

MASARYKOVA UNIVERZITA

**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST**

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 7

Fyzická geografie a trvalá udržitelnost

Příspěvky z 26. výroční konference Fyzickogeografické sekce
České geografické společnosti konané 10. a 11. února 2009 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2009

MASARYKOVA UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 7

Fyzická geografie a krajinná ekologie

Příspěvky z 26. výroční konference Fyzickogeografické sekce České
geografické společnosti konané 10. a 11. února 2009 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2009

Recenzent:

RNDr. Pavel Trnka, CSc., MZLU v Brně

© Masarykova univerzita, 2009

ISBN 978-80-210-5077-8

OBSAH

<i>Vladimír Herber</i>	7
Fyzická geografie a krajinná ekologie	
<i>Florin Žigrai</i>	9
Niekoľko poznámok k teoreticko- metavedeckým princípom krajinej ekológie	
<i>Alois Hynek</i>	16
Studium kulturní krajiny	
<i>Karel Šilhán</i>	24
Geneze vnitrohorských kuželů v Moravskoslezských Beskydech – morfometrické předpoklady	
<i>Anna Grešková</i>	28
Príspevok k metodike hodnotenia ekologického stavu riečnej krajiny	
<i>Zdeněk Máčka, Lukáš Krejčí</i>	34
Říční dřevo – přirozená součást říční krajiny	
<i>František Petrovič, Gabriel Bugár, Juraj Hreško</i>	41
Vývoj krajiny v katastri obce Koš	
<i>Zuzana Pucherová</i>	50
Možnosti hodnotenia heterogenity súčasnej krajinej štruktúry na príklade poľnohospodárskej krajiny	
<i>Peter Petluš, Viera Vanková</i>	57
Stanovenie potenciálu vizuálnej exponovanosti pre potreby hodnotenia charakteristického vzhl'adu krajiny	
<i>Regina Mišovičová</i>	62
Vplyv mesta Nitra na jeho zázemie	
<i>Antonín Buček</i>	68
Biogeografický význam starobylých lesů	
<i>Jan Trávníček</i>	74
Vývoj krajiny jižního okraje Dražanské vrchoviny (na mapách III. vojenského mapování)	
<i>Michal Friedl, Otakar Holuša</i>	80
Aplikace geobiocenologické typologie při návrhu trvale udržitelného lesnického hospodaření na Ukrajině	
<i>Libuše Vodová</i>	86
Ostrůvky diverzity v kulturní krajině na příkladu Brtnicka	
<i>Sandra Keyzlarová</i>	92
Dopady transformací zahrádek na urbánní krajinu	
<i>Marek Havlíček</i>	97
Dlouhodobé změny využití krajiny v okrese Hodonín	
<i>Petra Karvánková</i>	103
Sociálně-environmentální témata dyjské části Znojemska	

Jaromír Demek, Karel Kirchner, Peter Mackovčín, Petr Slavík Koncepte nové přehledné obecné geomorfologické mapy České republiky	111
Miroslav Žiak Lavínová činnosť podmienená expozíciou voči vplyvu vetra na modelovom území v Malej Fatre	115
František Kohút Dynamika eolicko-nivačných recentných geomorfologických procesov v Jaloveckej doline	120
Stanislava Pachrová Krajina Jihlavských vrchů a její geomorfologické podmínky	125
Ján Hanušin Transformácia koryta Váhu na území Trenčína	131
Monika Michalková Revitalizácia mŕtvych ramien Rhôny (Francúzsko) – princípy a návrh metodiky monitoringu	138
Daniela Babicová Hodnotenie stavu biotopu Jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy na alúviu Rakovinského potoka (Považský Inovec) z hľadiska ich ochrany pomocou metodiky Natura 2000	144
Tatiana Hrnčiarová Diverzita kultúrnej krajiny	149
Dušan Romportl, Tomáš Chuman, Kateřina Jačková Změny heterogenity krajiny České republiky	154
Vilém Pechanec, Helena Kilianová Ekotony – nosné prvky struktury krajiny Které vlastnosti a funkce ekotonů lze modelovat pomocí geoinformačních technologií?	160
Radka Bartošová, Hana Bordovská Současný stav dolu Frenštát a jeho začlenění do krajiny	166
Zita Izakovičová Environmentálna výchova v zmysle kurikulárnej transformácie v SR	172
Milena Moyzeová Využitie moderných didaktických pomôcok v environmentálnej výchove	177
Jana Bohdálková Měření směru větru na Ostravsku	183
Karel Voják Co dělá vítr, když nefouká	188
Petr Štěpánek, Pavel Zahradníček Zpracování minutových úhrnů srážek ze stanice Brno-Tuřany v letech 1948-2000	193
Pavel Zahradníček Změna nástupu fenologických fází révy vinné a její závislost na meteorologických prvcích	199

<i>Alois Hynek, Břetislav Svozil, Jan Trávníček, Jakub Trojan</i> Krajinný projekt "Deblínsko"	206
<i>Martin Boltžiar</i> Vplyv foriem reliéfu na priestorové usporiadanie štruktúry vysokohorskej krajiny Tatier	212
<i>Jiří Kouželouh</i> Krajinně-ekologické souvislosti prostorové expanze nákupních řetězců v České republice	218
<i>Zuzana Fialová</i> Rozvoj severní části suburbánního lemu města Znojma	223

Fyzická geografie a krajinná ekologie

Vladimír Herber, RNDr., CSc.

herber@sci.muni.cz

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

Fyzickogeografická sekce České geografické společnosti zahájila v roce 2009 již druhou pětadvacítku svých výročních konferencí, které tradičně na přelomu ledna a února spolupřehledává v Brně Geografický ústav Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity.

26. výroční konference FGS ČGS se uskutečnila 10. a 11. února 2009 v Brně s názvem „Fyzická geografie a krajinná ekologie“.

