, ktoré implicitne navodzujú pozitívne, všeobecne prijateľné a akceptovateľné zmeny pôvodne prírodnej krajiny, čo je v realite, žiaľ, častokrát opačne. Preto uprednostňujeme v ďalšom texte neutrálnejšie termíny: pretvorená krajina, antropizácia krajiny. Antropizáciou hydrologického cyklu rozumieme zmenu vlastností hydrologického cyklu vplyvom aktivít človeka.

Činnosť človeka v krajine má diferencovaný charakter, líšiaci sa rozsahom, dopadom, intenzitou, režimom a synergizmom jednotlivých aktivít vo vzťahu k jednotlivým zložkám krajiny štruktúry, resp. ku krajine ako celku.

Nezanedbateľným okruhom aktivít človeka v krajine, podieľajúcich sa na jej antropizácii sú vodohospodárske aktivity, orientované primárne na hydrologický cyklus, ktoré však svojím charakterom v rôznej miere zasahujú aj ostatné zložky krajiny.

V súvislosti s členením obehu vody v krajinných a spoločenských systémoch na hydrologický, vodohospodársky a technologický cyklus (Hanušin 1996), môžeme prírodnej a čiastočne obhospodarovanej krajine priradiť hydrologický cyklus, obrábanej a prímestskej krajine vodohospodársky cyklus a napokon mestskej krajine vodohospodársky až technologický (v tomto prípade jeho odvodeninu urbánny) cyklus obehu vody.

Ak nerátame jednotlivé kolonizačné vlny v slovenských Karpatoch (Valašská kolonizácia v prvej polovici 16. storočia a Kopaničiarska kolonizácia v 16. až 18. storočí), ktoré podmienili zmeny v hydrologickom cykle len nepriamo, v dôsledku rozsiahleho odlesňovania, tak prvým rozsiahlejším a vedomým zásahom do hydrologického cyklu bola výstavba vodohospodárskeho systému tajchov v Štiavnických vrchoch v 16. až 18. storočí. V 18. a 19. storočí sa vykonali rozsiahle regulačné práce na Podunajskej a najmä na Východoslovenskej nížine, ktoré na niektorých miestach radikálne zmenili tvar riečnej siete. Dvadsiate storočie, a najmä obdobie po roku 1948, je všeobecne známe rozsiahlymi a v mnohých prípadoch neuváženými zásahmi do hydrologického cyklu územia.

Cieľom príspevku je vyhodnotenie a porovnanie antropizácie hydrologického cyklu v hlavných povodiach Slovenska ako jednej z možných mier pretvorenia krajiny. Hlavné povodia Slovenska reprezentuje 10 povodí na úrovni čiastkových povodí hlavných tokov I. rádu (Dunaj a Visla). Je zrejmé, že táto hierarchická úroveň môže byť vzhľadom na vnútorné rozdiely v charaktere krajiny väčších povodí v niektorých ohľadoch málo diferencovaná, a tým nie celkom reprezentatívna. Navrhnutý metodický postup však umožňuje využitie metodiky aj vo väčších mierkach. Limitom je dostatok údajov relevantných detailnosti zvolenej mierky, ktoré sú na prezentovanej úrovni najdostupnejšie a najkomplexnejšie.

Metodickým základom hodnotenia stupňa antropizácie hydrologického cyklu ako miery pretvorenia krajiny je porovnanie vodného potenciálu krajiny voči miere záťaže hydrologického cyklu. Vychádzajúc z predstavy o antropocentrickej podstate potenciálu považujeme za vhodné rozlišovať termín vodný (hydrologický) a vodohospodársky potenciál. Vodným potenciálom rozumieme mieru prirodzenej ponuky vody z prírodnej krajiny, determinovanú vlastnosťami lokálneho hydrologického cyklu, resp. vlastnosťami krajinskej štruktúry v príslušnej prírodnej krajine (najmä veľkosťou zrážok, morfometrickými a litologickými podmienkami, určujúcimi charakter odtoku z povodia). Vodný potenciál považujeme za druh produkčného potenciálu. Rozlišujeme autochtónny a alochtónny vodný potenciál. Autochtónny vodný potenciál zahŕňa povrchové a podzemné vodné zdroje vyprodukované miestnym krajinným systémom (zväčša povodím), zatiaľ čo alochtónny vodný potenciál zahŕňa aj vodné zdroje, najmä povrchové, pritečené z priľahlých krajinných systémov (napr. z vyššie položených častí povodí).

Vodohospodársky potenciál je vodný potenciál navýšený o disponibilné zdroje vôd, ktoré sú výsledkom vedomej činnosti človeka. Sem patria napr. vodné nádrže, objemy nadlepšených prietokov alebo zdroje podzemných vôd získané umelou infiltráciou, prevody vody medzi povodiami.

Hodnotili sme 5 indikátorov veľkosti vodného potenciálu. Vzhľadom na rozdiely vo veľkosti povodí boli všetky indikátory vymedzené ako relatívne hodnoty na jednotku plochy. Hodnotili sme:

- priemerný ročný úhrn zrážok v mm za obdobie 1975-1999
- odtokový koeficient v % , stanovený z priemerného ročného úhrnu zrážok a priemerného
- odtoku v záverečnom profile
- hustotu riečnej siete v km na km²
- špecifický povrchový odtok v l.s⁻¹.km⁻²
- špecifické zásoby podzemných vôd v l.s⁻¹.km⁻².

Príslušné údaje za povodia vychádzali z údajov publikovaných v Genereli ochrany a využívania vôd na Slovensku (2002).

Záťaž hydrologického cyklu definujeme ako sumár pôsobení a následného pretvorenia prirodzeného hydrologického cyklu činnosťou človeka. Hodnotili sme ju na základe 5 vybraných indikátorov, ktoré mali charakter relatívnych hodnôt vymedzených voči ploche povodia, počtu obyvateľov v ňom, či voči odtečenému množstvu. Problematiku indikátorov antropizácie hydrologického cyklu sme sa bližšie zaoberali v príspevku Hanušin (2003).

Hodnotili sme:

- stupeň lesnatosti (v % z plochy povodia)
- priemerné ročné odtečené množstvo autochtónnych povrchových vôd na 1 obyvateľa
- zásoby podzemných vôd na 1 obyvateľa
- odbery povrchových a podzemných vôd v povodí k priemernému ročnému autochtónnemu odtoku z povodia
- zásobný objem veľkých vodných nádrží (s $V_{celk} > 1 \text{ mil. m}^3$) k priemernému ročnému autochtónnemu odtoku z povodia.

Jednotlivé hodnoty indikátorov veľkosti vodného potenciálu a záťaže hydrologického cyklu v 10 sledovaných povodiach sme rozdelili do 3 intervalov, ktoré sme ohodnotili stupňami 1-3 podľa relevancie k veľkosti vodného potenciálu resp. k záťaži hydrologického cyklu. Výsledné sumy stupňov predstavovali veľkosť vodného potenciálu resp. záťaže hydrologického cyklu v jednotlivých povodiach. Vcelku v súlade s predpokladmi, veľkosť záťaže klesá s rastom vodného potenciálu (viď graf). Odčítaním výsledného stupňa vodného potenciálu od výsledného stupňa záťaže hydrologického cyklu sme získali hodnotu vyjadrujúcu stupeň antropizácie hydrologického cyklu povodia. Získané hodnoty sme

rozdelili do 5 stupňov (viď mapa). Stupeň antropizácie hydrologického cyklu je vo väčšine prípadov v priamej závislosti k miere celkového pretvorenia, ak chceme skultúrnenia, krajiny. Čím viac odberov vôd, čím menšie zásoby podzemných vôd na obyvateľa a pod. vo vzťahu k vodnému potenciálu, tým je povodie viac pretvorené, „skultúrnené“. Problémom je určenie miery pretvorenia hydrologického cyklu: kedy dosiahne úroveň skutočného skultúrnenia a kedy už hovoríme len o tzv. skultúrnení. Objektívizácia vymedzenia limitnej hodnoty je v tomto smere náročná, až prakticky nemožná. Je výsledkom odlišného chápania priorit fungovania spoločnosti, následne krajiny a v jej rámci vodného hospodárstva, lesníctva, a prakticky všetkých ľudských aktivít viažúcich sa ku krajine. Odlišne sa javí napr. povodie s vysokým podielom upravených tokov, s vysušenými mokraďami a množstvom vodných nádrží inžinierovi-špecialistovi na vodné stavby a ináč environmentálne orientovanému hydroekológovi. Istým vodítkom hodnotenia v takomto prípade môže byť vymedzenie súladu zmien v povodí s kritériami trvale udržateľného rozvoja, avšak vzhľadom na nie vždy jednotné chápanie trvalej udržateľnosti ani tento prístup nezaručuje úplnú objektivitu.

Výsledná mapa ukazuje päť stupňov antropizácie hydrologického cyklu od najnižšieho (stupeň 1) po najvyšší (stupeň 5). Najvyšší stupeň antropizácie je v povodí Dunaja. Toto povodie je však vzhľadom na výrazný rozdiel medzi autochtóнным a alochtóнным odtokom špecifické. Opätovne zdôrazňujeme, že nami stanovené prepočty sa vzťahujú na autochtóнный odtok z územia, ktorý je v prípade povodia Dunaja extrémne nízky. Istým metodickým problémom je nemožnosť rozlíšenia autochtóнных špecifických zásob podzemných vôd, ktoré nevieme odlíšiť od autochtóнных zásob, tvorených Dunajom. Ak by sme zväzili alochtóнный odtok, teda de facto reálny stav, vrátane odtoku tvoreného aj (a najmä) Dunajom, antropizácia povodia Dunaja by sa značne znížila, a to až o dva stupne, na stredný stupeň.

Do skupiny s vysokým stupňom antropizácie hydrologického cyklu patria povodia Morava a Ipeľ. Slovenské povodie Moravy je vzhľadom na disproporcie medzi autochtóнным a alochtóнным odtokom podobný prípad ako povodie Dunaja, aj keď nie v takej extrémnej miere. V povodí Ipeľa kvôli malému vodnému potenciálu sa aj pri relatívne nižšej hustote osídlenia a regionálnych socioekonomických aktivít vytvára vysoká antropická záťaž, ktorá sa v praxi prejavuje bilančnou napätosťou vodných zdrojov. Stredný stupeň antropizácie vykazujú povodia Bodvy, Hornádu a Bodrogu. Najväčšiu záťaž hydrologického cyklu v povodiach Bodvy a Bodrogu vytvárajú odbery. V prípade Bodrogu rozhodujúci podiel odberov pripadá na odber do elektrárne Vojany z Latorice, ktoré sú zďaleka najväčšie na Slovensku, a ktoré sa v prevažnom objeme vracajú tepelne znečistené naspäť do toku. Tento v podstate bodový problém posúva celé povodie do kategórie vysokého stupňa antropizácie. Povodie Hornádu má mierne nadpriemerný vodný potenciál, ten je však intenzívne využívaný najmä dvomi veľkými sídlami (Prešov, Košice). V povodiach s nízkym a najnižším stupňom antropizácie hydrologického cyklu prevažuje stupeň vodného potenciálu nad stupňom záťaže. Nízky stupeň antropizácie hydrologického cyklu majú povodia Slanej a Váhu, pričom v prípade Slanej je v porovnaní s Váhom menší vodný potenciál i stupeň záťaže.

Najnižší stupeň antropizácie hydrologického cyklu majú povodia Hronu a Popradu. V oboch z nich je približne rovnaký pomer medzi vodným potenciálom a stupňom záťaže. Vnútroregionálne socioekonomické aktivity a hustota osídlenia sú tu pomerne málo intenzívne, na druhej strane vodný potenciál je značný, po povodí Váhu v oboch prípadoch najvyšší na Slovensku.

Prezentovaný prístup umožňuje diferencovať povodia na základe vzťahu medzi produkčným vodným potenciálom, prezentujúcim vlastnosti hydrologického cyklu a socioekonomickými, najmä však vodohospodárskymi aktivitami v rámci príslušných povodí. Výsledné hodnoty stupňa antropizácie hydrologického cyklu sú závislé na výbere, charaktere a váhach použitých indikátorov. Popísanú metodiku možno aplikovať aj vo väčšej mierke.

Príspevok vznikol v rámci riešenia vedeckého projektu č. 2/3084, finančne podporeného grantovou agentúrou VEGA.

Literatúra

- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia Praha.
- HANUŠIN, J.: Teoretické aspekty hodnotenia stupňa antropizácie hydrologického cyklu. In.: Herber, V.: Fyzickogeografický zborník 1. Fyzická geografia – vzdelávaní, výzkum, aplikace. Příspěvky z 20. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti konané 11. a 12. února 2003 v Brně. Přírodovědecká fakulta Masarykovy university Brno, Česká geografická společnost. S.130-134.
- HANUŠIN, J. (1996): Přírodní krajina – voda – společnost. Životné prostredie, 30, 6, 285-288.
- KOLLÁR, A., FEKETE, V. (ZOST.) (2002): Generel ochrany a racionálneho využívania vôd. 2. vydanie. MP a MŽP Bratislava.

Summary

Anthropization of the hydrological cycle as a manifestation of landscape transformation on the example of main Slovak river basins

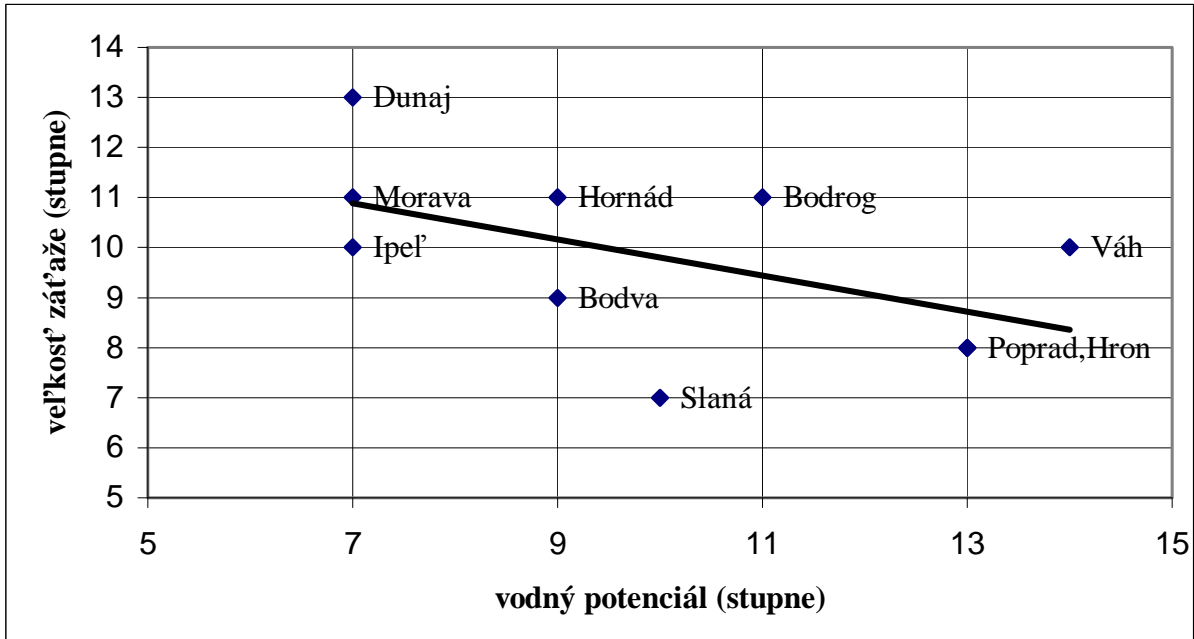
The goal of the paper is to analyse and compare the level of anthropization of hydrological cycle in 10 main Slovak river basins. Anthropization of hydrological cycle contributes to landscape transformation and to formation of cultural landscape..

The comparison of the landscape water potential to the level of load on hydrological cycle is the methodological base of the paper. Five indicators for the size of water potential based on relative values on area unit were set up. The load of hydrological cycle was evaluated on the base of the five indicators related to the basin area, number of population and discharged volume.

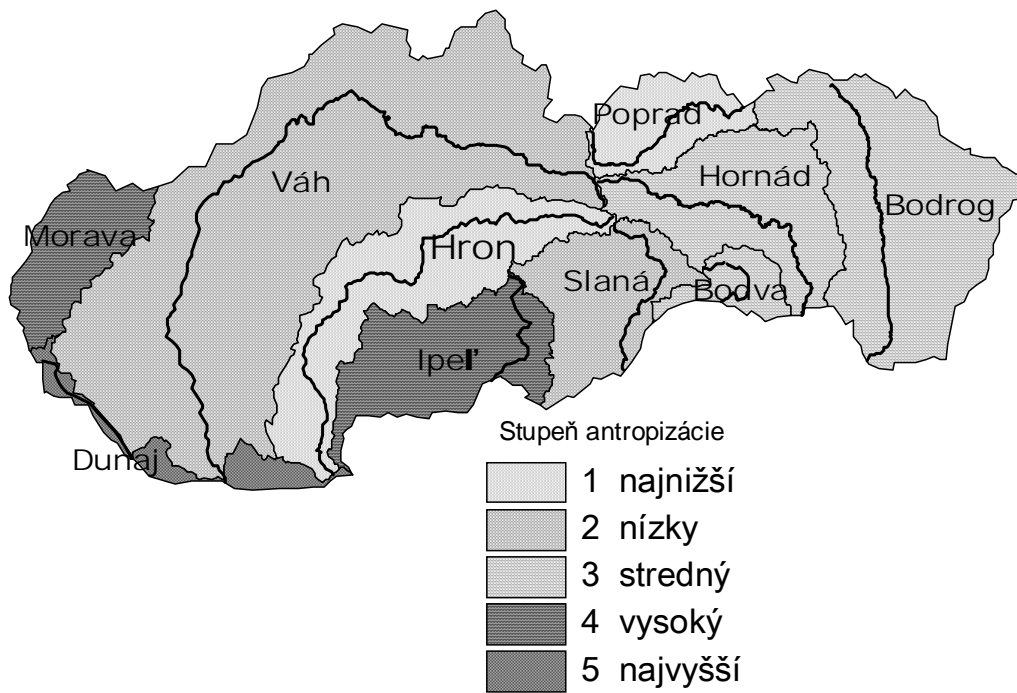
The values of individual indicators were divided into 3 intervals. Each of them was given degree 1-3 according to the relevance to the size of water potential or load. The resulting sum of degrees for all indicators represents the magnitude either of water potential or load of hydrological cycle respectively. By subtracting of the resulting degree of the load of hydrological cycle from water potential degree, the resulting value of anthropization of the hydrological cycle was obtained. The resulting values were divided into five final groups (see the map).

Presented methodology allows to differentiate particular basins on the base of the relationship between their natural water yield (represented by the water potential) and socio-economic (namely watermanagement) activities, represented by the size of load of hydrological cycle. The resulting values depend on the choice, nature and weight of selected indicators. The methodology can also be applied to more detailed scales.

Graf - Závislosť medzi veľkosťou vodného potenciálu a stupňom zát'áže



Obrázok – Stupeň antropizácie hlavných povodí Slovenska



Faktorová analýza jako prostředek k identifikaci antropogenního tlaku v krajině

Ivan Farský, RNDr., CSc.

farsky@pf.ujep.cz

Katedra geografie Pedagogické fakulty Univerzity J. E. Purkyně v Ústí nad Labem

Úvod

Do geografie byla metoda faktorové analýzy převzata z psychologie. Vychází z předpokladu, že měřitelné proměnné spolu úzce souvisí a jsou v korelaci. Potom tyto proměnné určují svůj vztah a zastoupení. Dá se předpokládat, že se navzájem podmiňují, nebo že se v nich projevuje nějaká "třetí veličina" stojící v pozadí, jež je přímo neměřitelná. Jinak řečeno, ze všeobecné souvislosti jeví plyne, že některé měřitelné charakteristiky mohou prostřednictvím proměnlivosti svých hodnot ve zkoumaných jednotkách vypovídat o tomtéž jako jiné charakteristiky, jež měřit přímo nelze (Heřmanová 1991, Hlavička 1991).

Výpočetní algoritmus faktorové analýzy vychází z matice vstupních dat proměnných, které je nutno v praxi před vlastním výpočtem standardizovat. Matice má původní tvar $m \times n$. Následuje výpočet matice korelačních koeficientů mezi vstupními proměnnými, která je nakonec převedena do podoby $m \times m$. Dalším krokem je odhad *komunalit*. Hodnota komunality vyjadřuje podobnost (až shodnost) variability jedné proměnné s variabilitami ostatních zbylých proměnných. Nejdůležitějším krokem je následující výpočet faktorů r (přičemž musí platit, že $r < m$, což znamená, že faktorů musí být vždy méně než sloupců, resp. řádků transformované matice) a sestavení tzv. matice nerotovaných faktorových vah. Tato matice je jedním z možných vyjádření, nejde tedy o jednoznačné řešení. Proto následuje proces rotace, jehož smyslem a cílem je nalezení stejně výstižného, ale z hlediska věcné interpretace, výhodnějšího řešení. Popsanou změnou souřadnicového systému se mění pouze vztah mezi osami a proměnnými, což se projeví v nové struktuře faktorových zátěží. Vlastní interpretace výsledků faktorové analýzy vychází z orientace u velikostí zátěží především těch proměnných, které jsou největší v absolutní hodnotě. Malé nebo nulové zátěže některých proměnných indikují jejich malé, slabé, či žádné zastoupení. Faktorová analýza je metoda snížení dimenze a vyjádření oněch "neměřitelných" veličin. V příkladu chceme zjistit, zda z proměnných, které jsou získány z měření v konkrétní krajině, se dá zjistit (určit) jiná veličina - f a k t o r , jež by vysvětlil pozorované souvislosti. Výraz faktor zde má oproti běžné řeči jiný význam. Jde o matematický objekt odvozený z reálného pozorování.

Konkrétní příklad použití faktorové analýzy

V uvedeném příkladu se prostřednictvím faktorové analýzy pokusíme ukázat, zda ve studovaném povodí lze najít faktory charakterizující jeho stav k danému termínu a dále pak, zda se v časovém intervalu projevuje v těchto faktorech nějaká změna.