Dvoudenní konference, na které odeznělo přes 40 příspěvků, byla rozdělena do tematických bloků, z nichž hned první byl zaměřen na teoretické otázky krajinné ekologie a studia kulturní krajiny. Oba autoři, F. Žigrai i A. Hynek, mj. poukazují na skutečnost, že v současnosti je mnohem větší pozornost věnována empiricko-metodickým a aplikačním výzkumům než rozvoji teorie a jejich příspěvky, publikované v tomto sborníku určitě vyvolají odezvu ve vědecké komunitě.

Síla, tradice i nová témata české, moravské, slezské a slovenské geomorfologie se každoročně projevují početnou skupinou příspěvků na FG konferenci zaměřených od geomorfologie svahů přes výzkumy říční krajiny či geohazardů až po představení koncepce nové přehledné geomorfologické mapy České republiky. S většinou přednesených příspěvků, které přesouvají rámec geomorfologie místy do hydrologie a biogeomorfologie, se čtenář může blíže seznámit i v tomto sborníku.

Další významnou skupinu příspěvků tvoří velmi pestrá paleta referátů věnovaných studiu kulturní krajiny – struktuře, diverzitě, změnách ve využívání krajiny, krajinného rázu a heterogenity krajinného pokryvu – doplněná navíc o příspěvky zaměřené na využití krajinněekologických poznatků pomocí moderních didaktických technologií v geografickém a environmentálním vzdělávání v rámci kurikulární reformy českého a slovenského školství. Pozornost zasluhují příspěvky věnované krajinněekologickým souvislostem prostorové expanze nákupních center, sociálně environmentálním tématům dyjské části Znojemska či dopadům transformací zahrádek na urbánní krajinu.

Tradičně se na brněnské konferenci objevují i příspěvky z meteorologie a klimatologie, tentokrát představené mladou generací geografů a zaměřené na problematiku větru, atmosférických srážek a fenologické fáze vinné révy.

Z dalších složkových fyzickogeografických disciplín byla významně zastoupena i biogeografická problematika např. příspěvkem o starobyklých lesích či aplikaci geobiocenologické typologie při návrzích trvale udržitelného lesnického hospodaření na Ukrajině.

Této tradiční brněnské akce se zúčastnilo přes 50 českých i slovenských odborníků z vysokých škol, ústavů AV ČR a SAV, resortních institucí i aplikačních pracovišť, významně byla aktivně zastoupena i nastupující nová mladá generace fyzických geografů a krajinných ekologů, která se na zdárném průběhu konference mj. spolupodílela i jako moderátoři tematických bloků.

V roce 2010 se v Ostravě sejde XXII. sjezd České geografické společnosti, kdy za motto sjezdu byl organizátorem vybrán slogan: **Geografie pro život ve 21. století**. Na jednu ze sjezdových otázek: „**Kam kráčí a kam směřuje dnešní geografie?**“ se každoročně alespoň pro fyzickou geografii a pro geograficky orientovanou krajinnou ekologii snaží odpovídat účastníci výroční konference Fyzickogeografické sekce ČGS.

Obsahovou pestrost programu 26. výroční fyzickogeografické konference ČGS, širší řešených témat a úloh v české i slovenské fyzické geografii a krajinné ekologii i současné výzkumné trendy a aplikace můžeme dokumentovat na příspěvcích, které jsou publikovány v tomto Fyzickogeografickém sborníku 7.

Poděkování

Poděkování patří vedení Přírodovědecké fakulty MU a Geografického ústavu PřF MU za vytvoření příznivých pracovních podmínek pro úspěšné konferenční jednání a za možnost vydat předkládaný sborník. Poděkování zasluhuje také pan Radek Neužil z Geografického ústavu PřF MU za technické práce spojené s přípravou Fyzickogeografického sborníku 7 pro tisk.

Vladimír Herber

Niekoľko poznámok k teoreticko- metavedeckým princípom krajinej ekológie

Florin Žigrai, Prof., RNDr., Dr.h.c., DrSc.

florin.zigrai@aon.at

hostujúci zahraničný profesor

Slovenská Technická Univerzita Bratislava, Oddelenie priestorového plánovania
Ústavu manažmentu a SPECTRA Centrum Excelencie EU,
Vazovova 5, 812 43 Bratislava, Slovensko

Úvodné poznámky

Je zaujímavé, že teoreticko-metavedecky orientovanému výskumu krajinej ekológie, ktorý predstavuje nosnú kostru jej ďalšieho rozvoja, bolo v minulosti a je aj v súčasnosti v porovnaní s empiricko-metodickým a aplikačným krajinnookologickým výskumom, venované v odbornej literatúre podstatne menej pozornosti. Tento paradoxný stav je spôsobený komplexom objektívnych a subjektívnych príčin, ktorých analýza bude predstavená v inom príspevku. V predložennom článku uvedieme niekoľko poznámok k teoreticko-metavedeckým princípom krajinej ekológie ako prvé priblíženie tejto významnej problematiky a súčasne ako impulz k rozvoju teoretickej a meta-krajinej ekológie.