Podkladem pro aplikaci faktorové analýzy ve zkoumaném povodí byly parametry vybraných komponent, o kterých je možné se domnívat, že vytvářejí ve svém souhrnu typické geografické prostředí pro studovanou oblast. Jsou to údaje o výměře zemědělské půdy v podobě orné půdy a další půdy pro zemědělskou činnost (např. pastviny nebo z mapy těžko určitelné kategorie), lesní půdy, plochy zahrad, vodní plochy, plochy luk a dlouhodobých pastvin, zastavěné plochy a ostatní plochy pro průmyslovou nebo těžební činnost. Dále údaje o počtu obyvatel a sídel a přibližný průměrný sklon plošné jednotky a v neposlední řadě údaje o převodech vody v prostoru. Tento údaj představuje v prvních dvou případech hlavně vodu

ve vodovodech k zásobování převážně městského obyvatelstva. V posledním případě přistupují i převody vody pro průmyslovou činnost.

Pro stanovení plošné jednotky bylo použito kladu listů mapy měřítka 1 : 10 000). Absolutní údaje pro každou jednotku o rozloze lesní půdy, zahrad, vodních ploch, luk, zastavěné a ostatní plochy, orné půdy a počtu sídel byly získány měřeními z map pro příslušné období. Počty obyvatel jsou ze statistických ročenek. Hodnoty množství převáděné vody a celkový systém převodu poskytl podnik Povodí Ohře s.p. v Chomutově. Hodnota R (sklon území) byla vypočtena podle vzorce : $R = h_{\max} - h_{\min} \cdot 1/S^{-1/2}$

(kde h_{\max} je maximální výška v plošné jednotce (gridu), h_{\min} je minimální výška v plošné jednotce, S je velikost plošné jednotky).

Označení gridových buněk pro použití faktorové analýzy a klad listů mapy 1 : 10 000

A1	A2	A3	A4
01-44-14	01-44-15	02-33-11	02-33-12
B1	B2	B3	B4
01-44-19	01-44-20	02-33-16	02-33-17
C1	C2	C3	C4
01-44-24	01-44-25	02-33-21	02-33-22
D1	D2	D3	D4
11-22-04	11-22-05	12-11-01	12-11-02

Příklad tabulky vstupních údajů pro třetí období (kolem roku 2000)

grid	les	zeměd. půda	louky	zastav. plocha	zahrady	vodní plochy	ostatní plocha	počet obyv.	počet sídel	převod vody	sklon území
A1	1200	0	577	4	18	14	0	207	3	0	9,2
A2	1150	0	629	4	17	13	0	163	5	0	9,3
A3	1393	0	400	12	5	3,5	0	20	4	0	5
A4	300	60	210	647	300	46	150	34000	1	4,0	2,7
B1	1313	450	5	2	5	1	38	40	2	-0,5	11,3
B2	1034	130	35	10	15	7	582	320	1	10,0	9,5
B3	120	1006	55	2	75	5	550	578	2	-0,5	5,6
B4	20	1347	42	250	30	62	0	6892	3	2,5	1,6
C1	420	1271	5	9	30	6	71,5	10504	1	0,5	7
C2	420	845	15	13	39	14	467	11719	1	0,7	2,6
C3	2	50	8	15	0	1	1737	0	0	10,0	2,3
C4	30	1725	7	3	25	30	20	1271	2	0	1,9
D1	815	510	751	15	25	51	0	1967	5	-14,0	9,7
D2	135	1210	247	45	72	104	0	5996	6	-15,0	4,8
D3	80	360	56	93	25	454	745	4	1	-4,0	2,4
D4	90	739	210	7	15	744	8	69	3	-6,0	2,4

Výsledky faktorové analýzy

Z tabulky „Eigenvalues“ (vlastní hodnoty) pro třicátá léta lze vyčíst, že nejvhodnější počet faktorů je 3. Jejich kumulativní součet vysvětluje 82,54% celkové variability, což je dostatečně vysoká hodnota. Samotné faktory mají hodnotu větší než 1 (to je podmínka pro jejich zařazení do výpočtu).

Z tabulky komunalit je zřejmé, že na celkové variabilitě se nejvíce podílejí v prvním faktoru ostatní a průmyslová plocha (0,909), počet obyvatel (0,903), převod vody (0,816), zahrady (0,804). Tyto složky faktoru jsou typické pro krajinu s intenzivní činností člověka (urbanizovanou krajinu). Specifickými plochami se tu jeví pole (0,007), lesy (0,143), louky (0,151), zastavěná plocha (0,487). Tedy přírodní prvky krajiny s rozptýlenou zástavbou.

Ve druhém faktoru jsou významné svým podílem pole (0,944), ostatní a průmyslová plocha (0,934), počet obyvatel (0,917), tedy antropogenně využívaná plocha.

Třetí faktor se jeví obdobně jako druhý. Celkově lze soudit na významnost těch měřitelných veličin v krajině ukazujících na antropogenní činnost v jednotlivých gridech.

Z tabulky rotovaných faktorových vah je možné "definovat" 3 faktory. První tvoří počet obyvatel (0,974), převod vody (0,965), ostatní a průmyslové plochy (0,931) a zahrady (0,907). Opačně vystupuje počet sídel a přírodní prvky. Tento faktor bychom mohli nazvat faktorem *urbanizované krajiny*, protože ho tvoří proměnné vycházející z antropogenní činnosti v krajině (3) spojené se osídlením (1,2,4).

Druhý faktor tvoří pole (0,919) v opozici s lesem (-0,921) a sklonem (-0,878). To je také reálně se vyskytující situace. Faktor bychom mohli nazvat *přírodním*, tj. prostor na svahu bez osídlení.

Třetí faktor je již méně kompaktní a čitelný. Tvoří ho počet sídel (0,789), zastavěná plocha (0,779). Mohli bychom ho nazvat jako *sídelní*.

Pokud vezmeme do hodnocení pouze dva faktory s jejich jen dvoutřetinovým podílem na vysvětlení celkové variability (65,39%), pak z hodnot komunalit lze v prvním faktoru z tabulky odečíst významnost hodnoty ostatní a průmyslové plochy (0,909), počet obyvatel (0,903), převod vody (0,816), zahrady (0,805). Specifické jsou ve faktoru pole (0,007), zastavěná plocha (0,048), lesy (0,143) a sklon (0,148). Jde prakticky o ten samý faktor, jako v prvním případě třífaktorového řešení.

Ve druhém faktoru jsou významné : pole (0,944), ostatní a průmyslové plochy (0,938), počet obyvatel (0,917). Specifickými jsou zastavěná plocha (0,067), vodní plocha (0,219).

Z údajů rotovaných faktorových vah je první faktor tvořen: ostatní a průmyslové plochy (0,968), počet obyvatel (0,955), zahrady (0,918), převod vody (0,909). Tento faktor je výrazný, kompaktní a dobře čitelný. Nazveme ho stejně jako v prvním případě faktorem *urbanizované krajiny*.

Druhý faktor sestává z proměnné pole (0,932) a v logické opozici lesy (-0,919) a sklon (-0,857). Také tento faktor je kompaktní a dobře čitelný. Lze ho srovnat se stejným faktorem v případě třífaktorového řešení. Nazveme ho proto stejně *přírodním* faktorem.

Hodnoty komunalit a rotovaných faktorových vah pro období 30. let

variable	komunalita			rot. fakt. váhy		
	1. faktor	2. faktor	3. faktor	1. faktor	2. faktor	3. faktor
les	0,143180	0,886508	0,889390	-0,195518	-0,921666	0,041177
pole	0,007451	0,944196	0,977824	-0,223215	0,919445	0,287436
louky	0,151580	0,450036	0,718977	0,370102	-0,427725	-0,631707
zast. plocha	0,048784	0,067055	0,749073	0,354208	0,128682	0,779135
zahrady	0,804040	0,843332	0,845151	0,907764	-0,016193	-0,144405
vodní plocha	0,261411	0,219468	0,256849	0,446214	0,209303	0,118044
ost. plochy	0,909949	0,938917	0,946594	0,931385	0,027436	-0,279935
počet obyv.	0,903468	0,917127	0,954103	0,974755	0,062899	-0,000532
počet sídel	0,236555	0,310287	0,858805	-0,269079	-0,404491	0,789170
převod vody	0,815980	0,830899	0,965626	0,965523	0,038380	0,178659
sklon	0,148060	0,785163	0,917417	-0,150916	-0,878097	0,351550

Z dat pro období šedesátých let byly vypočteny následující výsledky. Prvotní hodnocení doporučuje opět zpracování v podobě tří faktorů, které vysvětlují tři čtvrtiny celkové variability. Je to hodnota poněkud menší než v předchozím případě.

Hodnoty komunalit ukazují v prvním faktoru na významnost proměnných zastavěná plocha (0,971), převod vody (0,952), počet obyvatel (0,932). Jako specifické se naopak jeví ostatní a průmyslové plochy (0,001) a lesy (0,005). Ve druhém faktoru jsou dominantní zastavěná plocha (0,971), převod vody (0,954), počet obyvatel (0,937). Specifikem faktoru jsou proměnné sklon (0,118), ostatní a průmyslové plochy (0,150) a lesy (0,193). Ve třetím faktoru dominují zastavěná plocha (0,973), převod vody (0,956) a pole (0,943). Jako specifický vystupuje počet sídel (0,345).

Pokud vezmeme do úvahy ve výpočtu jen dva faktory, pak v prvním faktoru je významné zastoupení počet obyvatel (0,913), převod vody (0,890) a zastavěná plocha (0,880). Specifická jsou pole (0,001), ostatní a průmyslové plochy (0,005) a louky (0,091). Druhý faktor má stejné zastoupení významných proměnných. U specifických vedle výše vystupujících ostatních a průmyslových ploch (0,954) je ještě sklon (0,013).

Z hodnot faktorových vah je první faktor tvořen proměnnými zastavěná plocha (0,985), převod vody (0,976) a počet obyvatel (0,967). Faktor sestává opět z proměnných čistě antropogenního charakteru a nazveme ho proto stejně jako v předchozím případě *urbanizovanou krajinou*, kde na zastavěné ploše žije obyvatelstvo, které je zásobováno vodou pro potřebu života a výroby.

Druhý faktor se nedá jednoduše interpretovat. Nabízí se pouze logická skutečnost, že v místech, kde se vyskytují louky (0,686) nemohou být pole (-0,911) a vodní plochy (-0,707). vlastní faktor je poměrně nekompaktní a lze ho nazvat *přírodní* (nebo původně přírodní) *krajina*, ve které jsou zastoupeny výrazné antropogenní vlivy (na což poukazují hodnoty komunalit). Tento přírodní faktor se však stejně nazvanému v předchozím časovém horizontu nepodobá. Lze tu ale spatřovat sílicí antropogenní tlak.

Třetí faktor je také jako druhý poměrně těžko interpretovatelný. Vychází tu logická skutečnost, že přirozený les (-0,831) na svahu (-0,840) se nemůže vyskytovat v prostoru ostatních a průmyslových ploch (0,773) /doly, výsyvky, elektrárny/. Nazvali bychom ho *pseudopřírodní*.

Pokud opět vezmeme do výpočtu pouze dva faktory (vysvětlující hodnota pro celkovou variabilitu je asi 60%), pak první faktor tvoří zastavěná plocha (-0,986), převod vody (-0,974), počet obyvatel (-0,972) a zahrady (-0,705). To je známá a dobře čitelná situace výše uvedená. Druhý faktor je také dobře čitelný a logicky zobrazuje „přírodní krajinu“, kde proti sobě stojí pole (0,864), přirozené lesy (-0,803) na svahu (-0,742).

Z dat pro období devadesátých let se situace ve studovaném prostoru vyvíjela následovně. Prvotní hodnocení doporučuje opět zpracovávat 3 faktory. Ty vysvětlují víc než tři čtvrtiny celkové variability (77,26%).

Z tabulky komunalit plyne, že v prvním faktoru jsou nejvýznamnější proměnné sklon (0,529) a počet sídel (0,509). Naproti tomu specifické jsou vodní plochy (0,005) a pole (0,040). Ve druhém faktoru jsou významné zahrady (0,916), počet obyvatel (0,902) a zastavěná plocha (0,899). Specifická jsou vodní plochy (0,012) a pole (0,055). Ve třetím faktoru jsou významné zahrady (0,934), zastavěné plochy (0,924) a počet obyvatel (0,922). Specifické jsou vodní plochy (0,323).

Tabulka rotovaných faktorových vah "definuje" tři faktory takto. První faktor tvoří proměnné počet sídel (0,895) v opozici s převodem vody (-0,884) a ostatní a průmyslová plocha (-0,801). Takto sestavený faktor představuje již velmi významnou změnu ve struktuře studovaného prostoru. Nazvěme ho *industriálně sídelní*.

Druhý faktor tvoří zahrady (0,964), počet obyvatel (0,955) a zastavěná plocha (0,954). Je to vlastně dřívější "urbanizovaný" faktor, který se posunul na druhé místo.

Třetí faktor je vlastně dřívější "přírodní" faktor, tvořený lesem na svahu s opozicí polí.

Pokud vezmeme do hodnocení jen dva faktory, (jejich vypovídací hodnota je však menší, 56,6%) pak komunalita ukazují, že v prvním faktoru jsou významné složky sklon (0,529), počet sídel (0,509) a specifické jsou vodní plochy (0,005) a pole (0,040). Ve druhém faktoru jsou významné složky zahrady (0,916), počet obyvatel (0,902) a zastavěná plocha (0,899). Specifické jsou vodní plochy (0,012) a pole (0,055).

První faktor je tvoří louky (0,864) a počet sídel (0,841) v opozici s ostatní a průmyslovou plochou (-0,732). Nazvěme ho také (s malou výhradou) *industriálně sídelním*. V kategorii louky však je třeba vidět plochy, které vznikly většinou na původně jinak využívaných plochách (většinou zemědělsky).

Druhý faktor tvoří zahrady (-0,954), počet obyvatel (-0,947) a zastavěné plochy (-0,945). Nazvěme ho klasicky *urbanizovaný*.

Celkové hodnocení změn. První faktor ukazuje na podstatnou změnu využití studovaného prostoru. Jeho složení poukazuje na úbytek sídel a koncentraci obyvatelstva do několika málo center (Chomutov, Kadaň, Klášterec nad Ohří). Kategorie (proměnná, složka) převod vody má v tomto případě již jinou váhu. Prvotní, hlavně zásobování obyvatel pitnou vodou vodovody, přechází na převody průmyslové vody ve velkých objemech. Ostatní průmyslová a těžební plocha je v prostoru dominantní a tvoří jeho velkou část (doly, výsypky, areály elektráren, plaviště popílku atp.). Také hodnoty komunalit vypovídají o změně vnitřní struktury faktorů. Díky povrchové těžbě se téměř na polovině území změnila geomorfologické poměry. Vznikly tu hluboké těžební jámy, vedle nich výsypky a složiště odpadu z elektráren. Tyto nově vzniklé tvary jsou již v řádu stovek metrů relativního převýšení. Díky koncentraci obyvatelstva dochází k zániku řady sídel. Objevují se zde dříve velmi málo zastoupené prvky - vodní plochy (Nechranická vodní nádrž, plaviště popílku) nebo velkoprostorové povrchové těžební prostory.

Ve druhém faktoru je klasická urbanizovaná skladba. Díky změnám struktury využití „půd“ se jeho význam zmenšil. Sídla v řadě gridů zcela mizí (doly, výsypky, opuštěná sídla na svahu hor i v podhůří). Hodnoty komunalit však naznačují, že se nezměnila diametrálně vnitřní struktura a významnost jeho stavebních prvků. Ta je stejná, jako v předešlých časových horizontech. Naproti tomu se ukazuje specifická polí (ta ubývají) a vodních ploch (výrazně se změnilo jejich rozložení).

Třetí faktor přírodní je opět z pohledu vnitřní stavby klasický, mění se ale významnost jednotlivých stavebních prvků. Vystupují nepřírodní složky a specifické jsou vodní plochy, které na jedné straně v gridech mizí a na druhé straně se jinde stávají dominantní. V tom lze spatřovat projev antropogenního tlaku v krajině.

Při hodnocení pouze dvou faktorů se první jeví stejně jako v třífaktorovém hodnocení výše popsaném. Jeho stavba a významnost prvků je téměř stejná (komunalita). Druhý faktor odpovídá z pohledu stavby druhému faktoru výše popsanému (komunalita). S jistým zjednodušením se dá říci, dvoufaktorové hodnocení kopíruje, až na výjimky, třífaktorové.

Závěr a výsledky

Závěry pro faktorovou analýzu

- provedenou analýzou lze separovat faktory, které vytvářejí základní představu o stavbě studované krajiny, k tomu postačují vždy maximálně 3 faktory, dvoufaktorové řešení lze použít, nemusí však být tím optimálním,

- výrazně vystupují dva faktory tvořené proměnnými „antropogenního původu“ a vlivy „přírodního původu“. Třetí faktor v pořadí je zpravidla doplňujícím a v jednotlivých časových horizontech se mění, čímž signalizuje změnu v krajině,
- změny faktorů „přírodního původu“ vykazují poněkud menší rozptyl než změny faktoru „antropogenního původu“ (urbanizovaná krajina),
- k pozorovatelné změně došlo u prvního faktoru (urbanizovaná krajina), nejprve v zastoupení proměnných mezi prvním a druhým časovým horizontem. Ve třetím časovém horizontu dokonce v místě jeho pořadí (odsun na druhé místo),
- druhý faktor si na začátku a konci sledovaného období zachoval prakticky stejnou strukturu, ve druhém časovém horizontu se projevila změna přechodu od intenzivně zemědělsky využívané krajiny nejenom v pánvi a zalesněného svahu hor, na krajinu, kde došlo ke změně zemědělské struktury (konzervace polí na travní porosty),
- třetí faktor se mění na základě probíhajících změn v krajině a jeho složení je v každém časovém horizontu jiné,
- u vodních ploch je časově zřetelný zvětšující se vliv narůstající akumulace vody v povodí, hlavně ve třetím časovém horizontu,
- prakticky žádná změna u sklonu terénu a jeho porostu je logická u prvních dvou období, změny ve třetím období souvisí se změnami v místě těžby hnědého uhlí,
- změny kategorie orné půdy patří k výraznějším, v průběhu doby představoval její úbytek citelný zásah do rovnováhy krajiny,
- časové změny plochy luk vykazují zřetelný trend jako protiváha úbytku zemědělsky využívané půdy orné půdy,
- změny kategorie zastavěné a ostatní plochy signalizuje významně zvětšení antropogenního tlaku v krajině, projevuje se koncentrace obyvatel do menšího počtu sídel, zcela odlišné je využití ploch (zemědělské využití se mění na těžební a průmyslové),
- počet obyvatel se výrazně měnil průběžně v čase (první změna způsobená odsunem německého obyvatelstva a druhá změna způsobená likvidací sídel v místech využívaných pro těžbu nerostných surovin, skládku odpadu, zásobu vody, elektrárny) vykazuje jednu z nejvyšších hodnot charakterizujících přírůstek vlivu faktoru „antropogenního původu“, zajímavý by byl výpočet v podobě relativního vyjádření v podobě ukazatele hustota osídlení,
- změny v kategorii zahrady a sady jsou v závislosti se zastavěnou plochou a souvisejí se způsobem života obyvatel,
- kategorie převod vody v průběhu doby mění svůj význam, prvotní zásobování obyvatel pitnou vodou v malých objemech se mění na velkoobjemové převody průmyslové vody,
- podobně je tomu i s kategorií ostatní a průmyslová plocha, původně malé rozlohy v blízkosti sídel byly zpravidla lomy na suroviny. V posledním časovém horizontu to byly velkoplošné hnědouhelné lomy, skládky a areály elektráren,
- kategorie počtu sídel vystupuje až v posledním časovém horizontu, ukazuje na výraznou koncentraci obyvatel do mnohem menšího počtu sídel v souvislosti se změnou struktury celého studovaného prostoru (vysídlování, průmyslové a těžební využití ploch původně zemědělsky využívaných).

Z výše uvedeného plyne, že v průběhu doby došlo ve studovaném prostoru, díky silnému antropogennímu tlaku, k významným (signifikantním) změnám v krajinných složkách. Tyto změny lze prokázat jednak z již uvedených dat některých proměnných ve faktorech a jednak samostatným výzkumem jevů v dílčích krajinných složkách (například ve změně srážko odtokového procesu, biogeografickou inventarizací, klimatickými daty, mikroklimatickým výzkumem, morfometrickými charakteristikami atp.), které budou následovat.

Literatura:

HEŘMANOVÁ, E. (1991): Vybrané vícerozměrné statistické metody v geografii. Skripta, SPN Praha.

HLAVNIČKA, J. (1991): Využití statistického programu Statgraphic při zpracování geografických dat. Skripta, PřF UK Praha.

Summary

Contemporary landscape upon the foothill regions of the Krušné hory mountains is under permanent anthropogenical pressure. It was used factor analysis for the prove of this reality. As resultat was the founding of 3 factors which are characteristing the situation in landscape of 30th, 60th and 90th years. The comparison of this factors, their composition and position shoved the realy changes.

Riečna krajina – staro-nový objekt fyzickogeografického výskumu

Milan Lehotský, RNDr., CSc.

geogleho@savba.sk

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

V súvislosti s vodou bola rieka považovaná za symbol času a pomínutelnosti a súčasne aj ako symbol stálej obnovy. Vyústenie riek do mora predstavuje symbol spojenia individuality a absolútna. Štyri rajské rieky sú známe v židovskom a kresťanskom náboženstve. Ich zobrazenie ako vytekajú z horského masívu, na vrchole ktorého stojí Kristus je v kresťanskom maliarskom umení častý symbol personifikácie štyroch evanjelistov (BECKER, 2002). Už len z tejto symboliky vidíme, že rieky (pod nimi chápeme vodný tok všeobecne) hrali v histórii ľudstva vždy významnú úlohu. Ich hodnota je multidimenzionálna a vzťah človeka k nej sa mení v časovej aj priestorovej polohe. Z jeho premenlivosti vyplývajú aj konkrétne prejavy interakcie človek-rieka. Sú obdobia, keď sa interakcia rieka-človek odohrávala v čisto utilitárnej a regulatívnej polohe. Inokedy zasa prevažujú snahy o ochranu prírodných hodnôt vodných tokov. V čase poznávania nových území rieky fungovali ako prístupové cesty a kolonizačné koridory. Vyvinuli sa z nich gravitačné osi ako lokalizačný líniový fenomén pre sídelnú a dopravnú sieť. Rieky poskytovali a poskytujú materiálne (vodné, potravinové, drevné, surovinové), energetické, ako aj športové, rekreačno-psychoestetické a prírodoochranné hodnoty. Vodné toky však mnohokrát pôsobia pre rozvoj socioekonomických štruktúr ako prekážka, bariéra, ktorú je treba prekonávať investovaním nemalých finančných nákladov. Okrem toho predstavujú potenciálnu prírodnú hrozbu prejavujúcu sa v podobe katastrofických záplav. Človek na jednej strane potenciál riek využíva a chráni. Realizujú sa opatrenia na ich splavňovanie, zvyšovanie produkcie rýb a vyhlasujú sa prírodne cenné úseky. Na druhej strane sa proti ich negatívnym následkom bráni v podobe výstavby hrádzí, prekládok korýt, úprav brehov a pod.. V súčasnosti, v súvislosti s nástupom paradigmy udržateľnosti pohľad na rieky v poznávacej aj utilitárnej polohe nadobúda nové rozmery. Holistický pohľad na krajinu, metodológia a metódy výskumu korytovo-nivných geosystémov ako aj systému riečnej krajiny poskytuje podporný aparát na komplexné racionálne narábanie s riekami v intenciách trvalej udržateľnosti. Príklady o implementáciu týchto ideí nachádzame v množstve vedecky orientovaných prácach, vo výskumných a monitorovacích programoch a aj konkrétnych renaturačných a revitalizačných zámeroch. V nadväznosti na naše práce (LEHOTSÝ 2001, 2002, LEHOTSÝ, GREŠKOVÁ 2003, 2004) je cieľom príspevku poukázať na širšie metodologické aspekty holisticky orientovaného výskumu riečnej krajiny spočívajúceho hlavne v pochopení morfolologickej diferenciácie riečnej krajiny ako bázy pre diferenciáciu jej ostatých komponentov.