Niekoľko poznámok k teoretickým princípom krajinej ekológie

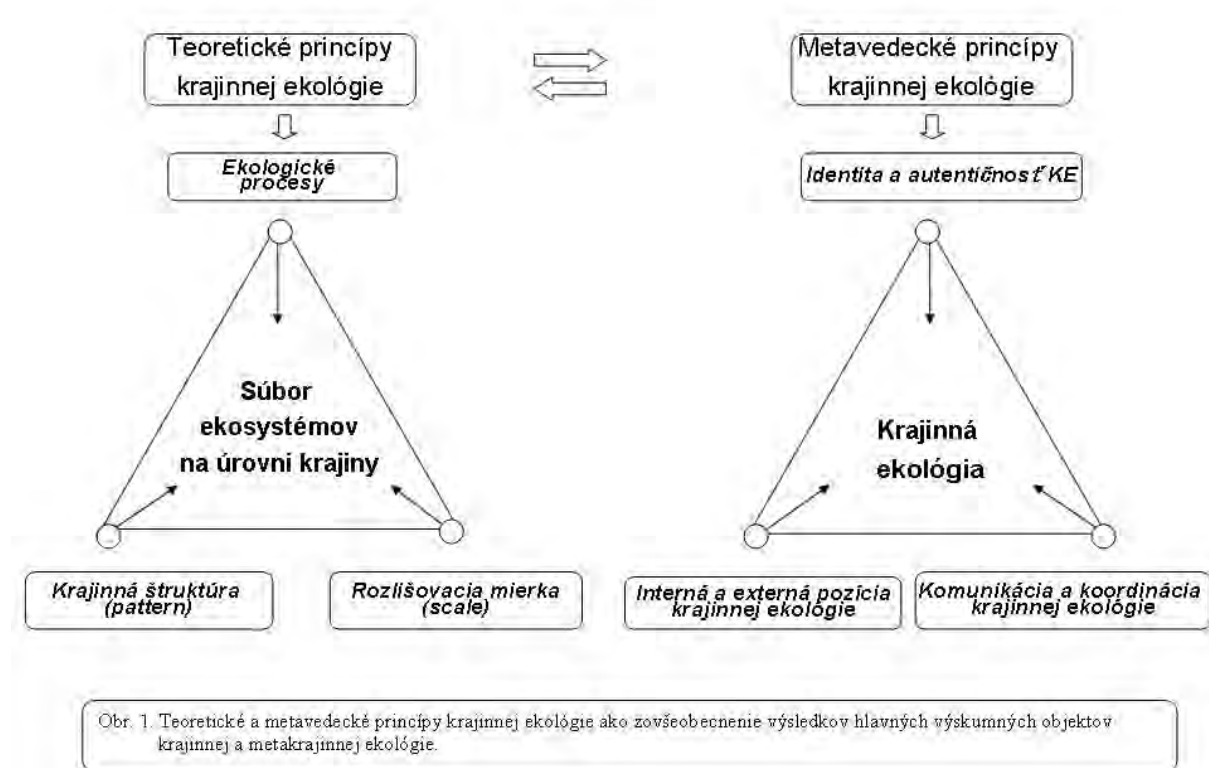
Formulovanie teoreticko-metavedeckých princípov je dôležité pre rozvoj každej vedeckej disciplíny, krajinnú ekológiu nevynímajúc. Teoretické princípy krajinej ekológie predstavujú najvyšší stupeň zovšeobecnenia akumulovaných priestorovo-empirických poznatkov a výsledkov základného a aplikovaného krajinnookologického výskumu za dlhšie časové obdobie a vytvárajú jadro teoretickej krajinej ekológie. Tieto boli zatiaľ súborne prezentované v knižnej publikácii (Forman, Godron, 1993) ako všeobecné princípy štruktúry a funkcie krajiny, biotickej diverzity, toku druhov organizmov, prerozdelenia živín, toku energie, krajinných zmien a stability krajiny. Popri týchto všeobecných princípoch krajinej ekológie bolo upozornené tiež na ich vzťah ku špecifickým princípom krajinej štruktúry, ako napr. princípu krajinej matrice a v rámci nej princípu plôšky, koridoru, hranice, mozaiky, krajinej siete a porozity (Ružička, Mišovičová, 2009).

Hlavný význam teoretických princípov krajinej ekológie spočíva v možnosti odvodenia a stanovenia určitých pravidelností až zákonitostí fungovania vzťahov medzi krajinnou štruktúrou (pattern), ekologickými procesmi a rozlišovacou mierkou (scale) v rámci výskumu súboru, resp. mozaiky ekosystémov na úrovni krajiny, resp. krajinnookologických vzťahov medzi človekom a krajinou (obr. 1).

Vyššie vymenované teoretické princípy krajinej ekológie nie sú nemenné, ale sa stále dopĺňajú s rozširujúcimi sa výskumnými cieľmi a metódami krajinej ekológie. Tieto princípy poukazujú okrem iného na celkovú šírku spektra výskumu krajiny z ekologického hľadiska a tým aj nepriamo aj na vedecko-výskumný profil samotnej krajinej ekológie.

Rozpracovávanie teoretických princípov krajinej ekológie má tiež aj praktický význam, pretože umožňuje do určitej miery aplikovať dosiahnuté poznatky a výsledky krajinnookologického výskumu z už prebádaných území použitím napr. metód analógie a interpolácie na ešte nepreskúmané územia s obdobným geneticko-funkčným krajinnookologickým charakterom. Tým môže dôjsť k urýchleniu časovo a finančne

náročného základného krajinnoekologického výskumu, ktorého výsledky sa môžu rýchlejšie odovzdať pre potreby aplikovaného krajinnoekologického výskumu.



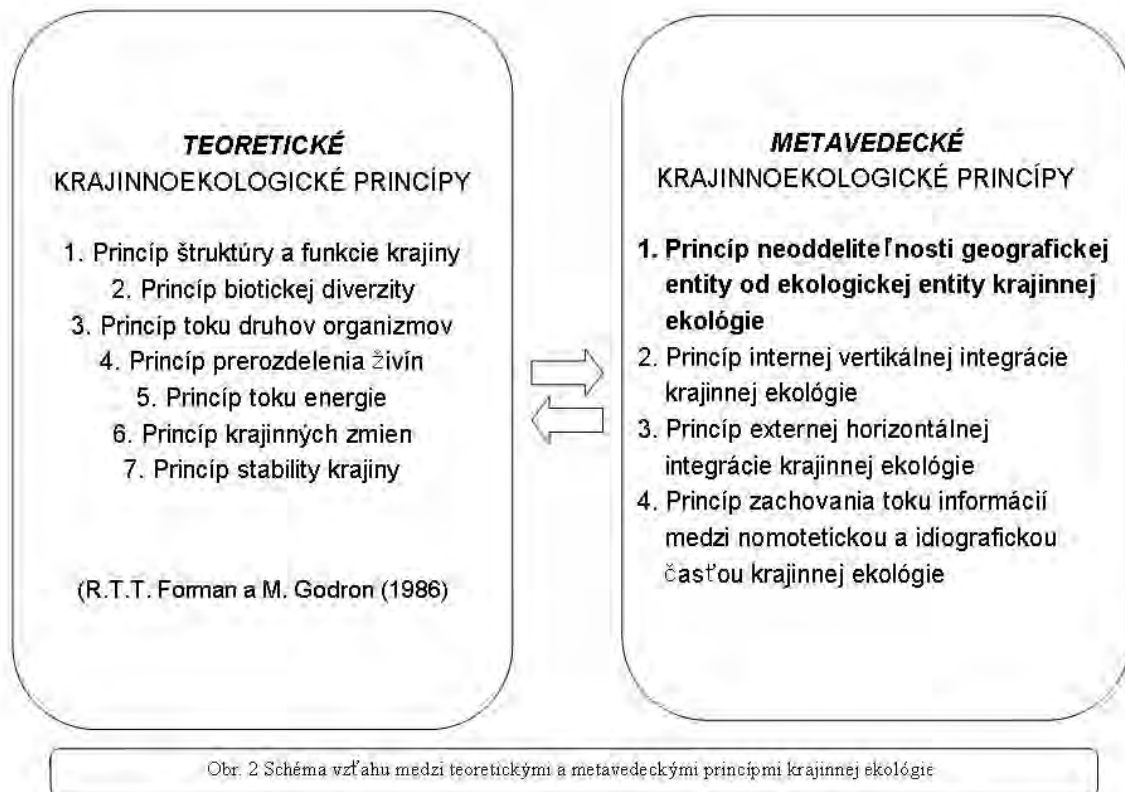
Niekoľko poznámok k metavedeckým princípom krajinnej ekológie

Popri teoretických princípoch krajinnej ekológie, je potrebné koncipovať tiež *metavedecké princípy* krajinnej ekológie, t.j. také princípy, ktoré predstavujú zovšeobecnenie poznatkov a výsledkov metavedecky orientovaného krajinnoekologického výskumu zaoberajúceho sa štúdiom krajinnej ekológie ako vedeckej disciplíny a menovite výskumom vzťahov medzi jej identitou a autentičnosťou, internou a externou pozíciou, ako aj komunikáciou a koordináciou krajinnej ekológie s inými vedeckými disciplínami (obr. 1).

Týmito otázkami sa zaoberá meta-krajinná ekológia, ako novo sa formujúca krajinnoekologická subdisciplína, vytvárajúca súčasne metavedeckú nadstavbu teoretickej krajinnej ekológie. Meta-krajinná ekológia sa zaoberá popri rozpracovaní metavedeckých princíпов krajinnej ekológie predstavujúcich jej jadro, tiež definovaním už vyššie uvedenej vedeckej identity a autentičnosti krajinnej ekológie, hľadaním jednotnej krajinnej ekológie, uľahčovaním komunikácie, koordinácie a participácie krajinnej ekológie s inými vedami, sebaorganizovaním krajinnej ekológie ako vedy, určovaním internej a externej pozície krajinnej ekológie, ako aj koncipovaním paradigiem vývoja krajinnej ekológie (bližšie Žigrai 2001, 2003, 2007).

Napriek tomu, že metavedecky orientovaný krajinnoekologický výskum je len v počiatočnom štádiu vývoja, ktoré neumožnilo nahromadenie väčšieho množstva výsledkov a poznatkov, ktoré by uľahčili formulovanie metavedeckých princíпов krajinnej ekológie, je potrebné v predstihu na základe poznatkov z iných meta-vedeckých disciplín, ako aj

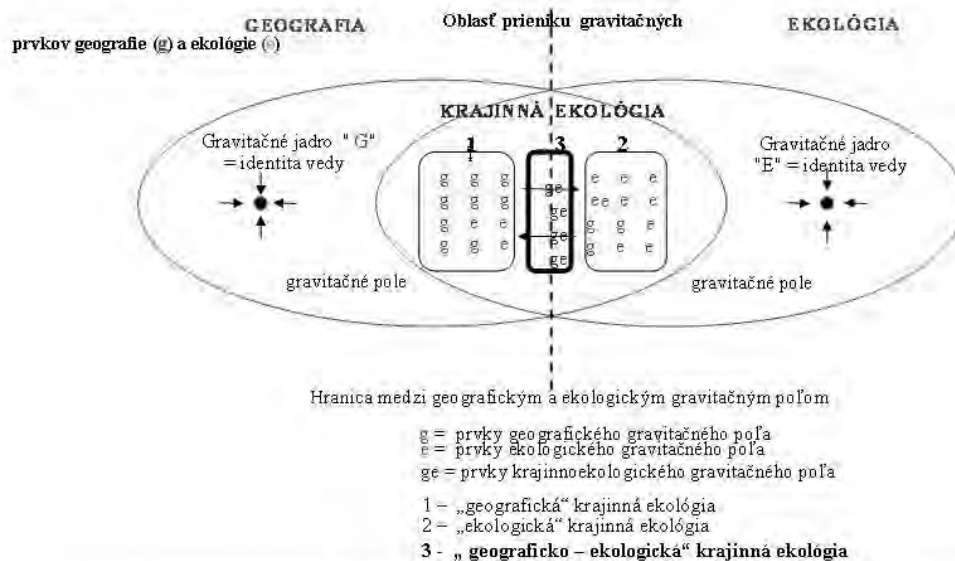
teoretickej krajinskej ekológie, deduktívno-induktívnym prístupom naznačiť formujúce sa metavedecké krajinnokologické princípy, ako napr. princíp neoddeliteľnosti geograficko-priestorovej entity od ekologicko-vzťahovej entity krajinskej ekológie, princíp internej vertikálnej integrácie krajinskej ekológie, princíp externej horizontálnej integrácie krajinskej ekológie a princíp zachovania toku informácií medzi nomotetickou a idiografickou časťou krajinskej ekológie (obr. 2).