Pod pojmom riečna krajina chápeme komplexnú prírodnú entitu nachádzajúca sa na dne doliny, resp. inej zníženiny, ktorej základná materiálno-morfológická báza skladajúca sa z nivy a koryta s brehmi a dnom je v „produktom“ fluviaálnych procesov. Štruktúrne je riečna krajina tvorená špecifickou geomorfologicko-substrátovou bázou – korytovo-nivným geosystémom. Na ňu je viazaná faciálno – pôdna a habitátová štruktúra s vegetačnými a živočíšnymi spoločenstvami a napokon štruktúra krajinnej pokrývky. Spolu tieto komponenty v morfograficky dnovej polohe riečného bazénu vytvárajú veľmi dynamický, s tokom geneticky zviazaný priestorový systém riečnej krajiny (riverine landscape). V systémovom ponímaní ju považujeme za líniový geosystém typu proces-odozva, resp. typ riadeného geosystému s hydrologickou kaskádou. Riečna krajina sa v zmysle CHURCHA (2002) obmedzuje na korytovú zónu a priľahlú pririečnu zónu, ktorej šírka odpovedá súčasným fluviaálnym procesom, t.j. zahŕňa celú aktívnu nivu rieky. V našom ponímaní nie je zhodná

s morfológicky chápaným typom fluvialného reliéfu ako ho poznáme napríklad v Atlase SSR (1980). Fluvialný typ reliéfu je na rozdiel od riečnej krajiny chápaný omnoho užšie a predstavuje taký typ reliéfu, ktorý bol na rozdiel od iných typov reliéfu ako napríklad ľadovcový, eolický a pod. formovaný činnosťou vodných tokov spolu s vodou iniciovanými svahovými procesmi.

Metodologické črty výskumu prírodnej vrstvy riečnej krajiny sa dajú zhrnúť do nasledovných blokov.

1. „Objavenie“ riečnej krajiny. Základy pre moderné systémové chápanie vodných tokov ako veľmi dynamickej geomorfologickej entity boli položené prácami LEOPOLD, WOLMAN (1957) a SCHUMM, LITCHTY (1965) a zrodom fluvialnej geomorfológie ako disciplíny dynamickej geomorfológie. Paralelne s hydrologickým a fluvialno-geomorfologickým výskumom prebiehal aj intenzívny botanický a zoológický výskum vodných tokov. Systémové chápanie prírodných štruktúr, rozvinutie základných myšlienok komplexnej fyzicko-geografickej stredo európskej školy, metodológia krajinnnej ekológie, množstvo parciálnych poznatkov z iných prírodovedných disciplín a napokon aj legislatíva ochrany prírody a životného prostredia podmienili v posledných dvoch dekádach minulého storočia u geomorfológov, fyto geografov, ekológov, „sladkovodných biológov“ rozpracovanie metodológie poznávania, výskumu, a monitorovania riečnej krajiny (LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ, 2003).

2. Riečna krajina v hierarchickom systéme geosystémov. Podľa HAIGHA (1987) sú princípy hierarchie aplikujúce systémový, holistický prístup vo fyzickej geografii zaužívané v troch oblastiach, a to pri vyčleňovaní krajinných celkov a ich klasifikácii, klasifikácii riečnych sietí a napokon pri určovaní veku krajinných systémov. Všetky priestorové entity sú vždy určitým spôsobom organizované. V prvom rade každý geosystém sa vyvíja, prechádza



(A)



(B)

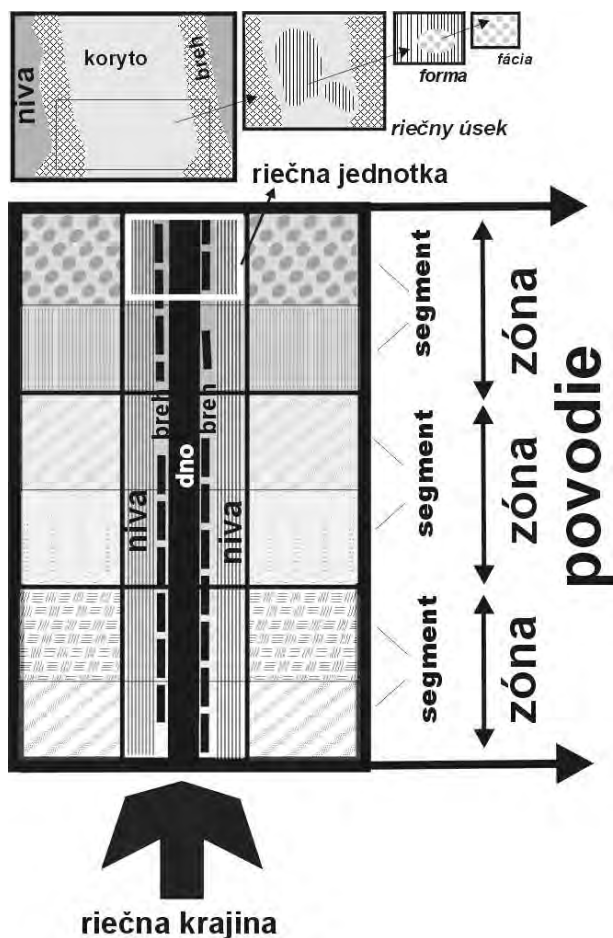


(C)

Obr. 1. Úrovnne chápania riečnej krajiny

z jedného stavu do druhého, má svoj vek, starne a podmieňuje vývoj mladej formy. V súlade s Davisovou teóriou geomorfologických cyklov odzrkadľuje časovú dimenziu organizácie. Keďže všetky geosystémy sú vzťahné k našej planéte automaticky musia tieto byť organizované polohovo - choricky (vždy majú suseda) a hierarchicky, inými slovami nachádzajú sa v niečom, alebo väčšia a zvyčajne staršia forma obsahuje mladšiu a naopak. Dimenzia hierarchickej organizácie geosystémov určuje základné črty ich taxonomického systému, pričom každá jeho úroveň je definovaná súborom klasifikačných kritérií, na základe ktorých bola vytvorená. Ak uvážime, že vo fyzickej geografii sú geosystémové taxóny prezentované ako areály predstavujúce bunky siete, tak potom hierarchizácia môže byť v rovine analýzy obrazu zjednodušene vyjadrená vzťahom textúry (zrnitosti) a štruktúry (vzorky). Textúra na vyššej hierarchickej úrovni predstavuje štruktúru na nižšej úrovni a naopak. Vznik, lokalizácia, priestorové rozšírenie, fungovanie a zánik geosystémov neprebíha náhodne. Diferencovanému pôsobeniu endogénnych a exogénnych činiteľov odpovedá na každej hierarchickej úrovni špecifická chorická organizácia - vzorka. Parametre organizácie vyššieho, resp. vyšších taxónov pritom vytvárajú maticu pre organizáciu nižšieho taxónu. Organizácia nižšieho taxónu je vložená do matrice vyššieho, resp. vyšších taxónov a je s ňou viac alebo

menej zhodná, kongruentná. Ňou parametrizujeme a popisujeme vyšší taxón. Riečna krajina vo vyššie uvedenom ponímaní predstavuje geografickú entitu, taxón krajinných štruktúr, ktorý bol v geografických prácach doteraz bežne prezentovaný ako rádovo najnižší, neštrukturalizovaný celok. Na obrázku (1) ilustrujeme tri polohy chápania riečnej krajiny. Pod „A“ je zobrazené klasické kvázi statické doterajšie ponímanie riečnej krajiny ako homogénneho elementu a taxónu matrice pahorkatinovej krajiny rovnocennú s inými terestrickými krajinnými typmi ako napríklad chrbtami, svahmi, terasami a pod.. Situácia „B“ posúva jej chápanie do dynamickej polohy a poukazuje už na sieť vzťahov vnútri riečnej krajiny ako aj na vzťahy s jej okolím a napokon variant „C“ zobrazuje riečnu krajinu ako heterogénny systém, skladajúci sa z taxónov nižších rádo



Obr. 2. Riečna krajina ako hierarchizovaný systém

3. Riečna krajina ako vnútorne hierarchizovaný geosystém. Riečna krajina ako produkt fluviaálnych procesov má v povodí definovanú svoju polohu (obr. 2). Jej obsahom sú morfológickom ponímaní taxóny nižších rádo, a to riečna zóna, segment, jednotka, úsek, forma a fácia. Každý taxón sa od druhého odlišuje špecifickými vlastnosťami foriem mikroreliefu, procesmi a vzorkou. Na rozdiel od geosystémov nachádzajúcich sa v iných typoch krajiny (svahových), existuje tu intenzívne medzitaxónové vzťahy výrazne ovplyvňujúce vlastnosti a formovanie hierarchicky vyšších taxónov. Formovanie lavíc napríklad spätne ovplyvňuje prúdenie vody, čo vyúsťuje do zmeny brehovej erózie a zmene pôdorysu vyššieho taxónu, t. j. riečného úseku alebo riečnej jednotky.

4. Riečna krajina a jej základné koncepty. Pri narábaní s riečnou krajinou, či už ako objektu vedeckého výskumu alebo ako objektu manažmentu je potrebné mať na zreteli, že jej správanie vyplýva z priebehu špecifických súborov procesov. Sú to samozrejme procesy iniciované vodou v toku. V hrubých rysoch ich triedime na procesy erózne, transportné a akumuláčné. Ich výsledkom je formovanie koryta,

brehov, dna a nivy ale súčasne aj formovanie sklonu pozdĺžneho profilu, kľukatenie a vetvenie. Dno ako aj brehy koryta a niva reagujú na zmeny vodného stavu na jednej strane diferencovane, na druhej však spojito. To čo sa odohráva na dne koryta ovplyvňuje správanie sa brehov a nivy. Podobne, ak sa niečo odohráva na brehu, adekvátnym spôsobom reaguje niva a dno. Taký istý mechanizmus nachádzame aj v prípade ovplyvnenia nivy. Tieto horizontálne vzťahy v riečnej krajine nazývame laterálnou spojitosťou. Veľmi ľahko si predstavíme priebeh procesov kapilárneho zdvihu alebo perkolácie vody, resp. materiálu prenášaného vodou vo vertikálnom smere. Tieto vzťahy nazývame vertikálnou spojitosťou. Podobne sa s prenosom materiálu neseného vodou stretávame od prameňa rieky k jej ústiu, t. j. na pozdĺžnom profile. Vzťahy chápané v takomto zmysle nazývame pozdĺžnou spojitosťou. Spolu sa tieto tri druhy vzťahov dajú vysvetľovať na základe **konceptu spojitosti** riečnej

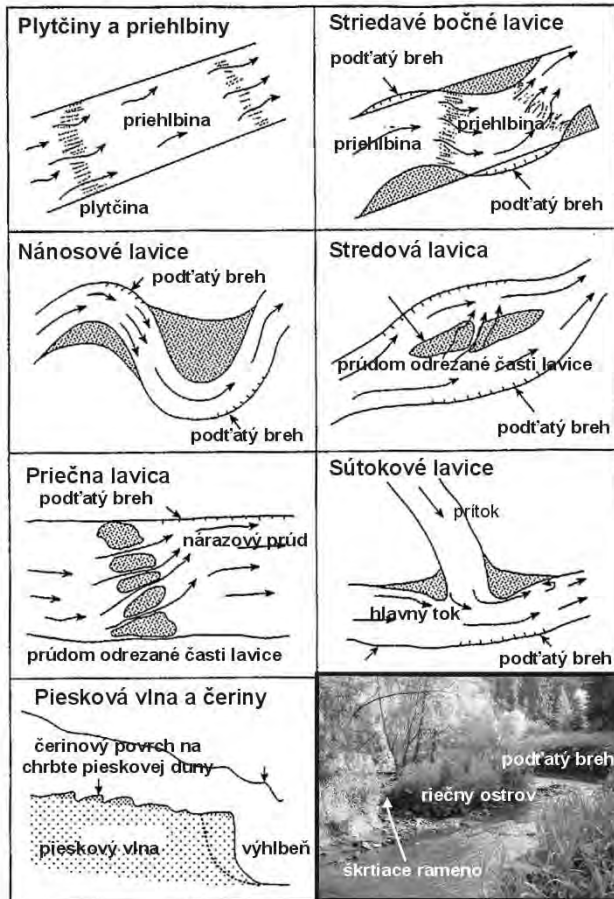
krajiny. Vodné stavy sa menia v časovej dimenzii a spolu s nimi sa mení v čase aj intenzita nimi iniciovaných procesov. Zvlášť dôležité sú stavy, keď voda v koryte rýchlejšie prúdi, eroduje brehy, nesie viac materiálu, vystupuje z koryta a zaplavuje nivu a naopak keď je prúd pomalý, brehy sa stabilizujú a voda prenáša menej materiálu. Chápanie riečnej krajiny na princípoch rytmického striedania sa povodňových stavov a s nimi spojených procesov predstavuje **koncept povodňového pulzu**. V určitých obdobiach a za určitých okolností, podmienených zmenami vlastností samotného systému riečnej krajiny alebo inými okolnosťami (klimatickými, tektonickými, človekom) dochádza k celkovej zmene správania systému riečnej krajiny. Geosystém prekonáva prahovú hodnotu a riečna krajina sa začína správať v inom režime a súčasne sa menia aj vlastnosti jej komponentov. Zmeny správania sa sú postihnuteľné poznávaním prahových hodnôt parametrov riečnej krajiny na princípoch **konceptu citlivosti a prahov**. Na princípe **konceptu prírodného kapitálu** je riečna krajina chápaná ako prírodná entita, ktorá je jedinečná v celej svojej komplexite a preto má svoju špecifickú hodnotu. Určenie tejto hodnoty spočíva v poznaní genézy a stavu jej prírodnej vrstvy a poznaní reálnych i potenciálnych hodnôt jej spoločenského úžitku na rôznych priestorových úrovniach. Nazeranie na riečnu krajinu v duchu prírodného kapitálu posúva jej manažovanie do polohy rešpektujúcej princípy udržateľnosti.

5. Dôraz na morfológiu riečnej krajiny. Ťažisko výskumu riečnej krajiny sa sústreďuje viac na morfológický produkt pohybu vody ako na analýzu správania sa vody v toku a presúva sa od popisovania javov k ich objasňovaniu, t. j. dôraz je viac položený na výskum vzťahov forma-proces, resp. taxón-proces. Dynamické aj statické morfológické vlastnosti sú výrazným určujúcim faktorom diferenciácie ostatných zložiek fyzikogeografických jednotiek. Výskum zložiek riečnej krajiny sa realizuje v komplexnejšej podobe a nie je zhodný s tým, ktorý sme doteraz nazývali hydrogeografiou povrchových tokov orientovanú na ich poznávanie viac-menej len ako vodných telies. Skúmanie jej štruktúr si vyžaduje realizáciu výskumu v teréne a vo veľkých mierkach (pod 1 : 10 000) a súčasne aplikáciou nových prístupov a techník (GREŠKOVÁ 2004), ktoré sú prepojitelné s tými bežne uplatňovanými v iných prírodovedných disciplínach. Geografia takýmto prístupom k výskumu riečnej krajine nadobúda „neštatistickú“ pozíciu a nečaká na dáta získané inými disciplínami, ale ich sama „produkuje“. Táto skutočnosť je dôležitá z hľadiska posilnenia pozície geografie ako aj kompatibility a integrovania výsledkov výskumu na spoločnej problémovej úrovni umožňujúcej interdisciplinárne riešenie nastolených otázok.

6. Riešenie problémov terminológie riečnej krajiny. Vzhľadom na skutočnosť, že sa v našich podmienkach jedná o oblasť výskumu, ktorá v minulosti na poli fyzickej geografie nebola rozvíjaná, zákonite narážame na problémy spojené s popisovaním javov, resp. s relevantným prekladom termínov bežne používaných v angličtine. Realizovanie výskumu riečnej krajiny, podobne ako je to u iných druhov a objektov výskumu, nutne vyžaduje precizovanie a budovanie vlastnej terminológie, ktorá jednoznačne zadefinuje chápanie procesov, javov, genetických, geometrických foriem, vzoriek riek sa pod.. Pri zapájaní sa do medzinárodnej spolupráce a komunikácie s medzinárodnou komunitou ako aj biologickými, geologickými a technickými disciplínami je nutné zabezpečiť kompatibilitu tejto terminológie so všeobecne používanou anglickou terminológiou. Jednotný výklad základných pojmov zabezpečuje nielen komunikáciu s inými disciplínami, ale umožňuje jasné pomenovanie vedeckých problémov, špecifikovanie oblasti výskumu a odborníkov v nej. V súčasnosti spracovávame slovensko-anglického výkladový slovník, ktorý, ako predpokladáme, napomôže pri dorozumívaní sa pri výskume riečnej krajiny i aplikácii získaných poznatkov pri jej manažmente. Z neho pre ilustráciu vyberáme príklad ako je dôležitá terminologicky a prekladovo systematizovať akumulčné formy reliéfu riečnej krajiny – lavice. Lavice (bars) začleňujeme do štyroch skupín, a to podľa:

1. polohy v koryte – bočná (side, lateral), centrálna (central), prostredná (mid-channel),
2. vzťahu k prúdnici – pozdĺžna (longitudinal), priečna (transversal),
3. vzťahu k brehu – pripojená (attached), odčlenená (detached),
4. špecifického vývoja – nivná (scroll), systém lavica-ryha (bar-and-swale system), systém hrebenok-ryha (ridge-swale system)

Na obrázku 3. prezentujeme rôznosť foriem, ktoré bežne nachádzame v koryte a ktoré je potrebné pomenovať takými pojmami, aby sa dal jasne odlíšiť jeden fenomén od druhého.



Obr. 3. Príklady foriem mikroreliefu

príam, predurčenú svoju pozíciu. Výstižne túto skutočnosť vystihol HANUŠIN (2003) konštatovaním, že integrovaný výskum vody v krajine v tejto polohe môžeme do istej miery označiť, ak nie priamo ako istú geografizáciu tradičnej hydrobiológie a vodohospodárskych disciplín, tak prinajmenšom ako osvojenie si prístupov, ktoré sú pre geografiu typické. Zmenou prístupu k poznávaniu vodných tokov ako riečnej krajiny sa zo starého objektu stáva pre fyzickú geografiu rieka objekt nový.

Príspevok bol vypracovaný v rámci vedeckého projektu č. 2/3084/23 financovaného vedeckou grantovou agentúrou VEGA.

Poznávanie a hodnotenie riečnej krajiny za účelom zachovávanía a zvyšovania prírodnej diverzity, pochopenia jej spávania sa počas záplav, problémov jej renaturácie a rehabilitácia sú trendom vo všetkých vyspelých krajinách. Prejavuje sa to aj v úsilí o priemet environmentálne chápaných noriem do legislatívy, čím sa doširoka otvára priestor pre integrované poznávanie a monitorovanie toku. V rámci Európskej únie sa komplex aktivít zameraných na zlepšenie stavu všetkých povrchových vôd v povodí sústreďuje v obsahu „Rámcovej smernice o vodách“. Jej cieľom je dosiahnutie udržateľného ekologického stavu vôd definovaného biologickými, fyzikálno-chemickými a hydro-morfologickými prvkami na báze adekvátneho poznania prírodného systému riečnej krajiny, spolupráce prírodovedných disciplín medzi sebou a ich spolupráce s technickými

disciplínami a riadiacou sférou. A tu má geoekológia, ako sme načrtli vyššie

Literatúra

- BECKER, U. (2002): Slovník symbolů. Portál, Praha, p. 351.
- GREŠKOVÁ, A. Hydromorfologický prieskum a hodnotenie vodných tokov. Zborník z "21. výroční conference Fyzickogeografické sekce ČGS – Brno, 2004.
- HAIGH, M. J. (1987): The Holon: Hierarchy Theory and Landscape Research. *Catena Supplement* 10, 181-192.
- CHURCH, M. (2002): Geomorphic thresholds in riverine landscape. *Freshwater Biology*, 47, 541-557.
- HANUŠIN, J., (2003): Trvalé aspekty hodnotenia stupňa antropizácie hydrologického cyklu. In Herber, V. ed.: *Fyzickogeografický zborník 1. Fyzická geografia – vzdelávanie, výskum, aplikácie*. Přírodovedecká fakulta MU v Brne. 151-155.
- LEHOTSKÝ, M. (2001): Fluviálna geomorfológia – úvod do metodológie a terminológie. In: Prášek, J. ed. *Současný stav geomorfologických výskumů*. University of Ostrava, Ostrava. 79-86
- LEHOTSKÝ, M. (2002): Korytovo-nivný geosystém - terra incognita v slovenskej geomorfológii. *Geomorphologia Slovaca*, II, 2, 23-30.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003): Geomorphology, fluvial geosystems and riverine landscape (methodological aspects). *Geomorphologia Slovaca*, 2., p. 46 – 59.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. Riverine landscape and geomorphology: ecological implications and river management strategy, *Ecology (Bratislava)*, in press.
- LEOPOLOD, L. B., WOLMAN, M. G. (1957): River channel pattern: Braided, meandering and straight. *U. S. Geol. Survey Prof. Paper* 282-B, 39-85.
- SCHUMM, S. A., LICHTY, R. W. (1965): Time, Space and Causality in geomorphology. *American Journal of sciences*, 263, 110-119.