Z pohľadu na túto schému okrem iného vyplýva, že teoretické a metavedecké krajinnokologické princípy nie sú od seba izolované, ale naopak, že sa môžu navzájom ovplyvňovať a obohacovať. Teoretické krajinnokologické princípy odovzdávajú zovšeobecnené poznatky zo základného a aplikovaného krajinnokologického výskumu metavedeckým krajinnokologickým princípom a obohacujú ich tak o krajinnokologickú náplň a opačne metavedecké krajinnokologické princípy poskytujú informácie o vývoji krajinskej ekológie, potrebné pre zabezpečenie celkového krajinnokologického charakteru, identity a autentičnosti teoretických krajinnokologických princípov.

Tak napríklad princípy štruktúry a funkcie krajiny, krajinných zmien a do určitej miery aj stability krajiny naplňajú obsah geografickej entity krajinskej ekológie, zatiaľ čo princípy biotickej diverzity, toku druhov organizmov a energie, ako aj sčasti stability krajiny naplňajú obsah ekologickej entity krajinskej ekológie. Na druhej strane metavedecký princíp neoddeliteľnosti geografickej entity od ekologickej entity krajinskej ekológie upozorňuje na okolnosť, že jednotlivé teoretické princípy geografického a ekologického charakteru treba chápať ako spoločnú krajinnokologickú entitu.

Z týchto uvedených princípov zastáva kľúčovú pozíciu zrejme princíp *neoddeliteľnosti, resp. neodlučiteľnosti geografickej entity od ekologickej entity krajinskej ekológie*. Táto úvaha vychádza z hraničného charakteru krajinskej ekológie ako ekologickej subdisciplíny, ležiacej na prieniku geografie a ekológie (obr. 3).



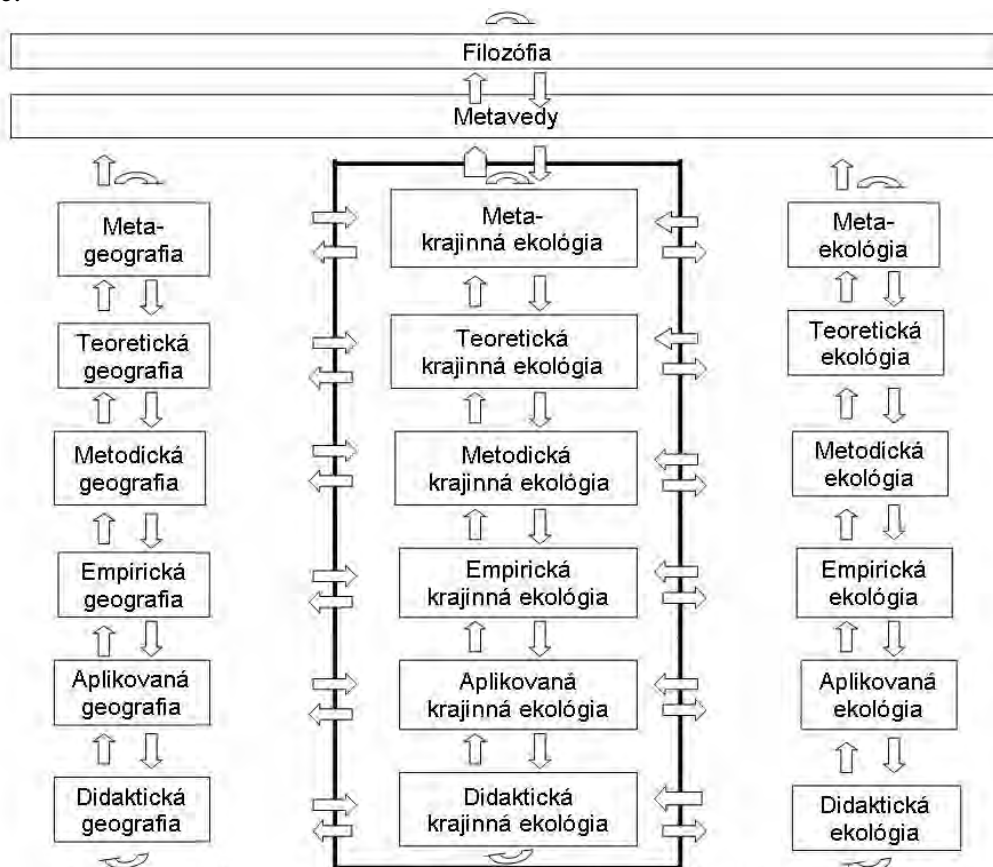
Obr. 3 Schéma gravitačných poľí a jadier geografie a ekológie, ako aj priemkovej oblasti krajinskej ekológie vytvárajúcej podstatu jej 1. metavedeckého princípu neoddeliteľnosti geografických a ekologických prvkov.