Summary

Riverine landscape – revived object of physical geographic research

Traditionally, geographers and landscape ecologists have focused their attention on terrestrial systems (in Slovakia LANDEP, landscape potencial approach are examples) and rivers have been considered either as elements of landscape pattern as biocorridors or as units that are linked to the terrestrial landscape by flows across boundaries. The comprehensive "product of water stream" is first of all formed by the specific geomorphologic-substrate base (the channel-floodplain geosystem, Lehotský, 2002) as the natural slightly unilaterally inclined dynamic flat valley bottom differentiated laterally and longitudinally with inserted banks and bottom delimited by three-dimensional linear object formed by permanent or periodic water flow which recurrently flows out of the object, inundates and forms the microrelief of the valley bottom. This base is linked to the habitat structure and that of land cover. Together, these components form a specific, genetically interlinked and interacting spatial geosystem of riverine landscape. The article deals with the basic ideas of methodology of riverine landscape. The problems concerning perception, systems approach and hierarchy of riverine landscape as geosystems are discussed and river connectivity and river continuum, flood-pulse as well as river sensitivity and natural capital value concepts are presented. We have also briefly explained the necessity of the terminological unification of fluvial landforms names. The importance of holistic geographic thinking in the riverine landscape research has been proposed as very useful tool in the field of river investigation and management. Thus the riverine landscape seems to be a revived object for geocological research.

Hydromorfologický prieskum a hodnotenie vodných tokov

Anna Grešková, RNDr., CSc.

greskova@savba.sk

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

Fluviálna geomorfológia sa v posledných rokoch vo svete etablovala ako moderná dynamicky sa rozvíjajúca disciplína, ktorá dokázala prehĺbiť a precizovať svoju teoreticko-metodologickú bázu, a to najmä vďaka svojim najnovším poznatkom získaným v prvom rade podrobným terénnym výskumom. Dosiahnuté výsledky umožnili fluviálnym geomorfológom užšie spolupracovať s viacerými inžinierskymi, biologickými a environmentálne orientovanými vednými disciplínami. Skutočnosť je však taká, že tento progres nebol zaznamenaný vďaka vedeckým (akademickým, či univerzitným) fluviálnym geomorfológom, ale podieľali sa na ňom najmä environmentálne poradenské a projekčné firmy, ktoré pružne reagovali na výzvy a potreby praxe (KITE 2003).

Súčasnosť je výzvou pre fluviálnu geomorfológiu dosiahnuť plnú akceptáciu prinajmenšom v oblasti manažmentu riek, ich revitalizácii, renaturácii a ochrany. Fluviálna geomorfológia má príležitosť stať sa neoddeliteľnou súčasťou plánovania, implementácie a po projektových posúdení, resp. expertíz širokého spektra projektov dotýkajúcich sa riečnej krajiny resp. fluviálnych geosystémov. Je iba na fluviálnych geomorfóloch aby si uvedomili stále rastúci priestor a široké spektrum záujmov (projektov) naviazaných na riečnu krajinu, aby nadobudli, resp. nestratili kontrolu nad smerovaním aplikovanej fluviálnej geomorfológie.

Vo viacerých krajinách si prax vynútila pre potreby manažmentu, renaturácie a ochrany riečnej krajiny vývoj nových metodík, ktorých súčasťou je aj prieskum a hodnotenie morfologických vlastností (parametrov) vodných tokov. Prieskum morfologie vodných tokov je súčasťou metodiky prieskumu riečnych habitatov RIVER HABITAT SURVEY vo Veľkej Británii (2003). V Nemecku bola taktiež vyvinutá podobná metodika ekomorfologického prieskumu s dôležitým obohatením o jej modifikácie pre malé, stredné a veľké vodné toky (ECOMORPHOLOGICAL SURVEY OF LARGE RIVERS, 2002). V USA a v Kanade si prax vynútila vypracovanie viacerých špecializovaných príručiek, z ktorých uvádzame aspoň príručku pre geomorfologické hodnotenie riek (STREAM GEOMORPHIC ASSESSMENT, VERMONT, 2003) a riečnych habitatov (HABITAT ASSESSMENT AND PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS IN: RAPID BIOASSESSMENT PROTOCOLS FOR USE IN STREAMS AND WADEABLE RIVERS, WASHINGTON 1999). V Austrálii bola na Macquarie University za podobným účelom vypracovaná príručka „River Style“ (BRIERLY 2002). Napriek tomu, že doteraz jednotný systém hydromorfologického hodnotenia vodných tokov neexistuje, v krajinách EÚ sú dlhoročné snahy vytvoriť štandardný európsky normatívny materiál (normu) opierajúci sa o terminológiu a metodológiu fluviálnej geomorfológie (CEN 2000, 2002).

V rámci prístupového procesu SR do Európskej únie sa komplex aktivít zameraných na zlepšenie stavu všetkých povrchových vôd v povodí sústreďuje v Rámцovej smernici o vodách 2000/60/EÚ (WATER FRAMEWORK DIRECTIVE - WFD). WFD načrtáva širšiu platformu realizácie a predpokladá jej rozpracovanie na úrovniach jednotlivých krajín EÚ. Aj napriek tejto skutočnosti sú jednotlivé metodiky nasmerované do kompatibilnej roviny (GUIDANCE ON MONITORING FOR THE WFD, 2003). Cieľom Rámцovej smernice o vode je dosiahnutie dobrého ekologického stavu vôd definovaného biologickými, fyzikálno-chemickými a hydromorfologickými prvkami. Ako z vyššie uvedeného vyplýva je potrebné navrhnúť a stanoviť indikatívne parametre pre hydromorfologickú kvalitu prirodzených vodných tokov t.j. hydromorfologické ukazovatele kvality vodných tokov.

Mnohé vedecké práce (e. g. SIMON, DOWNS 1995, THORNE ET AL. 1997, THORNE 1998, BRIERLY ET AL. 2002, FRYIRS 2003) poukazujú na skutočnosť, že moderný aplikačne a environmentálne ladený fluviaľno-morfologický výskum korytovo-nivného geosytému (channel-floodplain geosystem) predstavuje základnú stavebnú (morfologicko-substrátovú) a lokalizačnú bázu poznávania, hodnotenia a manažmentu vodných tokov, resp. riečnej krajiny.

Cieľom predkladaného príspevku je predložiť základné teoreticko-metodologické východiská pre hydromorfologický prieskum a hodnotenie prirodzených vodných tokov s určitým stupňom modifikácie a antropogénneho narušenia (v procese prieskumu a hodnotenia sa neuvažuje s umelými vodnými tokmi, kanálmi a silne ovplyvnenými vodnými tokmi). Pri zostavovaní návrhu sa zohľadňuje skutočnosť, že postup musí byť použiteľný aj pre ne-expertov, aby ho po zaškolení bolo možné aplikovať v rutinnom monitorovacom programe. Dôraz sa kladie na:

- výber parametrov, ktoré budú predmetom prieskumu a hodnotenia
- spôsob získania a terénny prieskum
- proces hodnotenia (mal by zahŕňať aj spôsob spracovania dát)

Návrh indikatívnych parametrov vychádza z najnovších teoreticko-metodologických poznatkov a je cielený tak, aby ich morfometrická, morfografická, morfochorická a morfodynamická analýza, (LEHOTSKÝ 2001, LEHOTSKÝ, 2002, LEHOTSKÝ, GREŠKOVÁ, 2003a, 2003b, 2004) umožňovala ordinálne hodnotenie hydromorfologickej kvality vodných tokov. Systém hodnotenia zahŕňa parametre, ktoré môžeme priradiť ku dnu koryta (11 parametrov), ku brehom koryta/pribrežnej zóne (10 parametrov) a k nive (8 parametrov).

Dno koryta	pôdorys koryta a miera kľukatosti
	typ koryta (podľa vetvenia)
	skrátene koryta
	formy dna koryta
	zvyšky kmeňov stromov a konárov
	migračné bariéry
	variabilita hĺbky pre voľne tečúce úseky rieky
	variabilita hĺbky pre vzduté úseky rieky
	narušenie dna koryta
	obmedzenie dnových procesov/ stabilizácia dna koryta
odbery vody	
Brehy koryta/ pribrežná zóna	zmena šírky vodnej hladiny
	modifikácia šírky koryta
	rozsah prirodzených lesov na brehu (resp. prirodzenej vegetácie)
	vegetačný typ (formácia)
	stabilizácia brehov/obmedzenie laterálneho pohybu
	laterálna erózia
	vzdutie
	prírodnosť brehu
	typ brehu zvyšnej časti riečnej jednotky
dynamika priemernej vodnej hladiny	
Niva	prírodnosť nivy
	krajinná pokrývka zvyšnej časti nivy
	výskyt prítokov, opustených korýt
	pririečny koridor
	zaplavované územie
	ochranné hrádze
	frekvencia zaplavenia
	zmena fluktuácie vodnej hladiny

Procedúra prieskumu a hodnotenia zahŕňa nasledovné kroky: 1. Príprava dát a časovanie prieskumu, 2. Určenie a definovanie hierarchickej štruktúry prieskumných jednotiek, 3. Terénny prieskum a mapovanie, 4. Hodnotenie hydromorfologického stavu. Strategický význam v príprave metodiky prieskumu a hodnotenia má objasnenie teoretických a praktických aspektov dotýkajúcich sa prieskumných jednotiek (survey unit). Návrh predpokladá rozlíšenie vodných tokov na: malé, stredné a veľké vodné toky. Pre ich rozlíšenie sa uvažuje kritérium šírky koryta vodného toku (m), ktoré považujeme za relevantnú morfológickú charakteristiku, používanú pre dané účely aj v zahraničí (CHURCH 2002). Veľkosť foriem odpovedá veľkosti toku, na veľkých tokoch nachádzame veľké morfológické jednotky a ich menšiu diverzitu na jednotku dĺžky, malé vodné toky naopak sú charakteristické menšími morfológickými jednotkami a ich väčšou diverzitou na jednotku dĺžky. Vychádzajúc z uvedených skutočností uprednostňujeme v našom návrhu šírku koryta ako klasifikačné kritérium najmä preto, že je morfológickou charakteristikou a na rozdiel napr. od prietoku ju môžeme pomerne jednoducho a presne zmerať aj v teréne bez nákladných meracích prístrojov, resp. odčítať z mapy (leteckej snímky). V podmienkach SR navrhujeme rozlíšenie vodných tokov podľa šírky koryta na :

malé vodné toky (MVT) – vodné toky, ktorých šírka koryta < 10 m

stredné vodné toky (SVT) - vodné toky, ktorých šírka koryta 10 – 30 m

veľké vodné toky (VVT) - vodné toky, ktorých šírka koryta > 30 m.

Prieskum a hodnotenie vodných tokov a ich úsekov (river reach) sa uskutočňuje v prieskumných riečnych jednotkách - RJ (river unit), ktoré obsahujú priekumné riečne sub-jednotky - RSJ (survey sub-unit) a v nich sa nachádzajú priekumné riečne profily - RP (river survey profile). Adekvátne k riečnym jednotkám sa stanovujú aj nívne jednotky (NJ) a nívne sub-jednotky (NSJ). Pre štandardizáciu narábania s prieskumnými jednotkami je potrebné určiť ich dimenzie. Dĺžka riečnej jednotky je funkciou veľkosti vodného toku, napr. pre malé vodné toky, ktorých šírka koryta je menšia ako 10 m bude riečna jednotka dlhá 200 m, s 5 prieskumnými riečnymi sub-jednotkami o rozmeroch 5 x 40 m a s 5 riečnymi profilmi. Na každom vodnom toku sa navrhuje v rámci vybranej riečnej jednotky uskutočniť 5 prieskumov (zápisov).

Vodný tok	Šírka koryta	Dĺžka riečnej jednotky (RJ)	Dĺžka riečnej subjednotky (RSJ)
malý vodný tok	< 10 m	200 m	40 m
stredný vodný tok	10 – 30 m	500 m	100 m
veľký vodný tok	> 30 m	1000 m	200 m

Niektoré charakteristiky ako napr. pôdorys koryta, miera kľukatosti sa budú hodnotiť v rámci dlhšieho úseku (násobku RJ). Prieskum charakteristík dotýkajúcich sa morfológie nivy, krajinnej pokrývky a vegetácie nivy sa navrhuje hodnotiť pre malé vodné toky do šírky 50 m od toku, pre stredné vodné toky do 100 m a pre veľké vodné toky do 200 m, v prípade užšej nivy sa vzťahuje k celej šírke nivy vodného toku. Pre rieky tečúce v rovinnom území nížin so širokou nivou, sa stanoví šírka hodnoteného úseku na 10-násobok šírky toku.

Priebežne s terénnym hydromorfologickým prieskumom sa uskutočňuje hodnotenie. Procedúra hodnotenia obsahuje predmet hodnotenia, referenčný stav parametra, tabuľku hodnotenia a poznámky k prieskumu a hodnoteniu. Parametre brehov koryta/pribrežnej zóny a nivy sa hodnotia zvlášť pre ľavú a pravú stranu. Každému parametru sa priradí odpovedajúca hodnota v rozpätí 1-5. Výsledná hodnota kvality hydromorfologického stavu danej prieskumnej riečnej jednotky sa počíta ako priemer zo skóre parciálnych parametrov.

Trieda hydro- morfologického stavu	Kvalita hydromorfologického stavu	Interval	Farba na mape
1	veľmi dobrá	1,0 – 1,7	modrá
2	dobrá	1,8 – 2,5	zelená
3	priemerná	2,6 – 3,4	žltá
4	zlá	3,5 – 4,2	oranžová
5	veľmi zlá	4,3 – 5,0	červená

Kvalita hydromorfologického stavu vodného toku sa prezentuje v piatich triedach. Výsledná hodnota kvality hydromorfologického stavu prieskumnej jednotky predstavuje stupeň odchýlky od referenčného stavu.

Podakovanie

Príspevok bol riešený s podporou grantovej agentúry VEGA v rámci projektu 2/3084/24.

Literatúra

- BRIERLY, G., ET AL. (2002). Application of River Styles framework as a basis for river management in New South Wales, Australia. *Applied Geography* 22, 91-122.
- CHURCH, M. (2002). Geographic thresholds in riverine landscape. *Freshwater Biology*, 47, 541-557.
- ECOMORPHOLOGICAL SURVEY OF LARGE RIVERS. Manual, German federal Institute of Hydrology. 2002.
- FRYIRS, K. (2003). Guiding principles for assessing geomorphic river condition: application of framework in the Bega catchment, South Coast, New South Wales, Australia. *Catena*, 53, 17-52.
- CEN TC 230/WG 2/TG 5:N32. A guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers, 2002.
- GUIDANCE ON MONITORING FOR THE WFD. Water Framework Directive Common Implementation Strategy Working Group 2.7 Monitoring, Final Version, 23 January 2003.
- HABITAT ASSESSMENT AND PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS. In. Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable river. US Environmental Protection Agency, Washington, 1999.
- HOLMES, N., T., H. (2000). Assessing the hydromorphological characteristics of rivers. Draft CEN Guidance standard. Alconbury Environmental Consultants, Warboys, p. 55.
- KITE, S. (2003). Fluvial geomorphology train is leaving the station; shouldn't we be on board? *Quaternary Geologists and Geomorphologists, Newsletter*, 43-44, 3-5.
- LEHOTSKÝ, M. (2001). Fluviálna geomorfológia – úvod do metodológie a terminológie. In: Prášek, J. (ed.): *Současný stav geomorfologických výskumů*. Ostravská univerzita v Ostravě, 79-86.
- LEHOTSKÝ, M. (2002). Korytovo-nivný systém – terra incognita v slovenskej geomorfológii. *Geomorphologia Slovaca*, 2, 22-30.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003a). Ekologické aspekty hodnotenia riečného systému (výzva pre fluviálnu geomorfológiu), In: Mentlím P. (ed). *Geomorfologický sborník 2, Stav geomorfologických výzkumů*, Plzeň, 2003, 75-79.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003b). Geomorphology, fluvial geosystems and riverine landscape (methodological aspects). *Geomorphologia Slovaca* 2003, Roč. 3, č. 2, s. 46-59.

- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004). Riverine landscape and geomorphology: ecological implications and river management strategy. *Ekológia (Bratislava)* v tlači.
- RIVER HABITAT SURVEY IN BRITAIN AND IRELAND. (2003). Field Survey Guidance Manual.
- SIMON, A., DOWNS, P. W. (1995). An interdisciplinary approach to evaluation of potential instability in alluvial channels. *Geomorphology*, 12, 215-232.
- STREAM GEOMORPHIC ASSESSMENT. (2003). Vermont Agency of natural Resources, Vermont.
- THORNE, C., R., HEY, R., D., NEWSON, M., D. (eds.) (1997). Applied fluvial geomorphology for river engineering and management. John Wiley and Sons Ltd., Chichester, p. 376.
- THORNE, C., R. (1998). Stream Reconnaissance Handbook. John Wiley and Sons, p. 132.
- WATER FRAMEWORK DIRECTIVE. 2000.

Summary

Hydrogeomorphic river survey and assessment

Fluvial geomorphology has become recently a modern dynamic scientific discipline. It deepened and broadened its theoretical and methodological basis thanks to the most recent knowledge obtained by detailed field research. However, this progress was not reached only thanks to scientific fluvial geomorphologists but also due to environmental consulting or design firms who have readily responded to the challenges and needs of practical life. The obtained results have enabled fluvial geomorphologists to collaborate with various engineering, biological, and environmentally oriented scientific disciplines.

The practice in many countries of the world has pressed upon development of new methods, parts of which are survey and assessment of morphological properties (parameters) of streams. In spite of the fact that no uniform system of hydromorphological stream assessment exists yet, long-year efforts in the EU countries are focused to formulating of the European standard relying on terminology and methodology of fluvial geomorphology (CEN 2000, 2002). In the framework of the EU accession process of the Slovak Republic the complex of activities oriented to the improvement of the state of all surface waters in a basin concentrates in the Water Framework Directive 2000/60/EU.

The aim of this paper is presenting the basic theoretical-methodological references to hydrological survey and assessment of natural streams with certain degree of modification and anthropic impact. While drafting the proposal, emphasis was laid on choice of parameters, which will be subject to survey and assessment, the way of their acquisition and measurement. Survey and assessment covers the parameters of the riverbed (11 parameters) river banks/riparian zone (10 parameters) and the floodplain (8 parameters). Survey and assessment of streams and their reaches is carried out in river units (RJ) which contain survey sub-units (RSJ). Survey sub-units contain river survey profiles (RP). In analogy to these river units also floodplain units (NJ) and floodplain sub-units (NSJ) are established. Standardisation of the manipulation with survey units requires establishment of their dimensions.

Parallel to field hydromorphologic survey assessment is also carried out. The assessment procedure contains the assessed subject, referential level of parameter, assessment table and notes to survey and assessment. Parameters of banks of riverbed/riparian zone and floodplain are assessed separately for the left and right sides of the stream. To each parameter the corresponding value in scale 1-5 is assigned. The resulting value of quality of hydromorphological state of the particular surveyed river unit is computed as the average of the score of partial parameters. Results are presented applying five colours to five classes of the quality of hydromorphological state of stream. The resulting value represents the grade of deviation of the observed value from the referential level.

Význam studánek jižní části přírodního parku Podkomorské lesy v krajině

Kristýna Kubová, Ing.

kkrista@seznam.cz

MZLU, FLD, ústav lesnických staveb a meliorací, Zemědělská 3, Brno 616 00



Helenčina studánka

Studánky, které náleží do drobných lesních památek, jsou naplněny životními osudy lidí, jsou dějišti jejich příběhů, jež se zde udály. Jako němé studnice minulosti nám připomínají historii lidstva. Např. již za dob pohanských zde docházelo k tajným bohoslužbám, prameny se stávaly kultovními místy pohanů a ti je v období jara oslavovali zvykem - otvíráním studánek. V období středověkého křesťanství se na jejich místa stavěly kapličky a zasvěcovaly se patronům. Studánky často sloužily k osvěžení poutníkům a jejich úmyslné znehodnocení se těžce trestalo. (P. KOVAŘÍK, 1998).

Studánky přírodního parku Podkomorské lesy jsou známé díky nezapomenutelnému románu Viléma Mrštíka Pohádka máje z přelomu 19. a 20.století. V době děje románu již studánky nebyly významným náboženským místem, ale byly to drobné stavby oživující lesní zákoutí a palouky, poskytující pramen čisté vody např. správcům lesa, revírníkům, myslivcům, lesníkům a také zamilovaným párům. Tito lidé se zároveň o studánky starali, čistili je a opravovali a upravovali také jejich nejbližší okolí. Vilému Mrštíkově se podařilo zachytit hodnověrně romantiku lesního prostředí natolik, že díky jeho románu vznikla na počátku 20.století skupina místních nadšenců, kteří vytvořili organizaci pod názvem „Komité pro povznesení kraje Mrštíkovy Pohádky máje“. Členové tohoto uskupení našli studánku zmiňovanou v románu, opravili ji a navrátili její původní podobě a nazvali ji po představitelce románu - Helenčina studánka.

Kromě Helenčiny studánky se v jižní části přírodního parku vyskytují i další studánky: Ríšova studánka, která se však úpravy nikdy nedočkala a její současný dezolátní stav tomu odpovídá, studánka Rakovec, studánka „U hradu Veverčí“, studánka „Pod hradem Veverčí“ a studánka Rostřova.

Přírodním parkem byla vyhlášena klidová oblast Podkomorský les (pozn.) v roce 1989 zákonem 114/92 Sb., „O ochraně přírody a krajiny“ a pojímá tak obecnou ochranu krajinného rázu. Rozkládá se jak na území Brna-města, tak Brna-venkova a zasahuje do 7 katastrálních území: Bystrc, Kníničky, Žebětín, Moravské Knínice, Ostrovačice, Jinačovice a Rozdrojovice. Přírodní park se nalézá západně od města Brna s celkovou rozlohou 33 km² a je rozdělen na jižní a severní část plochou Brněnské přehrady. (ŠMITÁK, 1992).

Hydrogeologický význam území přírodního parku je pouze lokální. Důvodů je několik:

- území budují orograficky výrazné vyvýšeniny, které svou členitostí podporují rychlý odtok srážkových vod do nižších poloh (KOUŘIL, PROKOP, SCHWARZER, 1978),
- horniny brněnského masívu, jež tvoří geologickou stavbu území parku, mají omezenou puklinovou propustnost a jako relativně jednotný komplex pevných hornin nepodporují ani průlinovou propustnost (Franzová, 1983),
- území je pokryto převážně málo propustnými sprašemi, pouze tam, kde zvětralinový plášť je tvořen písčito-hlinitým charakterem a sutěmi hlubinných hornin může docházet k propustnosti do podpovrchových složek zemské kůry (BUČEK, KUNDRATA, LACINA, 1988),
- krystalinické horniny brněnského masívu jsou relativně chudé na podzemní vody (ŠLEZINGER, 1998).