Už C. Troll v štúdiu z roku 1939 zaoberajúcej sa interpretáciou leteckých snímok pre komplexný geovedný výskum krajiny, keď prvý raz použil termín krajinná ekológia, nepriamo upozornil na neoddeliteľnosť, resp. neodlučiteľnosť geografických a ekologických prvkov v krajinskej ekológii, ktoré naplňajú podstatu jej hlavného metavedeckého princípu. Autor pritom vychádzal z úvahy, že letecké snímky odrážajú neskreselený a komplexný obraz krajiny, čo dovoľí ohraničiť vnútorné geograficko-ekologické súvislosti jednotlivých zložiek a prvkov krajiny a tým vyčleniť ich priestorové jednotky ako predpoklad pre celostný geograficko-ekologický výskum krajiny. Tým sa okrem iného tiež umožní prepojenie topicko-vertikálnych vzťahov s choricko-horizontálnymi na rozlišovacej úrovni krajiny. To ho viedlo k záveru, že účinná interpretácia leteckých snímok pri štúdiu fyziognómie a režimu krajiny, si vyžaduje potrebnú integráciu geovedných disciplín, ako aj deľbu ich práce v rámci tímovej spolupráce. Takto nadobúda podľa tohto autora integrovaný výskum krajiny obdobne vysokú komplexitu ako krajinná ekológia, resp. jej vyššia priestorová hierarchická úroveň a síce globálna, alebo celoplanetárna ekológia. Na úzky vzťah medzi geografiou a krajinnou ekológiou ako dôležitý východiskový bod pre integrovaný výskum krajiny bolo tiež upozornené napr. v prácach (Hynek, 1985 a Žigrai, Drdoš, O’ahel’, 2007).

Podľa kvantitatívneho zastúpenia jednotlivých prvkov geografického a ekologického gravitačného poľa, ako aj v zmysle Mičiana (1999), je možné vyčleniť v prieniku pôsobenia gravitačných poľí geografie a ekológie tri typy krajinskej ekológie a síce „geografickú“ krajinnú ekológiu s výraznou prevahou prvkov geografického gravitačného poľa, „ekologickú“ krajinnú ekológiu s výraznou prevahou prvkov ekologického gravitačného poľa a „geograficko-ekologickú“ krajinnú ekológiu s približne kvantitatívne vyrovnaným zastúpením prvkov geografického a ekologického gravitačného poľa.

To znamená, že charakter krajinej ekológie podľa kvantitatívneho zastúpenia geografických a ekologických prvkov osciluje medzi geograficky akcentovanou a ekologicky akcentovanou krajinnou ekológiou. Jadro identity krajinej ekológie pritom leží v centrálne situovanej „geograficko-ekologickej“ krajinej ekológii. V prípade, že krajinná ekológia nemá ani jeden geografický prvok, ale len ekologické prvky, stáva sa z krajinej ekológie samotná ekológia a opačne, ak krajinná ekológia nemá ani jeden ekologický prvok, ale len geografické prvky, stáva sa z krajinej ekológie čistá geografia.

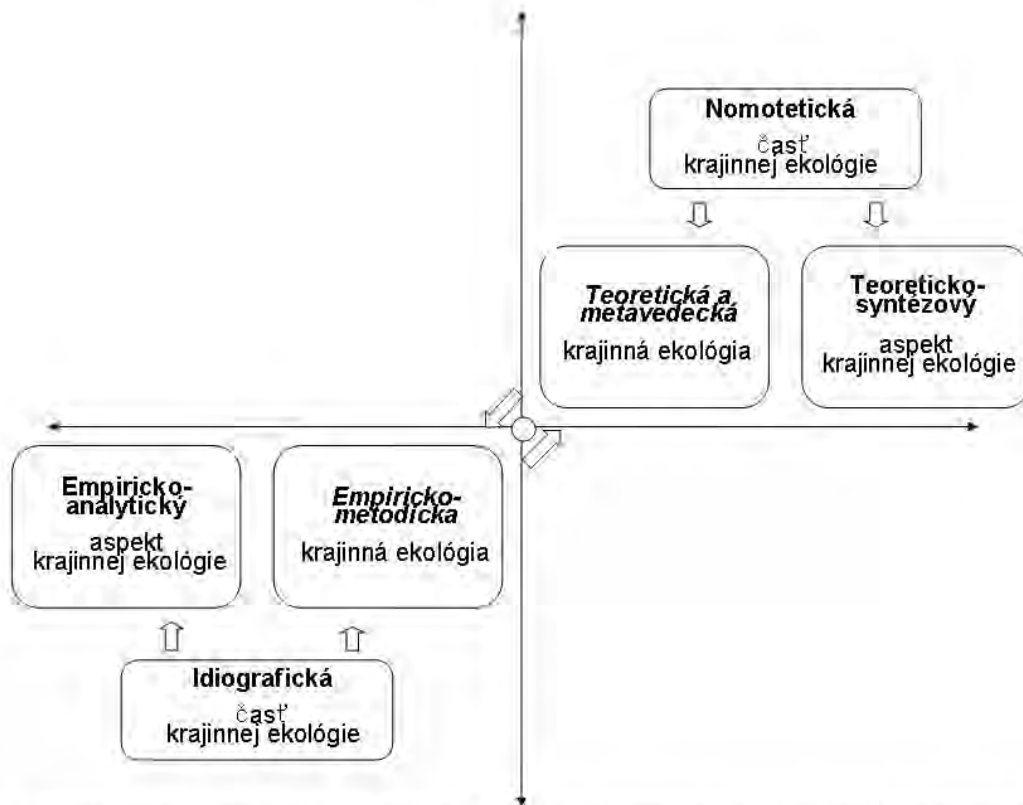
Preto je potrebné pre zachovanie identity a autentičnosti krajinej ekológie dodržiavať princíp neoddeliteľnosti, resp. neodlučiteľnosti geografickej entity od ekologickej entity krajinej ekológie. Pritom treba poznamenať, že kvantitatívny pomer geografických a ekologických prvkov krajinej ekológie nie je statický, ale dynamický v závislosti od vonkajších udalostí (vznik nových paradigiem vývoja krajinej ekológie, procesy geografizácie, humanizácie a komercionalizácií vedeckých disciplín a i.), ktoré narušujú tento pomer. Z toho dôvodu je dôležité, aby sa krajinná ekológia vedela v rámci svojho vývoja vrátiť z krajných polôh do jej stredu v zmysle princípu zachovania stability krajinej ekológie.