Z hydrogeologického popisu stavby území lze usoudit, že prameny vyskytující se na území přírodního parku nejsou hodnotné z hlediska obsahu vody ve zvodnělých vrstvách, ale jako nenahraditelné krajinotvorné a historické prvky v krajině. Pramen je navíc jev, který je velmi citlivý na všechny změny v okolí a vytváří se za speciálních podmínek. Jednou z těchto podmínek je, že hladina podzemní vody musí být dostatečně vysoko nad hladinou místní erozivní báze, dalšími je tvar terénu a vhodné geologické prostředí umožňující dostatečnou propustnost pro nahromadění vody v hornině a vytvoření zvodně. Z celkového přírodního povrchového odvodňování připadá na prameny pouze malý podíl, převážná část podzemní vody se odvodňuje nenápadným plynulým výronem do vodoteče.

Aby pramen měl vůbec možnost vzniknout je důležitá ochrana jeho pramenného území. Pramenné území, jako plocha, kde dochází k infiltraci určitého objemu srážkové vody do geologického profilu, je územím, jehož skutečné hranice zasahují za hranice orografického povodí. Jelikož však z již známých (výše vypsane) důvodů je území Podkomorských lesů hydrogeologicky málo prozkoumané a málo významné a nový průzkum by byl finančně neúnosný, byla mnou vybrána metoda vymezení povodí orografického na základních mapách ČR v měřítku 1 : 10 000. Území byly vymežovány na mapách pomocí rozvodnic, jež oddělují povodí od povodí sousedního, v terénu byly hranice zaměřeny GPS v souřadnicích WGS-84.

Zdrojem vzniku a doplňováním zásob podzemní vody dochází filtrační průlinovou a puklinovou propustností a krasovými dutinami. Pokud voda proniká pórovitými horninami filtrací a filtračním prouděním, voda se čistí (filtruje), zbavuje se jak rozptýlených, tak i některých rozpuštěných látek a obohacuje se minerálními látkami. Pramen je stálejší, teplota vody je neměnná v závislosti na teplotě okolí a voda je tak vhodnější k pití (i bez převařování). Pokud však voda proniká do podpovrchových složek zemské kůry působením gravitace puklinou mezi horninami, rychlost proudění dosahuje značně vyšších hodnot a to v závislosti na sklonu hladiny a tvaru pukliny. Voda se zdržuje v horninovém prostředí relativně krátkou dobu, nemůže působit účinně jako rozpouštědlo, a proto ani výrazně měnit některé své fyzikální a chemické vlastnosti. Proniká-li voda do puklin znečištěna, může vytékat na zemský povrch jako závadná. Cesty krasových vod jsou komplikované, často se jedná o složitý systém.

Voda přijatá povrchem země a zavedená do podpovrchových vrstev je voda vadózní, pocházející z atmosférických srážek. Voda uvolňující se z tuhneící žhavé hmoty (slučování vodíku a kyslíku za vysokých teplot) je voda juvenilní a podílí se na obsahu celkové vody ve zvodni pouze malým dílem. (R. NETOPILOV, 1984).

Charakteristické znaky pramene jsou utvářeny a ovlivňovány hydrologickým režimem podzemní vody. Různými hlavními činiteli, které mají za následek krátkodobé či dlouhodobé změny hydrologických procesů, je komplex přírodních podmínek. Mezi přírodní podmínky

nejvíce ovlivňující režim vody náleží geologická struktura (geologické a hydrogeologické pohyby), fyzickogeografické poměry (reliéf zemského povrchu, půdní pokryv) a biologičtí činitelé (vegetace, živé organismy). (H. KRÍŽ, 1992).

Prameny se dělí podle mnoha hledisek: dle propustnosti horniny (nepropustné, velmi málo propustné, s filtrační propustností, s krasovou propustností), podle způsobu odvodňování zvodněných vrstev na sestupné (prameny údolní, vrstevní, suťové, přetékané) a na vzestupné (prameny zlomové, artézské), podle vydatnosti a setrvalosti vývěru, chemických a klimatických vlastností aj. (K. KLINER A KOL., 1978).

Prameny studánek v přírodním parku jsou převážně napájeny průlinovou propustností, pouze u studánky Rakovec je známá i puklinová propustnost. (VOSYKA, 1975). Jsou to prameny sestupné, svahové. Kolísavá vydatnost se projevuje u Říšovy studánky, jejíž pramen je ovlivňován sezónním srážkovým úhrnem, pramen je mělce podpovrchový a chemický rozbor vody ukazuje na možnost mikrobiologického znečištění. Pramen obývá náš nejmenší chráněný druh plže - praménka rakouská (*Bithynella austriaca*). Kvalita vody pramene Helenčiny studánky je vcelku dobrá, pouze neodpovídá obsah dusičnanů normě pro kojence. Dobrý je chemický obsah látek pramene studánky Rakovec i přes blízkost chat, na rozdíl od studánek v okolí hradu Veveří. Obě studánky (studánka „U hradu Veveří“, studánka „Pod hradem Veveří“) nevyhovují normě pro pitnou vodu a lze je označit jako závadné a nevhodné k pití. (DRÁPALOVÁ, 2002).

Porostní skladba pramenných území jednotlivých studánek se vyznačují převahou přírodě vzdálených porostů, pouze v pramenném území studánky Rakovec dominují porosty přírodě blízké.

Na ochranu vymezených pramenných území a jednotlivých studánek byly vypracovány návrhy na registraci významného krajinného prvku (dále VKP). (K. KUBOVÁ, 2003) Z pěti vybraných pramenných územích a jejich studánek byly navrženy na registraci VKP pouze tři (pramenná území studánek: Helenčina studánka, Říšova studánka, studánka Rakovec). Pramenné území studánky „U hradu Veveří“ nevyhovovalo převahou zemědělských ploch a tudíž ekosystémů nevyhovujících pro sběr srážkové vody. Voda pramene studánky „Pod hradem Veveří“ je hydraulicky propojena s vodou potoka Veverka a tudíž návrh ztrácel důvod, jelikož pramenné území se tak nestalo jediným zdrojem vody pro podchycený pramen. V rámci návrhu na registraci VKP (formulář pro registraci VKP) byl pro každé pramenné území s jeho studánkou popsán ekotop, charakteristika území, důvod ochrany, ohrožení ochrany a zásady péče. (K. KUBOVÁ, 2003).

Po samotných návrzích byly vytvořeny rámcové směrnice péče o navržené studánky a jejich pramenná území s přehledem o zakázaných a povolených činnostech. (K. KUBOVÁ, 2003).

Další návrhy se týkaly hospodářských úprav v pramenných územích (návrhy hospodářských úprav dle porostních skupin), jež lze zakomponovat do LHP pro danou oblast, dále stavebních rekonstrukcí objektů – studánek a krajinných úprav nejbližšího okolí studánek s hrubým, předběžným odhadem ceny úprav. (K. KUBOVÁ, 2003).

V nejbližším okolí registrovaných studánek by měly být dále umístěny přehledové tabule o základních informacích ochranného charakteru území, o chemickém a biologickém rozboru vody ze studánky a o výskytu živočišných a rostlinných druhů na území.

Výsledkem registrace vybraných studánek na VKP by měla být ochrana, která bude předpokladem pro zachování (případně zlepšení) kvality vody, ale také prostředí, jež studánka vytváří a představuje. Právě tento význam tkví především v utváření malebnosti krajiny, zachování její historické a krajinné hodnoty, předcházení zamokřování půdy, v zachování refugiálního prostředí pro zástupce tzv. krenofilních druhů (zástupci podzemní a potoční fauny) a pro tzv. krenobiontní druhy (zástupci studenomilné fauny žijících pouze v pramenech). Studánky tak představují drobné objekty, jež nám všem poskytují místo pro

odpočinek, klid, vodu a zaslouhují si naši péči a starost, aby nám i nadále poskytovaly hodnoty, které jinde nenajdeme a aby i v budoucnu byly součástí naší rozmanité krajiny.

Závěrem otázka na každého z nás na prozatím nezodpovězené dilema rekonstrukce studánek. Mají studánky představovat „honosné“ umělecké dílo, vyžadující náročné stavební i finanční úpravy? Nebo bude stačit jednoduché řešení, kdy studánka bude vhodně zapadat do lesní krajiny, ale bude méně esteticky působit na návštěvníky než studánky finančně náročněji upravené? Mají se upravovat plošně všechny studánky či jen ty „vyvolené“? Jsou to dle mého přesvědčení otázky hledající odpověď v charakteru okolí, historii krajiny, turistickém ruchu, stupně ochrany území a na základě dalších podmínek.

pozn.– oblast byla vyhlášena jako klidová již v roce 1977 komisí pro životní prostředí radou jihomoravského krajského národního výboru

Literatura

- BUČEK, KUNDRATA, LACINA, (1988): Krajina města Brna. Městské kulturní středisko S.K. Neumann, Brno.
- DRÁPALOVÁ, (2002): Turistický průvodce po studánkách v okolí Brna – studánky v Podkomorských lesích. ČSOP Veronica, Brno.
- FRANZOVÁ, (1983): Závěrečná zpráva o regionálním hydrogeologickém průzkumu neogenních sedimentů na brněnském vyvřelém masívu. MS Geotest n.p. Brno.
- K. KLINER A KOL., (1978): Využití a ochrana podzemních vod, Státní zemědělské nakl., Praha
- KOVAŘÍK, P. (1998): Studánky a prameny Čech, Moravy a Slezska, Lidové noviny, Praha.
- H. KŘÍŽ, (1992): Vliv geografických podmínek na režim podzemních vod, Geografický ústav ČSAV, Brno
- KOUŘIL, PROKOP, SCHWARZER, (1978): Hydrogeologická studie města Brna. MS Hydroprojekt Brno.
- K. KUBOVÁ (2003): Návrh péče o významné krajinné prvky pramenných území studánek v jižní části přírodního parku Podkomorský les,
- R. NETOPIL, (1984): Fyzická geografie I., Státní pedagogické nakladatelství, Praha
- ŠLEZINGER, (1998): Brněnská přehrada a lidé kolem ní. VUT-Technická univerzita Ostrava, Ostrava.
- ŠMITÁK, J. (1992): chráněná příroda města brna. Rezekvítek, Brno.
- NETOPIL R., (1984): Fyzická geografie I., státní pedagogické nakladatelství n.p., Praha
- VOSYKA, (1975): provedená měření ČHMÚ.

Mapa: Turistická mapa Okolí Brna, Svratecko. 1 : 50 000, Klub českých turistů, Praha

Summary

Meaning of the south area of the Nature park „Podkomorské lesy“ wells

The meaning of the wells is in forming landscape, conserving its historical and landscape enhancement value, preventing swamped soil, establishing the small resources drinking water, not only for people, but also for wild animals, birds. Other value is in conserving refuge environment for underwater specieses (crenobionthes, crenophilnes speciesis). The wells are the small objects, which are giving us the prominent values and which need ours care and concern about this problem. The base of protection is suggestion on significant landscape component with spring area and well.

Význam geomorfologického výzkumu při studiu kulturní krajiny na příkladu CHKO Žďárské vrchy

Dušan Romportl, Mgr.

dusanromportl@hotmail.com

Katedra fyzické geografie a geoekologie PřF UK v Praze, Albertov 6, Praha 2

Kulturní krajina je v podmínkách České republiky nejčastěji mozaikou ploch ovlivněných různou měrou činností člověka. Intenzita antropogenního vlivu je dána historickým vývojem daného území a do značné míry omezena přírodními podmínkami. Zcela pochopitelně převládá na většině území státu včetně legislativně chráněných území. S výjimkou některých maloplošných chráněných území a prvních zón národních parků tedy nechráníme ani tak přírodní prostředí, ale právě harmonickou kulturní krajinu, utvářenou dlouhodobou interakcí člověka a přírody.

Území CHKO Žďárské vrchy poskytuje právě takový příklad krajiny, která vznikla v podstatě jako nezáměrný produkt působení agrární společnosti v relativně nepříznivých přírodních podmínkách. Poměrně členitý reliéf a nepříznivé substrátové poměry kumulační části Žďárských vrchů vždy omezovaly možnosti využití území. Dlouhodobým vývojem zde tak vznikla harmonická krajina disponující značnou pestrostí krajinných složek a prvků, a to jak přírodních, tak člověkem pozměněných či přímo vytvořených.

Reliéf, který zde podmiňuje základní strukturu krajiny, zároveň zásadním způsobem určuje celkovou geodiverzitu studované oblasti. Nejedná se přitom výlučně o tvary reliéfu přírodního původu, ale četné jsou též mezofomy antropogenního původu, které v řadě případů přispívají k harmonickému rázu krajiny.

V centrální oblasti Žďárských vrchů, konkrétně v jv. části geomorfologického okrsku Devítiskalská vrchovina bylo v letech 2002 a 2003 provedeno podrobné geomorfologické mapování. Z hlediska pestrosti reliéfu patří tato oblast mezi nejatraktivnější části celé Českomoravské vrchoviny. Území je charakteristické členitým reliéfem klenbovitého charakteru s rozložitými hřbety, několika nepřilíš hlubokými údolími a dvěma sníženinami. Jedná se o typ starého erozně denudačního reliéfu, jehož vznik byl podmíněn exogenními činiteli. Typickým rysem Devítiskalské vrchoviny je úzký vztah mezi reliéfem, geologickou strukturou a tektonickými poměry. Právě tektonika, a dále také vrásavá stavba a vyšší geomorfologická odolnost hornin - migmatitů zde podmiňují sz. – jv. průběh hl. hřbetů, které jsou odděleny široce rozevřenými, postupně se zahlubujícími údolími s plochými úvalovitými uzávěry. Svory a svorové ruly, které procházejí Milovskou kotlinu, se naproti tomu projevují jako méně odolné (KIRCHNER, K. – IVAN, A. 1996). Z hlediska geodiverzity je významná i pestrost geologická, území se nachází na styku regionálně geologických jednotek Strážeckého moldanubika a Svrateckého krystalinika. Na charakter reliéfu měl vliv i tektonický vývoj oblasti. Zásadní význam měla variská orogeneze, ovšem současné rysy reliéfu jsou důsledkem saxonské fáze alpského vrásnění.

Ačkoli morfostrukturní poměry určují celkový charakter krajiny, při studiu konkrétních krajinných celků a prostorů a při hodnocení krajinného rázu je třeba největší pozornost věnovat výzkumu geomorfologických tvarů mezické úrovně. Pro ráz krajiny studované oblasti mají největší význam tvary kryogenního původu, fluvialní tvary akumulární a v neposlední řadě antropogenní tvary. O těchto skupinách geomorfologických objektů se zmíním podrobněji.

Kryogenní tvary, vzniklé v chladných obdobích pleistocénu procesy mrazového zvětrávání, patří mezi nejzajímavější prvky reliéfu nejen studované oblasti, ale celých Žďárských vrchů a Českomoravské vrchoviny, proto jim byla při terénním výzkumu věnována zvláštní pozornost. Mnohé vytvářejí typické krajinné dominanty jednotlivých

krajinných celků (Dráteníčky, Malínská skála). Jsou koncentrovány zejména do několika známých lokalit:

1. Oblast Devíti skal
2. Oblast mezi vrcholem Devíti skal a Bílou skálou
3. Bílá skála
4. Lisovská skála
5. Černá skála
6. Oblast Malínské skály
7. Oblast Dráteníček (včetně vrchu Teplá)
8. Oblast Brožovy a Hudecké skalky

Z genetické podskupiny kryogenních tvarů destrukčních jsou hojné zejména mrazové sruby, četné v oblasti Devíti skal, v okolí Malínské skály a zejména Brožovy a Hudecké skalky. Tyto skalní stupně dosahují rozměrů od 1 m až po 15 m v případě Brožovy skalky. Často na ně navazují mrazové srázy, další zajímavé formy periglaciálního reliéfu.

Bezesporu nejvýraznějšími tvary jsou izolované skály (tors) a skalní hradby. Atraktivní útvary jako Devět skal, Dráteníčky, Malínská, Lisovská a Černá skála jsou všeobecně známé, ovšem v jejich okolí se často vyskytuje množství drobnějších tvarů, které dosud nebyly odborně popsány. Plošně nejrozsáhlejší je komplex izolovaných skal táhnoucí se v širokém pruhu od vrcholu Devíti skal k Bílé skále, 200 m dlouhá a až 35 m vysoká skalní hradba Dráteníček je pak největším samostatným útvarem. Pestrost těchto tvarů je zvyšována četnými mikroformami jako jsou pseudovoštiny, tektonická zrcadla a složité puklinové systémy. Ve stejných lokalitách se můžeme setkat s výskytem kryoplanačních teras různých rozměrů.

Na tyto primární kryogenní tvary jsou svým výskytem vázány i tvary sekundární – akumulární. V bezprostředním okolí mrazových srubů a tors se nalézají kamenná moře, kamenné proudy, v širším okolí pak hojné ojedinelé balvany.

Všechny tyto tvary patří mezi nejtypičtější prvky reliéfu CHKO Žďárské vrchy, většina z nich je proto legislativně důsledně chráněna. Zároveň však tyto útvary jsou turisticky velice atraktivní, proto zde dochází ke konfliktům zájmů ochrany přírody a rekreačního využití území.

Ze skupiny fluviálních tvarů akumulárních jsou z geoekologického pohledu nejzajímavější holocenní aluvia. Akumulace holocenních sedimentů, které byly periodicky ukládány při vyšších vodních stavech, zde budují plochá dna údolí vodních toků. Jejich vývoj byl v minulosti akcelerován zásahy člověka do krajiny, kdy zejména odlesněním a zemědělským obhospodařováním vyšších a sklonitých území došlo k pozměnění erozních procesů. Současná intenzita geomorfologických procesů je poměrně vysoká, výjimečně dochází i k drobným katastrofickým procesům (břehové nátrže, říčení erozních svahů atp.) v nejnižší úrovni říčních niv. Proto jakékoliv necitlivé antropogenní zásahy v této zóně mohou nenávratně poškodit přirozený vývoj lokalit. Svým výskytem jsou pochopitelně vázány na široká dna údolí hlavních toků této části Devítiskalské vrchoviny, tedy Svratky, Fryšávky a Břímovky. Přírodně nejzachovalejší a nejcennější lokalitou holocenních aluvií je území zvané Rychtářky v údolí Svratky v Milovské kotlině mezi obcemi Křižánky a Březiny.

Řeka zde volně meandruje v nivě široké průměrně 150 m, maximálně pak 400 m, každoročně na jaře vybřežuje a dochází k akumulární činnosti. Na vlastní nivě, budovanou zejména jemnozrnným materiálem, navazují plochá nebo jen mírně ukloněná území, kde již byl zaznamenán hrubozrnný štěrk. Systém opuštěných ramen, trvale i periodicky

podmáčených ploch zde vytváří unikátní soubor mokřadních stanovišť, který je v prostředí Žďárských vrchů zcela ojedinělý.

Dalšími zajímavými geomorfologickými objekty krajiny Žďárských vrchů jsou antropogenní tvary. V terénu nejviditelnějším antropogenním prvkem je přemodelovaný reliéf lidských sídel a průmyslových ploch. Vyskytuje se převážně v intravilánu obcí, které jsou však ve studované oblasti většinou malé, proto se tato kategorie týká pouze částí obcí Herálec, Svatka a Fryšava. Tato sídla se nacházejí především na hranici zájmové oblasti, většinu malých obcí (Samotín, Krátká, Blatiny) pak tvoří lidová stavení, postavená v souladu s průběhem terénu, proto při jejich stavbě nebyly nutné rozsáhlejší přesuny materiálu. Naproti tomu stavba rozsáhlejších komplexů (např. rekreační středisko na Milovech, prům. objekty ve Svatce apod.) vyžadovala rozsáhlejší terénní úpravy.

Mezi důležité krajinářské prvky patří agrární tvary. Jsou to akumulace kamenitého materiálu sneseného z obdělávaných pozemků na rozhraní zemědělských kultur, lesa, ale i upravené do zídek, teras a stupňů. V odlesněné, zemědělsky obhospodařované krajině středně ukloněných svahů v okolí obcí Samotín, Blatiny a Krátká bylo budování agrárních teras, valů a protierozních zídek nutností. Kamenice (resp. kamenné snosy) na rozhraní pozemků či kultur i výše uvedené tvary byly budovány po několik staletí, jednoznačně patří mezi zajímavé prvky harmonické kulturní krajiny. Jejich největší koncentrace je ve studované oblasti vázána na okolí obce Samotín, kde bylo pozorováno celkem 9 větších a několik menších agrárních teras, větší množství protierozních zídek a řada kamenných snosů. Některé z těchto tvarů jsou vysoké až 2 m a dlouhé více než 150 m. V okolí obcí Blatiny a Krátká je výskyt agrárních tvarů již méně častý, přesto i zde byly zaznamenány protierozní zídky a kamenné snosy značných rozměrů. Ve většině případů jsou však tyto objekty delší dobu neudržované nebo přímo cíleně poničené, často se rozpadají a jsou zarostlé náletovými dřevinami.

Antropogenní tvary komunikační, tedy náspy a zářezy místních silnic a cest, se ve studované oblasti vyskytují hojně díky intenzivnímu lesnímu a částečně i zemědělskému hospodářství. Nejvýraznější komunikační tvary byly zaznamenány u silnic v Milovské kotlině, kde byly vybudovány náspy až 2,5 m vysoké, více než 8 m široké v délkách řádově stovek metrů. Tyto stavby si tedy vyžádaly přemístění velkého množství materiálu, náspy v nivě Svatky působí jako umělé hráze zpomalující odtok. Řada lesních cest ve svažitém terénu je doprovázena zářezy až 2 m hlubokými. Některé z účelových lesních a zemědělských komunikací byly nevhodně vedeny v terénu, proto se zde projevila zrychlená eroze a tyto cesty a svážnice se dnes nalézají v hlubokých zářezech.

Původní reliéf studované oblasti byl tedy během posledních století soustavnou kultivací člověkem přeměněn v reliéf kulturní krajiny s množstvím urbánních, agrárních a komunikačních tvarů. K prvním významnějším terénním úpravám dochází již v období založení železářských a sklářských hutí na konci 16. a v průběhu 17. století. V okolí obcí Samotín, Fryšava a Krátká tak vznikají první montánní tvary, jako šachty, štoly, povrchové lomy, z nichž se však do současnosti zachovali jen torza. Hutnictví vyžadovalo množství palivového dříví z okolních lesů, proto vznikaly svážné cesty, po kterých se materiál dopravoval do obcí. Pro pohon hamrů a pil se využívalo vodní energie, a tak docházelo k zakládání rybníků a dalším vodohospodářským úpravám. V okolí obcí vznikaly s rozvíjejícím se zemědělstvím první agrární tvary, jako kamenice, terasy, snosy apod.

K většímu rozvoji kultivace krajiny dochází v období od konce 17. a zejména v 18. století. Během této doby tzv. lesní kolonizace byly již obhospodařovány i vyšší a sklonité polohy, více se rozvíjí také lesní hospodářství. V okolí Blatin, Samotína, Krátké a dalších obcí studované oblasti vznikají četné agrární a komunikační tvary, které se dochovaly až do

současné doby. Tyto starší antropogenní tvary dnes nepůsobí v krajině nijak rušivě, naopak dotvářejí harmonickou krajinnou strukturu. Činnost člověka krajinu Českomoravské vrchoviny až do poloviny 19. století spíše obohacovala než ochuzovala. Ovšem už od konce předminulého století dochází k nevhodným úpravám vodních toků, růstu často nevhodně situovaných komunikačních tvarů, zániku řady drobných geomorfologických objektů a k dalším negativním zásahům do krajiny.

S nástupem industrializace a intenzifikace zemědělské výroby, s rozvojem průmyslu, osídlení a rekreace od 50. let 20. století došlo k rozsáhlým, často nevratným změnám v reliéfu krajiny. V důsledku kolektivizace zemědělství se provádělo scelování pozemků a rušení starších agrárních tvarů s protieročním účinkem. Vytvořením rozsáhlých bloků orné půdy ztratila krajina do značné míry svůj dosavadní typický ráz. Velmi negativně se v krajině projevíly zemědělské úpravy vodotečí jako např. zatrubňování koryt nebo meliorace, které vedly k radikálním změnám v hydrologickém cyklu celé zkoumané oblasti. Také nové sídelní tvary, související s průmyslovým a rekreačním rozvojem oblasti se v krajině projevují spíše rušivě.

Člověk v české krajině se v průběhu 20. století stal bezpochyby jedním z nejvýznamnějších reliéfových faktorů. Jeho činnost se totiž nesoustřeďuje pouze na vznik nových geomorfologických objektů, případně přeměnu či destrukci stávajících tvarů přírodních nebo antropogenních, ale zahrnuje i často zásadní ovlivnění reliéfových procesů, které mohou mít dalekosáhlý vliv na charakter současného reliéfu. Antropogenní transformace reliéfu v minulém století ve většině případů znamenaly negativní zásah do krajiny, ovšem v současné době ke slovu přichází řada restauračních a revitalizačních programů, jejichž cílem je postupná obnova nevhodných pozemkových úprav, hydrotechnických zásahů apod. Zde pak vystupují nové úkoly geomorfologie.

Geomorfologie se dosud zabývala především studiem tvarů reliéfu a procesů jejich vzniku a vývoje. V současném období zvýšeného tlaku člověka na krajinu a tedy i reliéf je však třeba věnovat zvláštní pozornost těm tvarům, které jsou reálně nebo jen potenciálně ohroženy činností člověka. Tento úkol zahrnuje především:

- lokalizaci a popis geomorfologických objektů přírodního původu od makroform po mikroformy, které by mohly být ohroženy činností člověka
- lokalizaci a popis antropogenních tvarů, které pozitivně i negativně ovlivňují krajinný ráz daného území
- charakteristiku antropogenních reliéfových procesů, které v současnosti působí v krajině
- navržení možností péče a obnovy významných antropogenních tvarů, nápravy nevhodných terénních úprav

Reliéf je jedním ze základních stavebních kamenů geodiverzity. Antropogenní transformace reliéfu, využití krajiny a péče o ni pak tuto rozmanitost - podobně jako strukturu a stabilitu krajiny - zásadním způsobem ovlivňují. Poznatky geomorfologického výzkumu, zaměřeného na ohrožené prvky reliéfu, by mělo být možné s úspěchem využít v managementu krajiny.

Literatura:

- ČERVINKA, P. (1999): Antropogenní transformace přírodní sféry v povodí horního toku Sázavy. Disertační práce. Přírodovědecká fakulta UK. Praha
- ČERVINKA, P. - IVAN, A. - HRÁDEK, M. - KIRCHNER, K. (1995): Současné geomorfologické výzkumy v CHKO Žďárské vrchy. In: Sborník z konference Člověk a ochrana přírody a krajiny v CHKO Žďárské vrchy, s.14 - 18, Žďár nad Sázavou
- KIRCHNER, K. (1981a): Vliv hospodářské činnosti na reliéf a možnosti jeho ochrany v CHKO Žďárské vrchy. Památky a příroda, č. 8, s. 501 – 504
- KIRCHNER K. (1981b): Ochrana neživé přírody v západní části CHKO Žďárské vrchy. Památky a příroda, č. 9, s 555 - 558
- KIRCHNER, K. A KOL. (1993): CHKO Žďárské vrchy. Problémy přírodního prostředí. Ústav geoniky AV ČR. Brno. Rkp. 46 s.
- KIRCHNER, K. A KOL. (1994): Geografické podklady pro zpracování plánu péče o CHKO Žďárské vrchy. Ústav geoniky AV ČR. Brno. Rkp.
- KIRCHNER, K. – IVAN, A. (1996): Reliéf CHKO Žďárské vrchy. Průběžná zpráva. Ústav geoniky AV ČR. Brno. Rkp.
- KIRCHNER, K. – IVAN, A. (1999): Morfostrukturní charakteristika Žďárských vrchů. Ústav geoniky AV ČR. Brno. Rkp. 2 s.
- HÁJEK, T. – JECH, K. ED. (2000): Téma pro 21. století – Kulturní krajina (aneb proč ji chránit?). MŽP ČR, Praha, 243 s.
- SÁDLO, J. (1998): Krajina jako interpretovaný text. Vesmír, r.77, 2: 96
- LIPSKÝ, Z. (1999): Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Nakladatelství Karolinum, Praha, 129 s.
- BUKÁČEK, R. – MATĚJKA, P. (1997): Hodnocení krajinného rázu v CHKO ČR – návrh metody. Ochrana přírody, 52: 82 – 84
- KOLEJKA, J. - LIPSKÝ, Z. - POKORNÝ, J. (2000): Ráz krajiny České republiky, GEOinfo 2/2000, Praha, s. 24 – 27
- KUČERA, T. A KOL. (1997): Hodnocení krajinného rázu z pohledu krajinné ekologie. Ochrana přírody 52:25
- LIPSKÝ, Z. (1994): Změny struktury české venkovské krajiny. Sborník České geografické společnosti. 99: 248 – 259
- LÖW, J. – MÍCHAL, I. (2003): Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 552 s.

Summary:

Importance of geomorphologic research in study of cultural landscape on the example of CHKO Žďárské vrchy area

In this paper I summarize results of the detailed geomorphological mapping of the central part of the Žďárské vrchy area and discuss the importance of geomorphological research of cultivated landscapes. I have predominantly focused on geomorphological research of periglacial, fluvial and anthropogenic forms of relief. The interesting feature of the Žďárské vrchy area is its modification by agricultural and forestry management during past centuries. I investigated and described this impact in the large timescale up to nowadays. At the conclusions I raise a query of the geomorphological research aspects of the cultivated landscape restoration time.

Krasovění technických hornin jako příklad současného krajnotvorného procesu v kulturní krajině

Jana Nezvalová, Mgr.

jana.nezvalov@post.cz

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Albertov 6, 138 43 Praha 2

V průběhu kulturního vývoje lidské společnosti byla krajina do značné míry nejen přetvářena, ale i „obohacována“ o tvary reliéfu vytvořené lidmi. K takovým „artefaktům“ patří v rámci antropogenního reliéfu i reliéf technogenní, tj. reliéf staveb. Technogenní reliéf, jako součást antropogenně přeměněné krajiny ovlivňují krajnotvorné pochody na základě podobných zákonitostí jako reliéf přírodní. Technogenní reliéf je budován účelově připravovanými materiály, z nichž některé jsou analogií přírodních hornin a jsou složeny z přírodních komponent.

Definujeme je jako technické horniny - účelově připravované umělé asociace minerálů různého složení a struktury, které vznikly technogenním procesem (Nezvalová, J., 2002). Zajímavým fenoménem v kulturní krajině je koroze technických hornin vystavených účinkům dlouhodobého působení prostředí a s tím související rozvoj procesu krasovění za vzniku specifických mikrotvarů, geneticky i morfologicky velmi podobných krasovým formám v prostředí přírodních hornin. Tvary pozorované v technických horninách by bylo možné označit za pseudokras v technických horninách, resp. technokras. Při procesu koroze technických hornin mají vedle chemické koroze nezastupitelnou roli také fyzikální, fyzikálně-chemické a biologické procesy jako jsou např. mrazové zvětrávání, krystalizace a hydratace solí apod.

K technickým horninám, které podléhají korozi řadíme horniny, jejichž pojivo tvoří cementový kámen, tj. různé druhy betonových směsí, malt a umělého kameniva; svým složením i vlastnostmi jsou blízké některým přírodním horninám, které podléhají procesu krasovění, jako jsou vápenné pískovce, slepence, písčité vápence apod. Společným jmenovatelem a základní podmínkou pro korozi technických hornin je voda. Svými erozními a transportními vlastnostmi umožňuje přístup agresivních složek (např. CO_2 , SO_2) ke korodovanému materiálu a jejich pohyb ve struktuře horniny, vodný roztok v hornině představuje dynamický systém několika navzájem působících reakčních párů.

Koroze technických hornin chemickými vlivy prostředí se vyskytuje všude tam, kde technické horniny přicházejí do styku s vodním prostředím, nebo kde agresivní látky působí z ovzduší (SO_2 , CO_2) a za přítomnosti vodní páry reagují s povrchem, resp. difundují do struktury technických hornin. Korozi technických hornin rozumíme nevratnou přeměnu horniny, postupující od povrchu staviva, při které dochází k chemické reakci materiálu se složkami okolního prostředí. Faktory ovlivňující intenzitu vzájemného působení prostředí a materiálu a rychlost korozního procesu jsou jednak tzv. vnitřní činitele, popisující odolnost technické horniny (např. fyzikální a chemické složení cementového kamene, pórovitá struktura horniny, velikost a tvar povrchu přicházejícího do styku s agresivním prostředím ap.), jednak tzv. vnější činitele, charakterizující agresivní prostředí (např. druh a koncentrace agresivní složky, fyzikálně-mechanické podmínky korozního procesu ap.)

Koroze technických hornin, podléhajících chemickému rozpouštění, probíhá několika fyzikálně-chemickými procesy, jsou to zejména:

- rozpouštění silikátů a vápenatých sloučenin a postupné vyluhováním pojiva technických hornin, zvláště $\text{Ca}(\text{OH})_2$ – portlanditu, jako nejrozpuštěnější složky cementového kamene,
- tvorbou chemických sloučenin, které výrazně zvyšují svůj objem proti původnímu stavu,
- tvorbou výkvětů a novotvarů, tj. rozpuštěnými látkami, které difundují k povrchu horniny a zde krystalizují,
- karbonatací a sulfatací technických hornin, reakcí hydratovaných minerálů s CO_2 resp. SO_2 z ovzduší, při změně pH betonu a tvorbě krystalických novotvarů.

Chemický průběh každého druhu koroze se liší na základě charakteru reakce mezi agresivní složkou prostředí a složkami technické horniny. Rozlišujeme tři druhy koroze způsobené kapalným agresivním prostředím. Koroze I. druhu spočívá v rozpouštění a vyluhování složek cementového kamene tzv. hladovými vodami, tj. vodami s nízkým obsahem solí. Korozi II. druhu způsobují reakce složek cementového kamene s rozpuštěnými chemickými agresivními látkami v roztoku za vzniku lehce rozpustných sloučenin, nebo sloučenin bez vazných vlastností. Dále se podle konkrétní agresivní složky roztoku, která korozi II. druhu způsobuje, dělí na korozi způsobenou kyselinami za vzniku rozpustných či nerozpustných solí, korozi způsobenou alkáliemi, korozi hořčnatou a nejčastěji se vyskytující korozi způsobenou agresivním CO_2 – za vzniku CaCO_3 . Korozi III. druhu charakterizují nově vznikající reakční produkty hromadící se v pórech, kapilárách a na povrchu cementového kamene jedná se zejména o korozi síranovou, kdy dochází ke krystalizaci sádrovce.

V případě koroze technických hornin plynným prostředím, rozlišujeme tzv. karbonataci technických hornin, kdy CO_2 obsažený atmosféře postupně neutralizuje $\text{Ca}(\text{OH})_2$ v povrchové vrstvě horniny – konečným produktem karbonatace jsou i 10x větší krystaly kalcitu a aragonitu, které prostupují celou strukturu cementového tmele. Sulfatace technických hornin je korozní přeměna daného materiálu vlivem SO_2 obsaženého v atmosféře za spolupůsobení vodní páry, výsledným produktem sulfatace je zejména sádrovec. Sulfatací všeobecně dochází k postupné přeměně struktury materiálu, jejíž rychlost je výrazně ovlivněna zejména relativní vlhkostí prostředí a koncentrací SO_2 (Matoušek, M., 1998). Pevné agresivní prostředí není v suchém stavu vůči technickým horninám korozivní. Bez přítomnosti kapalné fáze se agresivita solí obsažených v půdách a zeminách nemůže projevit. Za přítomnosti vody je koroze analogická s korozi kapalinami.

Krasové tvary technických hornin se vyskytují na všech druzích betonů a malt, jejichž pojivo tvoří cementový kámen. Nacházejí se zejména na betonových konstrukcích příkladem mohou být objekty československého obranného systému z let 1935-37, ale i na kamenných stavbách (viz. foto č. 1), dlouhodobě vystavených vlivům okolního prostředí, kde je jejich zdrojem malta. Vzhledem ke stáří stavebních konstrukcí z technických hornin a tedy i krátké době působení korozních procesů se na reliéfu staveb podléhajících krasovnění, vyskytuje omezená morfologická škála mikroforem. Podle toho, zda vznikly rozpouštěním nebo vysrážením hmoty je dělíme na primární, vytvořené korozi a tedy rozpouštěním horniny (voštiny apod.) a na sekundární, vytvořené vysrážením rozpouštěné horniny (krápníky, náteky apod.).

Pro celou šíři tvarů druhotně vysrážených minerálů se používá termín speleotémy. Nejrozšířenější jsou tvary vzniklé srážením uhličitánových minerálů, zejména kalcitu, velmi vzácně aragonitu. Někdy se může vyskytnout i sádrovec. Nejhojněji jsou zastoupeny formy

sekundárně krystalizovaných uhličitánů, jejichž morfologie je určována gravitací. V podmínkách technogenního reliéfu je rychlost růstu speleotém několikanásobně vyšší a také je možné ji mnohem snadněji měřit, protože většinou poměrně přesně známe dobu vzniku prostředí ve kterém se speleotémy vyvíjejí. Např. na konstrukci mostu v Hulíně byla nalezena brčka o délce 150 mm 5 let po povodni, rychlost jejich růstu je tedy přibližně 30 mm za rok.

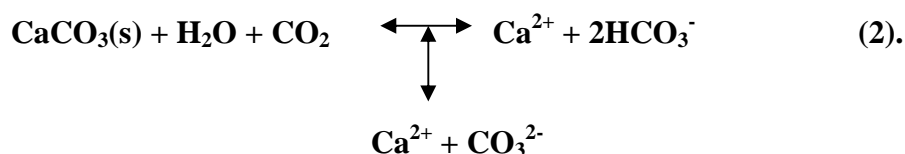
Vliv klimatu na rychlost růstu speleotém není příliš výrazný, přesto je zřejmá jeho úzká souvislost s mírou zvlhčení horniny a teplotní složkou mikroklimatu místa jejich výskytu. Míru krasovění technických hornin ovlivňuje zejména stupeň jejich zvlhčení ať už způsobeného průsakem resp. vztlínáním srážkové podzemní nebo povrchové vody nebo difusí vodní páry ze vzduchu. Záleží na specifickém mikroklimatu místa, přičemž rozdíly nemusí být vůbec patrné a může k nim docházet doslova na několika metrech.

V přírodních podmínkách dochází při nižších teplotách a vysoké vlhkosti k většímu rozpouštění CaCO_3 , a tím i k intenzivnějšímu krasovění přírodních hornin. V případě hornin technických to však zcela neplatí. Technické horniny v lokalitách s podmínkami studeného a vlhkého klimatu překvapivě vykazaly poměrně nízkou míru zkrasovění a speleotémy, které zde byly odebrány se vyznačují velmi tenkými těsně na sebe naléhajícími vrstvami karbonátu. Lze předpokládat vzhledem ke stupni zvlhčení konstrukce, že to způsobují nízké teploty po většinu roku, které neumožňují dostatečně vhodné podmínky pro život bakterií a řas, nezbytných pro krystalizaci karbonátových novotvarů.

Pomocí laboratorního analýz na základě geochemických metod (pH výluhu, infračervená spektroskopie, krystaloptická analýza) aplikovaných na reprezentativní soubor vzorků speleotém, provedených v prosinci 2002 až březnu 2003, byl charakterizován proces jejich morfogeneze. Na základě fenolftaleinové zkoušky při odběru vzorků a laboratorního určení pH výluhu betonu bylo stanoveno, že všechny vzorky pocházejí ze silně zkarbonatovaného betonu ve IV. etapě karbonatace se stupněm karbonatace více než 85%, kdy hrubé krystaly kalcitu prostupují celou strukuru cementového tmele. Infračervená spektroskopie prokázala, že mineralogické složení všech speleotém, které sloužily jako reprezentativní soubor vzorků, je tvořeno výhradně kalcitem s hodnotami absorpčních pásů 712, 874, 1419-34, 1799. Výše uvedené závěry pomohly určit druh koroze. Podle původního předpokladu vznikly speleotémy uhličitánovou korozí za současného spolupůsobení karbonatace betonu v závislosti na míře zvlhčení horniny. Působením CO_2 z ovzduší i z roztoku dochází k přeměně Ca(OH)_2 v cementovém kameni v CaCO_3 dle rovnice:



a k jeho následnému dalšímu rozpouštění a opětovnému vysrážení na základě změn parciálního tlaku $p\text{CO}_2$, podle následujících rovnic:



Pomocí krystaloptické analýzy vzorků byl objasněn způsob krystalizace kalcitových speleotém vznikajících na technických horninách. Všechny vzorky vykazaly stejné mikropetrografické charakteristiky. Bázi krust tvoří velmi jemnozrnné až pelimorfnní krystalické agregáty kalcitu, na kterých u mocnějších povlaků dochází k rekrystalizaci a

orientovanému nárůstu kalcitových skalenoedrů osou „c“ kolmo na povlak. Dochází také k dutinové krystalizaci až kokardovité struktury, kdy krystaly kalcitu vyplňují mezipovlakový (krustový) prostor. Z počtu kalcitových krust je možné velmi hrubě odhadnout stáří speleotémy. Speleotémy byly silně rekrystalizovány a vzhledem k tomu, že k rekrystalizaci karbonátů na kalcit dochází často už při jejich vzniku nebylo možné určit zda původně krystalizoval i jiný minerál např. aragonit.

Z mikroskopické analýzy výbrusů kalcitových speleotém byl vyvozen závěr, že ke krystalizaci dochází na fázovém rozhraní při poklesu parciálního tlaku $p\text{CO}_2$, jako krystalizační jádra přitom slouží organický materiál jako jsou různé bakterie (např. *Bacillus Cerrerus* a *Bacillus Brivis*) a řasy. Ty mohou při fotosyntéze obohacovat vodný roztok o CO_2 a tím umocňovat krasovění horniny.

Tento fakt potvrzuje mikroskopická analýza vzorku pocházejícího z vrcholových partií Krkonoš, tedy z velmi studeného klimatu. Vzorek se vyznačuje velice jemnými těsně na sebe naléhajícími vrstvičkami kalcitu. Na rozdíl od ostatních zkoumaných speleotém, které se vytvořily v klimatu podstatně teplejším a vyznačují se silnějšími, vzájemnými mezerami oddělenými, kalcitovými krustami. Předpokládejme, že ve studeném podnebí dochází díky horším podmínkám pro život bakterií a řas k malým přírůstkům kalcitového materiálu pouze v klimaticky mírnější části roku.

Vzorky, které byly získány v prostředí měst v blízkosti velice rušných a prašných komunikací, vykazaly vliv městského prostředí na genezi speleotém. Prach, saze a jiné nečistoty brání krystalizaci a způsobují výrazné mezery mezi jednotlivými krustami. V suchých obdobích roku (např. v zimě) nedochází k rozpouštění a tedy ani k vysrážení novotvořeného kalcitu a na povrchu speleotém se usazuje vrstva nečistot, která může po určitou dobu bránit krystalizaci další vrstvy materiálu.

Na technických horninách vznikají v přirozených podmínkách okolního prostředí tvary morfologicky i geneticky podobné jako v horninách přírodních. Vzhledem ke skutečnosti, že technické horniny jsou chemickým a petrografickým složením obdobné jako horniny přírodní, a liší se pouze způsobem svého vzniku, je přirozené, že reagují na vlivy okolního prostředí podobně jako horniny přírodní. Reliéf stavebních konstrukcí je významnou a neoddelitelnou součástí životního prostředí. Proto je třeba zkoumat vlivy, které na něj působí, tvary, které zde vznikají a procesy, které k nim vedou stejně důkladně, jako jevy a procesy, vznikající v přírodním reliéfu. Intenzita korozních procesů, mj. vyjádřená dokonalostí tvarů mikroreliéfu konstrukcí, resp. technoreliéfu, je důležitým ukazatelem stárnutí konstrukcí inženýrských děl.

Literatura:

MATOUŠEK, M.: Atmosférická koroze betonů. IkaS, Praha, 1998.

NEZVALOVÁ, J.: The corrosion of the technical rocks and microforms of their relief. Zbadań nad wpływem antropopresji na środowisko. Tom 3, roč. 2002, s.65 - 71. Sosnowec, Polsko: Wydzał nauk o ziemi UŚ. ISBN 83-87431-51-6.