Obr. 4. Metavedecký princíp internej vertikálnej a externej horizontálnej informačnej spätosti krajinej ekológie

Medzi ďalšie formujúce sa metavedecké princípy krajinej ekológie, treba zaradiť princípy zachovania toku informácií v rámci internej vertikálnej integrácie krajinej ekológie, ako aj na úrovni externej horizontálnej integrácie krajinej ekológie (obr. 4). Z pohľadu na túto schému vplýva, že úspešná interná kooperácia krajinej ekológie medzi jej metavedecko-teoretickou, empiricko-metodickou a aplikačno-didaktickou rovinou je len možná na základe nerušenej vzájomnej výmeny potrebných krajinnoeologických údajov. To isté platí o podmienke úspešnej externej kooperácie a výmene informácií medzi geografiou,

ekológiou a krajinnou ekológiou na ich meta-, teoretických, metodických, empirických, aplikačných a didaktických úrovniach.



Obr. 5. Schéma metavedeckého princípu krajinskej ekológie zachovania toku informácií medzi jej nomotetickou a idiografickou časťou.

Princíp zachovania toku informácií medzi nomotetickým a idiografickým aspektom krajinskej ekológie predstavuje podmienku obojstranného a rovnovážneho stavu rozvoja krajinskej ekológie ako idiograficko-nomotetickej vedeckej disciplíny, čo je charakteristický ambivalentný rys pre geovedne orientované disciplíny (Žigrai 2006, obr. 5).

Na jednej strane sa orientuje krajinná ekológia na idiografický empiricko-analytický výskum jedinečných, neopakovateľných územne viazaných krajinnoeekologických javov a procesov. Na strane druhej je snahou krajinskej ekológie tieto získané idiografické výsledky zovšeobecniť do nomoteticko-teoreticko-metavedeckej syntézovej polohy a vytoriť určité pravidelnosti, resp. zákonitosti krajinskej ekológie. Týmto nadobúda krajinná ekológia na exaktnosti, čo okrem iného upevňuje jej pozíciu medzi ostatnými vedeckými disciplínami.

Záverečné poznámky k teoreticko-metavedeckým princípom krajinskej ekológie

Vyššie uvedené poznámky ku teoreticko-metavedeckým princípom krajinskej ekológie predstavujú prvé priblíženie tejto dôležitej krajinnoeekologickej teoreticko-metavedeckej problematiky. V budúcnosti bude potrebné rozpracovať ďalšie metavedecké princípy krajinskej ekológie ako napríklad princíp perzistencie, t.j. stálosti krajinskej ekológie, ktorá by mala zabezpečiť rovnováhu medzi vznikom a zánikom krajinskej ekológie ako vedeckej disciplíny v zmysle vzniku, dozrievania, starnutia a zániku paradigiem podľa Kuhna (1981), princíp dynamiky vývoja krajinskej ekológie a i.

Literatúra

- FORMAN, R. T. T., GODRON, M., (1993): Krajinná ekologie. Academia Praha, 583 ss.
- Hynek, A., (1985): The Skeleton of Geography in Landscape Ecology. *Ekológia (ČSSR)*, Vol. 4. No. 4, 435–445.
- KUHN, T., (1981): Štruktúra vedeckých revolúcií. Vyd. Pravda, Bratislava, 282 s.
- MIČIAN, L., (1999): Geografia, fyzická geografia, krajinná ekológia: interpretácia a funkcia. In: *Geografický časopis*, Bratislava 51, 4, 331–345.
- RUŽIČKA, M., MIŠOVIČOVÁ, R., (2009): The general and special principles in landscape ecology. *Ekológia (Bratislava)*, Vol. 28, No. 1, p. 1–6.
- TROLL, C., (1939): Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*. Nr. 7/8, 241–311.
- ŽIGRAJ, F., (2001): Position, meaning and tasks of meta-landscape ecology. In: *Ekológia (Bratislava)*, Vol. 20, Suppl. 3, p. 11–22.
- ŽIGRAJ, F., (2003): The meaning of meta-landscape ecology for the development of the theory, methodology, application and education of the landscape ecology (Selected aspects). In: *Ekológia (Bratislava)*, Vol. 22, Suppl. 1, p.1–12.
- ŽIGRAJ, F.: (2006): Význam a pozícia geografie na rozhraní nomotetických a idiografických vedných disciplín (Vybrané metavedné aspekty). In: *Geografická revue*, roč. 2, č. 2, s. 748–758, FPV UMB Banská Bystrica.
- ŽIGRAJ, F., (2007): Contribution of metascience to the development of landscape ecology. In: „Landscape Ecology in Slovakia (Development, current state and Perspectives)“. Monograph, p. 38–53, Contribution of the Slovak Landscape Ecologists to the p. IALE World Congress Wageningen 2007 and to the 25-th Anniversary of IALE.
- ŽIGRAJ, F., DRDOŠ, J., OĽAHEĽ, J., (2007): Contribution of geography to the development of the landscape ecology in Slovakia. *Acta Fac.Stud. Human. Et Natur. Univ. Prešovensis, Folia Geographica* 11, *Prírodné vedy*, roč. XLVI, (Ed. E. Michaeli), 128 s. Prešov.

Summary

Some remarks to theoretical and metascientific principles of landscape ecology

Formulation of the theoretical-metascientific principles is very important for the development of landscape ecology. The theoretical principles of landscape ecology present the highest generalization degree that is regularity of accumulated spatial-empirical knowledges and results of basic and applied landscape-ecological research for a long time. The theoretical principles of landscape ecology, e.g. principles of the structure and function, biodiversity, flow of organism species, redistribution of nutrients, flow of energy, landscape changes and stability create the core of theoretical landscape ecology. Metascientific principles of landscape ecology should present the highest generalization degree that is regularity of accumulated knowledges and results of metascientific orientated landscape-ecological research for a long time too. But the metascientific principles of landscape ecology e.g. principle of inseparability of geographical and ecological entity of landscape ecology, principle of intern-vertical and extern-horizontal integration of landscape ecology, and principle of information flow between nomotetic and idiographic part of landscape ecology are not developed like the theoretical principles of landscape ecology. From this point of view we must in the future intensively develop these metascientific principles, which create the core of meta-landscape ecology.