NEZVALOVÁ J.: Pseudokras v technických horninách. Aktuální stav geomorfologických výzkumů v roce 2003, sborník příspěvků z mezinárodního semináře, Nečtiny 22. - 23. 4. 2003. ISBN 80-7082-946-X – internetová verze./dostupné na internetu: www.pef.zcu.cz/pef/kge/veda/geomorf_konf/sbornik/hlavni2/



Foto č. 1: Krápníková výzdoba na železničním viaduktu v Brně (foto J., Nezvalová, 2002).

Summary

Karstification of technical rocks as example of recent landscape-forming process in the cultural landscape

This article is concerning problems of pseudokarst in technical rocks. The karst-forming processes appear in natural rocks and also in technical materials, some of which are a certain analogy of natural rocks. We call these materials technical rocks.

We defined the technical rocks, comments their corrosion, agressivity of environment, erosion starting processes, karstification of the technical rocks and define relief special microelements of the constructions as an analogy of the natural processes in the condition of anthropogenous transformation of a relief.

The article defines technical rocks and examines their corrosion and the processes that cause it. It mentions the effect of surrounding environment, karst-forming processes of technical rocks and defines representative microforms of construction relief as analogy of natural processes in conditions of anthropogenous relief transformation. The results are supported by field study and laboratory analyses of speleothems based on exact methods.

Stresový faktor přízemního ozonu: nebezpečí pro lesní ekosystémy a lidské zdraví

Jan Borovanský, Mgr.

borovan@centrum.cz

Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Zemská atmosféra představuje neobyčejně složitý systém, jehož poznávání nebylo a pro existenci mnoha otázek stále zdaleka není jednoduché. Složitost celého systému podtrhuje křehká rovnováha atmosféry, v níž změny, byť i stopových látek, mohou znamenat velké důsledky pro celou Zemi. Jednou z těchto zásadních látek je ozon, který sice zabírá celkově pouze 0,00004 % objemu atmosféry, nicméně jeho přítomnost v plynném obalu Země je pro existenci života na Zemi nepostradatelná. Tento příspěvek se zabývá úzkou složkou atmosférického ozonu – ozonem přízemním, který z celkového množství ozonu v atmosféře představuje 5 – 10 %, avšak přesto patří v posledních letech mezi nejsledovanější polutanty.

Téma přízemního ozonu lze v odborné literatuře označit za relativně mladé. Vývojovým mezníkem byl v 60. letech 20. století v americkém Los Angeles výrazný výskyt epizod fotochemického smogu, jehož podstatnou složkou a zároveň indikátorem je právě přízemní ozon [12]. Stále častější výskyt fotochemického znečištění souvisí především s obecným trendem 2. poloviny 20. století, a sice s prudkým růstem automobilové dopravy (zejména ve velkých městech). V Praze je tento trend markantní až od počátku 90. let a v současnosti se pražská metropole se stupněm automobilizace 1,9 obyvatel na 1 osobní automobil (v r. 2001) řadí na přední příčky v Evropě [3, 10]. Problém fotochemického znečištění se však netýká jen dopravně zatížených měst, ale celkově značně rozsáhlých oblastí odpovídajícím rozsahu anticyklon, které v teplé části roku vytvářejí ideální podmínky pro tvorbu ozonu.

Ozon je jedním z nejsilnějších oxidačních činidel, napadající především buněčné membrány a orgány. Toxické účinky ozonu tak znamenají velké riziko jak pro vegetaci, tak pro živočichy. U vegetace dochází zpravidla k narušení fotosyntézy a negativním projevům v podobě žloutnutí listů, tvorby nekrotických skvrn, defoliace, předčasného stárnutí či zpomalení růstu [1]. U živočichů, včetně člověka, se příjem ozonu předpokládá pouze vdechováním [2]. Toxicita ozonu vede ve svém důsledku k poškození plicních funkcí, přičemž prvotní příznaky účinků se projevují již při průměrné osmihodinové koncentraci 120 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ nebo hodinové koncentraci 250 $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ [2, 5].

Přízemní ozon je polutantem sekundárním, tj. není do atmosféry emitován přímo. Jeho vznik je proto vázán na polutanty primární (tzv. prekurzory), kterými jsou zejména oxidy dusíku (NO , NO_2) a těkavé organické látky (VOCs). Klíčovou hybnou silou většiny chemicko-fyzikálních procesů v atmosféře je sluneční energie a v atmosféře tak převažují reakce fotochemické [9]. V případě přízemního ozonu jsou základem jeho tvorby v troposféře fotochemické reakce oxidů dusíku. Ve světlé části dne, kdy roste a kulminuje intenzita sluneční radiace, dochází dominantně k fotochemickému rozkladu molekuly NO_2 :



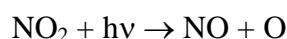
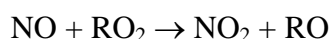
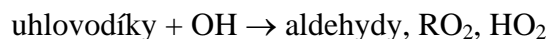
Uvolněný kyslík následně reaguje s dvouatomovým kyslíkem za vzniku molekuly ozonu:



kde M je molekula odvádějící reakční teplo. V odpoledních hodinách, kdy klesá postupně intenzita slunečního záření, a v nočních hodinách začíná naopak převažovat reakce, při níž spolu reagují oba vzniklé produkty v reakcích (1), (2) a molekula ozonu se zpětně odbourává:



V čistém ovzduší se tak ustavuje určitá rovnováha. V ovzduší znečištěném dochází k jejímu porušení, které se ve svém důsledku projevuje vzrůstem koncentrací přízemního ozonu. Princip převažující tvorby ozonu za této situace spočívá v tom, že oxidaci NO na NO₂ nezabezpečuje molekula ozonu jako v reakci (3), nýbrž bývá nahrazena hydroperoxylovým radikálem HO₂ nebo organickými peroxylovými radikály RO₂. V tomto okamžiku vstupují do systému uhlovodíky, jejichž oxidace OH radikálem vede k tvorbě zmíněných molekul HO₂ a RO₂. Tvorba ozonu ve znečištěném ovzduší se tak uskutečňuje podle následujícího reakčního schématu uvedeného v [14]:

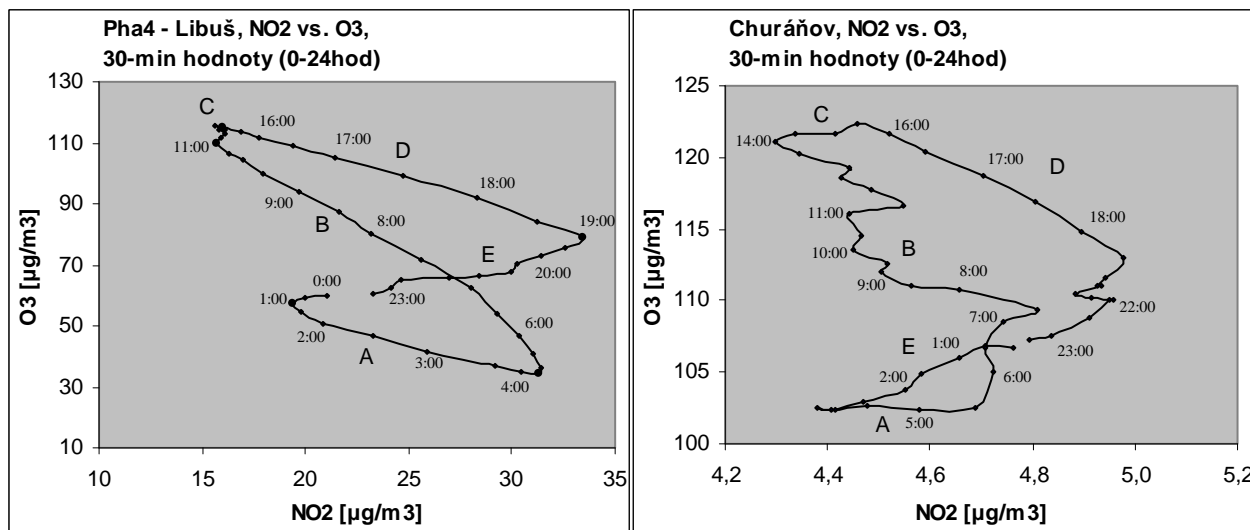


Režim přízemního ozonu a jeho prekurzorů v rámci dne lze dobře ilustrovat na společném chodu ozonu a NO₂ na obr. 1. Jelikož mají koncentrace obou polutantů během dne plynulý chod, jsou vyneseny body (XY-graf) odpovídajících si koncentrací v grafu chronologicky spojitelné. Kromě porovnání s oxidem dusičitým mají obdobný tvar i výsledné křivky při srovnání ozonu i s dalšími polutanty ovlivňující jeho režim – oxidem dusnatým (NO) a oxidem uhelnatým (CO) [4]. Výslednou křivku společného chodu lze rozdělit celkem na 5 částí (A až E). Každá část odpovídá specifickému chování křivky a to jak z pohledu ozonu, tak i z pohledu oxidu dusičitého a je výsledkem vzájemné interakce chemického stavu ovzduší a meteorologických podmínek v daném čase [4].

Obr. 1. Společný denní chod přízemního ozonu a NO₂ v letním období v letech 1995-2000.

(a)

(b)



zdroj: vstupní data z ČHMÚ

Období A, vázané na noční hodiny a charakteristické poklesem koncentrací ozonu a vzrůstem koncentrací prekurzorů, je výsledkem vlivu noční radiační inverze. Evidentní je zde i rozdíl mezi městským (obr. 1a) a venkovským ovzduším (obr. 1b). Zatímco je ve městě emise oxidů dusíku v noci stále poměrně vysoká v důsledku nepolevující dopravy, na venkově klesají emise ke svému minimu a nárůst koncentrací NO₂ je proto prakticky zanedbatelný. V ranních hodinách se během postupně rostoucí intenzity sluneční aktivity

startují fotochemické reakce (1) a koncentrace ozonu zaznamenávají v důsledku toho markantní růst (období B) a to až do poledních, resp. odpoledních hodin, kdy sluneční aktivita kulminuje (část C). V následujících hodinách začíná postupně intenzita sluneční radiace slábnout. Spolu s ní začíná oslabovat i role fotochemických reakcí a převažující tvorbu ozonu střídá naopak jeho rozklad (3) a rostou koncentrace oxidů dusíku (období D). Mezi 19. a 20. hodinou je plynulý nárůst koncentrací NO₂ přerušen a vystřídán naopak rozkladem (období E). Obdobná situace se v tomto období týká i molekul NO a CO a pokračuje nadále i pokles koncentrace ozonu. Klesají tak koncentrace všech sledovaných látek a atmosféra se tzv. čistí. Pravděpodobně se v této době zvýšeným způsobem uplatňuje vliv hydroxylového radikálu OH, který má tendenci všechny zmiňované látky rozkládat.

Sezonnost je typickým projevem pro počasí v našich zeměpisných šířkách. Jelikož je množství ozonu úzce závislé na slunečním záření [4, 6, 13], jehož intenzita závisí na výšce Slunce, tedy roční sezoně, lze předpokládat, že i v chodu koncentrací přízemního ozonu bude možno nalézt určité sezonní projevy. Cílem při hledání těchto projevů u přízemního ozonu je stanovení období zvýšených koncentrací přízemního ozonu, které se s časovou pravidelností opakují. Pojmem „zvýšená koncentrace“ lze v podstatě označit koncentraci, která buď převyšuje dlouhodobou průměrnou hodnotu, nebo takovou koncentraci, která může výrazným způsobem působit na své okolí a být tak příčinou menších či větších změn v tomto prostředí. V našem případě je zvolena limitní hodnota 65 μg.m⁻³, jakožto denní průměrná koncentrace. Hodnota nebyla stanovena libovolně, nýbrž představuje průměrnou směrnou limitní denní koncentraci přízemního ozonu na ochranu vegetace, doporučenou Světovou zdravotnickou organizací [1].

Pro výpočet hledaných sezon byla využita metoda součtových řad odchylek. Principem metody je vytvoření součtové řady, tj. řady postupných součtů odchylek veličiny od zmíněné stanovené hodnoty, a to tak, že odchylky se načítají v chronologickém pořadí. Konkrétně byl výpočet součtové řady pro naše účely proveden podle vzorce $\sum(x_i - 65)$, kde proměnná x_i představuje průměrnou denní koncentraci. Počátek součtové řady stanovíme na den předcházející dni s první kladnou odchylkou, tj. první den, kdy je průměrná denní koncentrace vyšší než 65 μg.m⁻³, a hodnoty načítáme až do dne s posledním výskytem kladné odchylky v roce. V takto spočtené součtové řadě nalezneme největší rozdíl, přičemž pro hodnoty, které tento maximální rozdíl ohraničují, musí být splněna podmínka, že minimální hodnota musí náležet dřívějšímu dni v roce a maximum musí následovat až poté (musí náležet pozdějšímu dni v roce). Datum dne, následujícího po dni, ke kterému připadá nalezené minimum, je dnem nástupu hledané sezony, a naopak maximum odpovídá dni ukončení sezony. Aby takto vymezená období bylo možné lépe graficky znázornit, můžeme součtovou řadu kolem nalezené sezony poněkud zúžit, tzn. začít s načítáním odchylek těsně před nástupem sezóny. Tímto krokem bude sice ovlivněna hodnota obou extrémů, tj. maxima i minima, ale velikost jejich rozdílů zůstane zachována. Konečný výsledek nebude proto tímto ovlivněn. Detailní popis metody součtových řad podává Sládek [11] na příkladu teploty vzduchu.

K výpočtu byla využita data ze 6 stanic AIM ČHMÚ, přičemž stanice byly zvoleny tak, aby odpovídali různým typům prostředí. První skupina stanic reprezentuje městské prostředí a tedy i zdrojové zóny primárních prekurzorů (Praha 1 Nám. Republiky, Praha 4 Libuš). Nutno upozornit, že mezi oběma stanicemi přesto existují difference v úrovni celkových koncentrací a režimu přízemního ozonu reprezentující městské centrum a periferii [3]. Druhou skupinu tvoří stanice pozad'ové v nadmořské výšce okolo 500 m n. m. (Ondřejov, Košetice) a třetí skupinu stanice pozad'ové v nadmořské výšce nad 800 m n. m. (Hojná Voda, Churáňov). Stručná charakteristika stanic je uvedena v tabulce 1.

Ze součtových řad, stanovených na každé stanici pro každý rok zvlášť, byla nakonec odvozena průměrná data, resp. průměrné časové období nástupu a ukončení sezony. Výsledné součtové křivky (viz obr. 2) mají různou podobu. U většiny z nich je patrný typický charakter

vlny, nicméně některé, u nichž vlivem klimatických podmínek nedosáhly průměrné denní koncentrace takových hodnot jako v jiných letech, se ve výsledných součtových křivkách projeví spíše ve formě stagnace.

Výsledné sezony, vymezené za šestileté období 1995-2001, jsou spolu s charakteristikami celkové úrovně znečištění ovzduší přízemním ozonem uvedeny v tabulce 2. Rys těchto sezon poměrně úzce koresponduje s celkovými dlouhodobými koncentracemi přízemního ozonu na jednotlivých stanicích a zároveň více než evidentní je postupná diferenciací v závislosti na typu prostředí. Z výsledků v tabulce je patrné, že s rostoucí vzdáleností od dominantních zdrojů znečištění a s rostoucí nadmořskou výškou:

- roste průměrná koncentrace (tj. úroveň znečištění ovzduší přízemním ozonem),
- rozšiřují se sezony zvýšených koncentrací přízemního ozonu,
- klesá ostrost, resp. výraznost hranic těchto sezon.

V pozadových oblastech České republiky trvá období zvýšených koncentrací přízemního ozonu alespoň 50 % dní v roce a tento podíl vzrůstá s nadmořskou výškou. V Praze je sezona naopak značně kratší a v centru města je jejich výskyt zcela nepravidelný. Výrazné sezony se zde vyskytují jen za vhodných klimatických podmínek, které představují velmi teplá léta – viz například léto 1998. Ovšem i tato období nemají dlouhého trvání v důsledku přítomnosti velkého množství oxidů dusíku, které zároveň představují potenciál látek umožňujících rozklad molekul ozonu (3) [4]. Přesným opakem jsou lokality v horských oblastech (Churáňov), kde se koncentrace přízemního ozonu drží na dlouhodobě vysoké úrovni. Počátek nástupu sezon zvýšených koncentrací přízemního ozonu na jednotlivých stanicích je v pozadových oblastech odlišný, zajímavý je však závěr sezon, který se na všech pozadových stanicích prakticky shoduje v měsíci září, popř. na počátku října. Znamená to, že pokles vymezenosti sezon způsobují difference v termínech nástupu těchto období. U pražských stanic je variabilita v termínech nástupu a ukončení sezon poměrně nízká a průměrná data je proto možno určit s poměrně dobrou přesností než je tomu u stanic pozadových. Zde ale vyvstává faktor poměrně krátké časové řady, která navíc není na všech stanicích souvislá. Využití delšího časového úseku (alespoň 20 let) by nepochybně vedlo ke zpřesnění, což bude možné teprve až za několik let, neboť přízemní ozon se na našem území měří teprve od počátku 90. let.

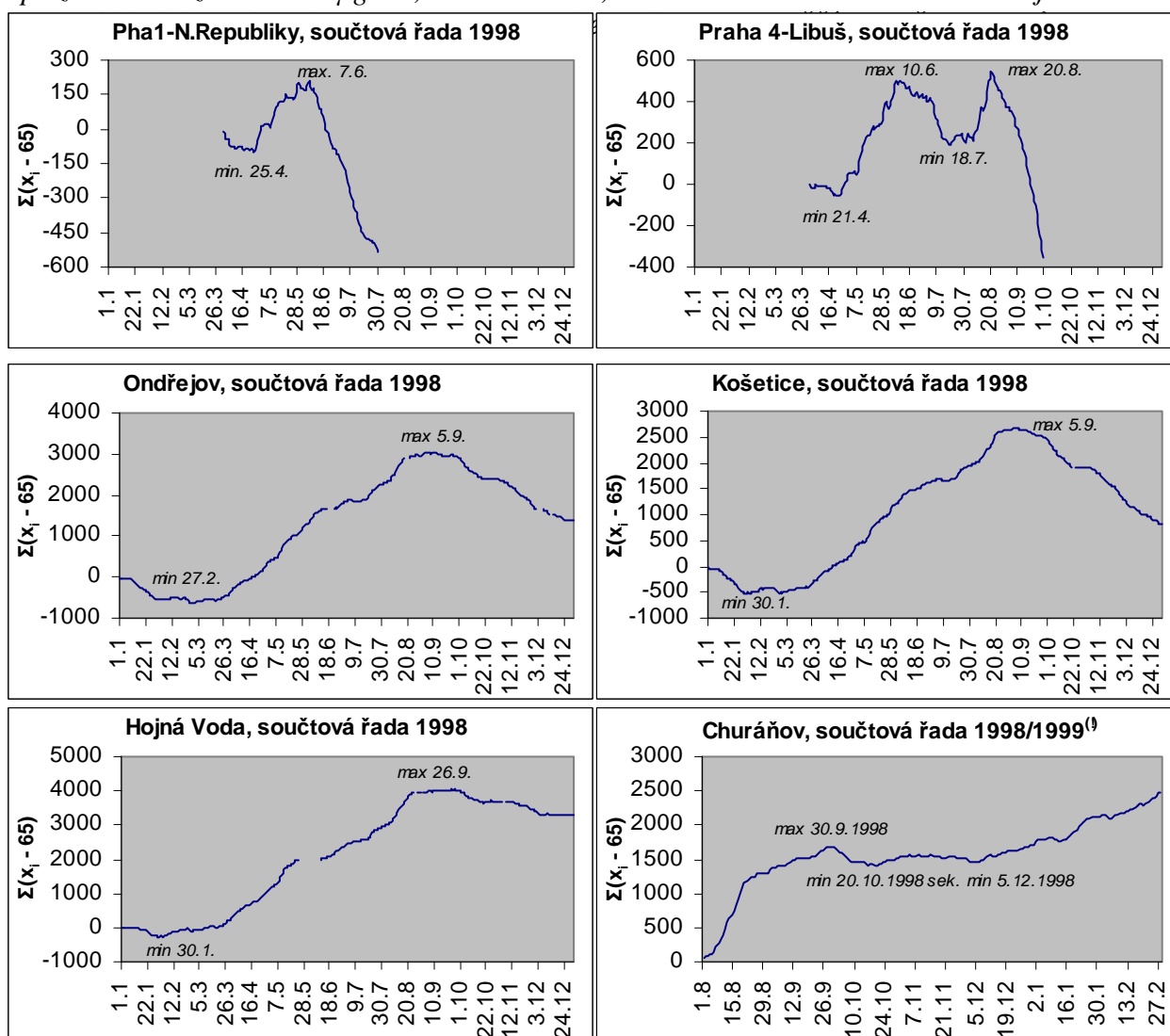
S ohledem na průměrné roční koncentrace přízemního ozonu a jeho sezonnost je zřejmé, že se v pozadových oblastech udržují v dlouhodobém pohledu velmi vysoké koncentrace, které tak znamenají alarmující škodlivý potenciál chronicky poškozující nejen lesní ekosystémy, ale i organismy dlouhodobě žijící v těchto oblastech. S rostoucí nadmořskou výškou vzrůstá i riziko vyššího poškození. Přízemní ozon lze tak označit za významný stresový faktor, který nese svůj podíl na aktuálním problému zhoršování zdravotního stavu lesů a to zejména ve vyšších polohách našich pohraničních hor, kde je situace zpravidla nejhorší [7, 8]. Otázkou však zůstává jak velký podíl na něj, ve srovnání s ostatními faktory, připadá a jak se jejich vliv mění za výskytu určitých stresových situací (např. prudké změny teplot apod.).

Tab. 1. Stručná charakteristika využitých stanic AIM ČHMÚ. ¹⁾ $T[C^\circ]$ = prům. roční teplota v letech 1995 - 2001

Stanice	771 – Praha 1	774 – Praha 4	1108 – Ondřejov	1138 – Košetice	1103 – Hojná Voda	1102 – Churáňov
Okres	N. Republiky	Libuš	Praha-západ	Pelhřimov	Č. Budějovice	Prachatice
Nadmořská výška	195 m	304 m	514 m	534 m	818 m	1 122 m
Reprezentativnost	mikroměřítko (m až 100 m)	okreskové měř. (0,5 – 4 km)	oblastní měř. (4 – 50 km)	region. a glob. měř. (stovky až tisíce km)	oblastní měř. (4 – 50 km)	oblastní měř. (desítky až stovky km)
Krajina	zástavba	část zastavěná plocha, okraj obcí	zemědělská půda, trav. porost	zemědělská půda, převaha orné půdy	trvalý travní porost, téměř bez zástavby	trvalý travní porost, téměř bez zástavby
$T[C^\circ]$ ¹⁾	11,0	9,2	8,0	7,7	7,8	4,8

zdroj: ČHMÚ (www.chmi.cz)

Obr. 2. Příklad součtových křivek – období převládajících průměrných denních koncentrací přízemního ozonu $>65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$, ⁽¹⁾ Churáňov, součtová řada 1998/1999 určuje období



zdroj: vstupní data z ČHMÚ

Tab. 2. Výsledné sezony zvýšených koncentrací přízemního ozonu ($>65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$) na jednotlivých stanicích

	% dní s koncentrací $>65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$ v roce								$C_R^{*})$ [$\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$]	Sezony zvýšených koncentrací přízemního ozonu $>65 \mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$
	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	$\bar{\sigma}$		
Pha 1-N.Rep.	-	-	1,5	16	6			8%	35,7	-
Pha 4-Libuš	26	17	26	26	24			24%	47,8	22. 4. – 21. 8.
Ondřejov	43	39	25	52	55			43%	64,6	pol.února (20. 2.) – pol. září (12. 9.)
Košetice	43	45	54	52	49	48	38	47%	65,3	únor – pol. září
Hojná Voda	25	44	53	64	73	56	35	50%	68,6	pol. ledna/pol. dubna – září/poč. října
Churáňov	-	66	74	82	78	69	69	73%	80,0	listopad/leden – září

* C_R = průměrná roční koncentrace přízemního ozonu v letech 1995-2000, resp. 1995-2001
zdroj: vstupní data z ČHMÚ

Literatura

- Air Quality Guidelines for Europe. 1987. Copenhagen: WHO Regional Publications, European Series, No. 23.
- Air Quality Guidelines for Europe. 2000. Second Edition. Copenhagen: WHO Regional Publications, European Series, No. 91.
- BOROVANSKÝ, J., 2001: Přízemní ozon v prostoru Prahy. [Ročníková seminární práce]. Praha: Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF UK, 32 s.
- BOROVANSKÝ, J., 2003: Přízemní ozon – sezóny, vztahy, souvislosti. [Magisterská práce]. Praha: Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF UK, 61 s.
- EEA, 1998: Europe's Environment. The Second Assessment. Copenhagen: European Environmental Agency.
- FISHMAN, J. – CRUTZEN, P. J., 1978: The origin of ozone in the troposphere. Nature, vol. 274, no. 5674, s. 855 – 858.
- HRUŠKA, J., 2000: Lesnické hospodaření v imisní oblasti Orlických hor. Lesnická práce, roč. 79, č. 10.
- Imisní zatížení lesů, 2003. Výroční zpráva za rok 2002. Praha: Lesy ČR, s.p., s.15 – 16.
- MOLDAN, B., 1977: Geochemie atmosféry. Praha: Academia, 158 s.
- Praha – životní prostředí 2002., 2003. Statistická ročenka. Praha: MHMP.
- SLÁDEK, I., 1989: Určování nástupu a ukončení zvolených teplot vzduchu metodou součtových řad odchylek. Meteorologické zprávy, roč. 42, s. 52 – 56.
- TIAO, G. C. – BOX, G. E. – HAMMING, W. J., 1975: Analysis of Los Angeles photochemical smog data. A statistical overview. APCA Journal, vol. 25, s. 260 – 268.
- VÁŇA, M., 1997: Monitoring přízemního ozonu na regionální úrovni České republiky. Ochrana ovzduší, roč. 9, č. 5, s. 2 – 7.
- ZÁVODSKÁ, E. – ZÁVODSKÝ, D., 1990: Súčasnú zmeny atmosférického ozónu a ich potenciálne ekologické následky. Meteorologické zprávy, roč. 43, s. 146 – 153.

Summary

Stress factor of ground-level ozone: dangerous for the forest ecosystems and human health.

Gradual dying of forests in the Czech republic, occurring mainly in the area of border mountains, is quite often discussed theme at present. The aim of this paper is to show that the seasonal variations of ground-level ozone concentrations also represents a factor which has a significant participation in the forest destruction. The ground-level ozone, as known, becomes toxic at higher concentrations for all the organisms (e.g. daily average $65 \mu\text{g.m}^{-3}$ is toxic threshold for vegetation). Its concentrations are gradually increasing with a distance from dominant sources of primary precursors and also with growing altitude. In a long-term view the highest concentrations are occurring in the mountains. Seasons with the ground-level ozone concentrations exceeding $65 \mu\text{g.m}^{-3}$ were determined using a method of cumulative series of deviations. The seasons founded confirmed our assumption: Their length together with the average year concentration belong to important factors in ground-level toxic effects.

Konflikty rekreačního rybolovu s životním prostředím z pohledu zástupců MO MRS

Josef Navrátil, Mgr.

jnav@centrum.cz

Katedra cestovního ruchu, Zemědělská fakulta JČU, Vančurova 2904, 390 01 Tábor

Rekreační rybolov i osoba rekreačního rybáře jsou jako objekty studia známy humánně orientovaným vědám v zahraničí již poměrně dlouhou dobu (např. DARGITZ 1988). Jejich zájem o tyto objekty má neustále rostoucí tendenci (ARLINGHAUS, MEHNER 2003) a pozornost je věnována i rekreačnímu rybolovu jako turismu (DITTON, HOLLAND, ANDERSON 2002). Také v českých zemích je tato problematika známa (PIVNIČKA, ČIHAŘ 1986). Ve většině případů se jí věnují odborníci hydrobiologických, ekologických a zemědělských oborů (HARTVICH 1982; PIVNIČKA, RYBÁŘ 2001; SMUTNÝ, PIVNIČKA 2001; SPURNÝ ET AL. 2003). Na potenciál sportovního rybolovu jako objektu studia disciplín věnujících se cestovnímu ruchu a rekreaci u nás nově upozornil KOUŘIL (2001) a o shrnutí jeho regionálně geografických aspektů se pokusil Navrátil (2003). Několika následujícími odstavci bychom rádi přispěli k poznání jedné ze složek postavení rekreačního rybolovu v geografické sféře – vnímání sporných bodů mezi existencí rekreačního rybolovu a stavem (popřípadě ochranou) životního prostředí.

Jako modelová oblast byla vybrána jižní Morava v hranicích působnosti Moravského rybářského svazu (MRS), tedy bývalého jihomoravského kraje. Ve spolupráci s tajemníkem MRS byly v říjnu 2003 distribuovány dotazníky do všech místních organizací. Rozeslány byly společně s oficiálními požadavky vedení svazu k závěrečnému hodnocení činnosti jednotlivých místních organizací. Dotazníky se staly součástí těchto oficiálních požadavků a místní organizace měly za povinnost odevzdat je při závěrečném hodnocení činnosti.

O vyplnění dotazníku byli požádáni zástupci vedení místních organizací (předsedové, hospodáři). Tento příspěvek vyhodnocuje odpovědi na bod 5 dotazníku – v němž měli dotazovaní zhodnotit nejdůležitější konflikty jejich revírů s životním prostředím – a bod 6 dotazníku – v němž byli vyzváni aby zhodnotili svůj vztah k ochraně přírody. Odpovědi mohly být zcela volné a hodnotící kategorie byly vytvořeny až na základě odpovědí, protože prvotním cílem výběrového šetření byl sběr pokud možno co nejširšího spektra tematiky rekreačního rybolovu a životního prostředí.

Z celkového počtu 104 místních organizací MRS a příbuzných struktur odevzdalo dotazník 85 (81,7 %). K bodům 5 a 6 se vyjádřilo 71 místních organizací, tedy 69,6 % dotázaných (Obr. 1). Na základě odpovědí jsme vytvořili následující kritéria hodnocení – (1) celková percepce změny kvality vod, (2) zákonná ochrana predátorů, (3) vysazování nepůvodních rybích druhů, (4) technická úprava toků a (5) ukázněnost populace.

Vnímání změny kvality vody v revírech bylo hodnoceno klasifikací odpovědí do tří základních kategorií – došlo ke změnám k lepšímu, došlo ke změnám k horšímu nebo ke změnám nedošlo (Obr. 2). Z oněch 71 místních organizací nešlo v osmi případech (11,3 %) rozhodnout o kategorii, do které by měla být odpověď zařazena, v 39 případech (54,9 %) byla kvalita vody vnímána jako zlepšení, v šesti případech (8,5 %) byla kvalita vody vnímána jako zhoršení a v 18 případech (25,3 %) byla kvalita vody v revírech vnímána jako neměnná.

Z výčtu příčin změn k lepšímu je nejčastěji uváděna výstavba nových čistíren odpadních vod (12 případů). Dalším faktorem jsou změny v zemědělství (10 případů) – charakterizované kladným působením odklonu od intenzivního stájového chovu dobytka a masového používání umělých hnojiv. V osmi případech byl zmíněn pozitivní vliv útlumu průmyslové výroby na kvalitu vody v revírech.

Nejčastěji uváděným faktorem takového vnímání změny kvality vody v revírech je rozšiřování populací rybích druhů náročnějších na kvalitu životního prostředí, jako je lipan podhorní, ostroretka stěhovavá, pstruh obecný, siven americký, candát obecný a zvyšování druhové diverzity obecně. Vesměs se jedná o ryby z pohledu rekreačního rybáře atraktivní, jak co do požitku z vlastního rybolovu, tak z možností úpravy těchto ryb v kuchyni. K této ne bezvýznamné skutečnosti je nutné ještě připomenout, že návštěvnost revírů se s ohledem na výskyt těchto druhů zvyšuje. Nejde však jen o rozšiřování převážně lososovitých ryb, ale i o rozšiřování areálů ostatních druhů významných pro rekreační rybolov. Velice kladně je hodnocen návrat ryb do míst, kde se z důvodů vysoké kontaminace vody v poslední době vůbec nevyskytovaly.

Ke vnímání návratu ryb do míst svého původního výskytu zástupci místních organizací přiřadili ještě tři kategorie související s kategorií předchozí. (1) Obnovení přirozeného výtěru plevelných ryb (jelec, okoun, cejn, atp.) nebo konce i ryb ušlechtilých. (2) Změna v kvalitě masa lovených ryb, která má dva aspekty – zápach a kontaminaci. Ve všech případech, ve kterých se zástupci místních organizací těmto aspektům věnovali, byly změny hodnoceny k lepšímu – tedy odstranění zápachu, snížení nebo odstranění kontaminace. (3) Udržení se vysazených, nebo z vyšších částí toku se rozšířivších, ohrožených druhů ryb – jmenovitě stěvle potoční, ouklejka pruhovaná, mník jednovousý a sekavec písečný.

Za velké environmentální nebezpečí pro rekreační rybolov považují někteří zástupci místních organizací kolísání hladiny vod (11 případů). Přestože je sucho jako původce zmíněno pouze ve dvou případech, je tomu tak zřejmě pod dojmem nízkých průtoků v letech 2002 a 2003. Jako původci kolísání hladin jsou uváděny zejména malé vodní elektrárny (nedodržováním stanoveného minimálního průtoku), nově budované retenční nádrže (jako krajinně inženýrská opatření v reakci na povodně 1997) nebo nově budované soukromé revíry na tocích. Ovšem sucho se v těchto případech projevuje sekundárně. Kdyby nebylo nízkých průtoků, nebyl by problém s minimálním průtokem malých vodních elektráren a ani by se extrémně nezvyšoval výpar z nádrží, atd. V této souvislosti je negativně vnímán zvýšený tlak predátorů na revíry (nižší stavy hladiny usnadňují jejich lov).

Jak už bylo zmíněno výše, v šesti místních organizacích je vnímána změna kvality vody v revírech k horšímu. Mezi důvody je uváděn zvýšený tlak rekreatantů na revíry v zázemí Brna, dále už zmiňovaný nízký průtok a neexistence čistíren odpadních vod.

Nejzávažnějším konfliktem rekreačního rybolovu s životním prostředím je ve vnímání místních organizací jednoznačně **ochrana predátorů**. K tomuto tématu se vyjádřilo 23 místních organizací (32 %). Obecně je za nejproblematictější považován kormorán velký a vydra říční (SPURNÝ ET AL. 2003). Podle našich zjištění tomu tak však na jižní Moravě není. Zmíněny totiž byly celkem čtyři druhy tzv. rybožravých predátorů. Všechny přibližně na stejné úrovni – kormorán velký (13 případů), volavka popelavá (12 případů), vydra říční a norek americký (oba 10 případů). Důvod konfliktního postavení těchto druhů je dán jejich potravou, kterou jsou převážně ryby. Podle názoru některých místních organizací dochází v posledních letech k eskalaci problému, a to z důvodu rychlého nárůstu populací těchto druhů ve spojení s nízkými průtoky. V názoru na tyto druhy převládá snaha o umělou eliminaci jejich počtu. Často zmiňovaným paradoxem je otázka: Proč chránit jednoho živočicha, jehož populace likviduje populace jiných chráněných živočichů? Respektive proč by měl být více chráněn kormorán (nebo volavka) než stěvle potoční nebo ouklejka pruhovaná. Je samozřejmé, že pro rybáře je ochrana rybích druhů přednější, protože eliminací predátorů se jim podaří nejen ochránit stěvli potoční, ale i vychovat více ušlechtilých ryb.

Bez zajímavosti není sledovat čistě geografické aspekty vnímání tohoto problému. Nejvýraznější geografický aspekt má vnímání norka amerického – neblahé důsledky jeho výskytu vnímají pouze místní organizace na výše položených částech toků na Vysočině (Obr. 3). Výskyt problémů s volavkou popelavou lze na základě odpovědí vymezit jako

problém spíše vyšších úseků toků (devět případů z dvanácti). Vnímání škod způsobených kormorány můžeme na základě zjištěných údajů vymezit především moravskými úvaly a Dyjí (Obr. 4). Od náletů hejn však nejsou ušetřeny ani revíry místních organizací ve Velkém Meziříčí a Náměšti nad Oslavou (pravděpodobně to bude problém i dalších místních organizací, jejichž revíry v zimě nezamrzají). Na základě zjištěných informací nelze geograficky vymezit pouze území typické pro problém s výskytem vydry.

Celkový názor na ochranu přírody je v případě místních organizací dán jejich postavením „lidí z praxe.“ Kvalita životního prostředí je pro ně životně důležitá a ochrana přírody je v jejich vnímání nutná, ovšem s podmínkou vyváženosti. Je samozřejmé, že rovnováhu vidí rybáři jinde než ochranáři.

Velice specifickým konfliktem sportovního rybolovu s životním prostředím je otázka **vysazování nepůvodních druhů** do nádrží a toků ve zvláště chráněných územích přírody. Jedná se zde především o sivena amerického a pstruha duhového, což jsou nepůvodní (americké) druhy, sice snadněji odchovatelné než domácí pstruh obecný, ale narušující fungování původního ekosystému.

V **technické úpravě revírů na tocích** vidí místní organizace problém estetický (nekosení lučních porostů), ale i krajinně inženýrský (vysazování dřevin, jejich kácení, nekácení a úprava). Problémem je také technické řešení obnovy koryt toků po povodních 1997. S tímto tématem je úzce spjat názor na výskyt bobrů (zmiňovaných v sedmi případech), jejichž působení je hodnoceno buď neutrálně (tři případy) nebo záporně (čtyři případy). Rybáři negativně vnímají pády stromů do revíru a v místech masivního výskytu borů celkovou devastaci oblasti. Percepce bobrů má také jistý geografický aspekt – čtyři případy pocházejí ze středního a dolního toku řeky Moravy.

Ukázňenost populace je pátým bodem vztahu sportovního rybolovu a životního prostředí. Nešetrné chování občanů k životnímu prostředí se stalo terčem kritiky v 17 případech. V krajině je nejmarkantnějším jevem odhazování odpadků na revírech rybáři, návštěvníky i běžnou populací. Nejčastější potíže jsou s černými skládkami (běžná populace), lahvemi, papíry, plechovkami (rybáři a ostatní návštěvníci vodních toků a ploch) a zejména plastovými lahvemi, které jsou snadno unášeny vodou a do revírů se dostávají z urbánních prostor za vyšších vodních stavů. K prevenci škod slouží rybářská stráž a k její nápravě každoroční povinné brigádnické práce členů místních organizací na čištění jednotlivých revírů.

Naznačeny však byly i další vnímané rozpory mezi sportovním rybolovem a ochranou životního prostředí. Z hlediska korektních vztahů mohou mezi oficiálními zástupci místních organizací a zástupci reprezentujícími orgány ochrany přírody a krajiny vytvářet „zbytečné“ třecí plochy sami rybáři. Kupříkladu nerespektováním zákazů vjezdu v chráněných územích přírody. Do obecné problematiky turismu a rekreace ve zvláště chráněných územích přírody patří stavění rybářských přístřešků na revírech, které je v rozporu se zákazem stanování mimo vyhrazená tábořiště.

Na základě výběrového šetření zaměřeného na vnímání konfliktů rekreačního rybolovu s životním prostředím mezi zástupci místních organizací se nám podařilo postihnout širokou škálu těchto konfliktů. Jejich **souhrn** nám odkrývá další rozvíjející témata výzkumu, v jehož centru je postava rekreačního rybáře. Kvantitativní srovnání získaných a seříděných údajů o vnímání revírů s exaktně naměřenými údaji nám snad do budoucna umožní vytvoření obecných závěrů, kterých bude možno využít k identifikaci komplexně geografických (= krajinně ekologických = environmentálních) potenciálů specifických forem rekreace vázaných na vodní útvary. Pro praxi může pak tento souhrn identifikovat jevy, které vedou ke konfliktům mezi rekreačním rybolovem a institucemi pracujícími v tomtéž území – městskými/obecními úřady, správami povodí, správami chráněných krajinných oblastí/národních parků, atp.

Literatura

- ARLINGHAUS R., MEHNER T. (2003): Socio-economic characterisation of specialised common carp (*Cyprinus carpio* L.) anglers in Germany, and implications for inland fisheries management and eutrophication control. In: *Fisheries Research*. 1/2003 (61), p. 19 – 33.
- DARGITZ R. E. (1988): Angling activity of urban youth: Factors associated with fishing in a metropolitan context. In: *Journal of Leisure Research*. 3/1988 (20), p. 192 – 207.
- DITTON R. B., HOLLAND S. M., ANDERSON D. K. (2002): Recreational fishing as tourism. In: *Fisheries*. 3/2002 (27), p. 17 – 24.
- HARTVICH F. (1982): Posouzení systému sportovního rybolovu na příkladu růstu a početnosti kapra v štěrkořískových jezerech na Třebořsku. In: *Živočišná výroba*. 11/1982 (27), s. 865 – 874.
- KOUREL J. (2001): Sportovní rybářství a myslivost jako součást cestovního ruchu. In: *Sborník referátů z 6. mezinárodní konference na téma Cestovní ruch, regionální rozvoj a školství*. ZF JU, Tábor, s. 120 – 121.
- NAVRÁTIL J. (2003): Has sport fishing a regionally-geographical dimension? – Theoretical solutions. In: VAISHAR A., ZAPLETALOVÁ J., MUNZAR J.: *Regional Geography and its Applications*. Regiograph, Brno, p. 135 – 140.
- PIVNIČKA K., ČIHAŘ M. (1986): Analýza sportovně rybářského využití údolní nádrže Hostivař v Praze. In: *Živočišná výroba*. 10/1986 (31), s. 953 – 959.
- PIVNIČKA K., RYBÁŘ M. (2001): Long-term trends in sport fishery yield from selected reservoirs in the Labe watershed (1958-1998). In: *Czech Journal of Animal Science*. 2/2001 (46), p. 89 – 94.
- SMUTNÝ P., PIVNIČKA K. (2001): Analysis of sport fishing yields from the Mže and Berounka rivers in 1975 to 1998. In: *Czech Journal of Animal Science*. 3/2001 (46), p. 126 – 133.
- SPURNÝ P. ET AL. (2003): *Socioekonomická studie sportovního rybolovu v České republice*. MZLU, Brno, 24 s.

Příspěvek vznikl v rámci projektu AV ČR „Vliv klimatických a antropogenních faktorů na živé a neživé prostředí“ KSK3046108.

Autor by rád poděkoval tajemníkovi MRS Ing. V. Habánovi za obětavé zorganizování distribuce i následného sběru dotazníků a všem zástupcům místních organizací, kteří se výběrového šetření zúčastnili.

Summary

Conflicts between recreational fishing and environment from the point of view of local organizations of Moravian Fishing Association

An understanding of the conflicts of recreational fishing related to the environment is important because recreational fishing is high dependent on environment quality. This study deals with opinion of local organizations administrations of Moravian Fishing Association on changes in water quality during 1990 – 2003 and their perception of conflicts between recreational fishing and environment. Based on the answer pattern to two opened question, we grouped the relationship of recreational fishing and environment into five sets – perception of water quality change, protecting of predatory animals, releasing of non-origin fish species, management of water streams and discipline of people. These are five categories of recreational fishing conflicts with other uses of water resources and other kinds of water management.

Závěry 21. fyzickogeografické konference „Kulturní krajina – Brno 2004“

Účastníci 21. výroční Fyzickogeografické konference České geografické společnosti, kterou uspořádal ve dnech 16. a 17. února 2004 Geografický ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně, konstatují, že:

- pravidelné konání Fyzickogeografické konference (FGK) v Brně významným způsobem přispívá k lepší informovanosti české i slovenské geografické komunity,
- s pokračujícím antropickým tlakem na využívání krajiny jsou i dnes studia kulturní krajiny z nejrůznějších geografických aspektů a přístupů vysoce aktuální, problematiku kulturní krajiny zařadit i do programu příští FGK, přínosem pro jednání FGK by bylo větší aktivní zapojení humánních geografů (organizátoři FGK budou usilovat o zapojení – účast členů sekce sociální geografie ČGS,
- kladem konference byla i aktivní účast studentů magisterských i doktorských studijních programů, tuto skutečnost je třeba podporovat i v dalších ročnících FGK
- 22. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti se uskuteční v únoru 2005 opět v Brně.

Brno, 17. února 2004

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 2

Kulturní krajina

Příspěvky z 21. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti
konané 16. a 17. února 2004 v Brně

Editor: Vladimír Herber

Vydala Masarykova univerzita v Brně v roce 2004

1. vydání, 2004

náklad 80 výtisků

Tisk

55-984B-2004 02/58 14/Př

ISBN 80-210-3597-8

Tato publikace neprošla redakční ani jazykovou úpravou
v redakci vydavatele.

Za věcnou správnost příspěvků odpovídají autoři.