Studium kulturní krajiny

Alois Hynek, Doc., RNDr., CSc.

hynek@sci.muni.cz, alois.hynek@tul.cz

Geografický ústav PřF MU Brno, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Katedra geografie FP TUL Liberec, Voroněžská 1329/13, 461 17 Liberec 1

Článek je součástí autorovy série textů zahrnující i týmové texty věnované studiu krajiny chápané jako interaktivní prostorovost přírody a lidí. Základním vymezením krajiny jako souboru krajinných ekosystémů se toto pojetí liší od anglosaských konceptů i od převážně fyzikogeograficky orientovaných přístupů ke krajině. Bezprostředním předcházejícím autorovým textem je *The Politics of Landscape... (2009)* publikovaný v GeoScape.

1 Úvod

Snad nejlépe vyvážený geografický text věnovaný krajině s ohledem na různé národní geografické školy a směry má A. Holt-Jensen (2001). Ale ani on nedokáže uniknout vábení propojení geografie a ekologie podle P. Weicharta (in Holt-Jensen, 2001, 14) v ekogeografii představující spojnici mezi fyzickou a humánní geografii. Myšlenka propojení je zcela na místě, ale název nikoliv, navíc je zde problém kolize krajin a regionů. Řešení podle francouzských a německých geografů v relaci na britské geography v interpretaci Holt-Jensena (2001) je problematické především ve vztahu ke krajinné ekologii a regionální geografii.

Aniž bychom snižovali výborné české a především slovenské debaty o krajině, dáme přednost novějším myšlenkovým směrům spojeným s vývojem poststrukturalismu, který bývá často neprávem zaměňován s postmodernismem. Nevyhneme se však ani (post)marxismu, který sehrává významnou roli ve vývoji kulturní geografie. Nelze opomenout politickou ekologii a britské humánní geografie, rovněž tak práce B. Latoura. Nicméně klíčovým filosofickým autorem je G. Deleuze navazující na M. Foucaulta a spolupracující s F. Guattarim.

2 Hybridita krajiny

Dotkli jsme se jí ve společném anglicky psaném příspěvku A. Hynek a N. Hynek (2007), zde uvedeme i další úvahy. Hybriditu krajiny můžeme chápat jako metaforu na úrovních filosofie vědy, sociologie poznání/úrovni vědecké disciplíny, na úrovni teorie, její předmět a empirický výzkum. Důležité jsou nejen hybridní systémy, ale i procesy jejich koprodukce, jež je konstituují/tvoří. Samu hybridizaci si můžeme představit jako promyšlené úsilí rozpustit údajně pevně stanovené hranice mezi různými uměle vytvořenými systémy, jež považujeme v převažujícím diskurzu nebo podle zdravého rozumu za vzájemně oddělené nebo izolované. Výsledkem jsou hybridy, tj. nelineární entity, jež nejsou založené na kauzálních, ale konstitutivních vztazích.

V případě krajiny jako hybridu “rozpouštíme” hranici mezi přírodou a společností, fakty a normami, ontologií a epistemologií, disciplinami atd. Grafickou podobu uvádí T. Forsyth (2003), in Hynek A. a Hynek N. (2007, 4). Rozpuštění umělých hranic a lineárního uspořádání je následně prerekvizitou pro pochopení procesů a účelů, pro něž jsou hybridy utvářeny. Tyto procesy jsou označovány jako koprodukce, podle S. Jasanoff (1996, 393): „simultánní produkce znalostí a sociálního uspořádání” (N. Hynek in Hynek A., Hynek N., 2007). Znalci M. Foucaulta jistě vycítí spojitost moci a znalostí, obdobně B. Latour (1993) analyzuje vznik “kvazi-objektů” na rozhraní mezi přírodou a společností. Ekologická fakta a diskurzy vyžadují pro svou existenci politické praktiky týkající se životního prostředí a

naopak – jsou vzájemně do sebe zapuštěné nebo v termínech reflexivní sociologie vzájemně utvářené/konstituované.

Kulturní krajiny jsou geograficky hybridy stanovené koprodukcí přírodně prostorových a humánně prostorových objektů, jež jsou údajně neutrální, nicméně jejich hybridy mohou být jak krajiny, tak i regiony. Tradiční mechanické poskládání jejich složek do osnovy je dost intelektuálně omezené, byť veřejností oblíbené a troufne si na ně i negeograf/ka. Pro nedostatek místa doporučujeme seznámení s tabulkou hybridizace ontologie a epistemologie v práci A. Hynek a N. Hynek (2007, 6) v konstruktivistickém smyslu. Nejde o teorii pro teorii, nýbrž např. o propojení politické ekologie a environmentální bezpečnosti. Praktickými příklady takové aplikace jsou studie Hynek N., Hynek A. (2009), Hynek A., Hynek N., Svozil B. (2008), Hynek A., Hynek N., Schrefel Ch. and Herber V., eds. (2007).

3 Kulturní geografie, kulturní studia

Začněme dozníváním modernistického přístupu na příkladu monografie R. Peeta (1998), jehož vymezení geografie je velmi citované, nicméně bez rozlišení značných rozdílů mezi geografickými školami. R. Peet chápe geografii jako studium vztahů mezi společností a přírodním prostředím. Takové vymezení je spíše ekologické, environmentální a v české geografii vládlo v 70. letech, kdy vrcholil rozkvět fyzické geografie. V Peetově vymezení je reminiscence pojetí kulturní krajiny podle C. Sauera (1925), stále živé nejen v USA. Přitom “krajina” v anglosaském pojetí je spíše “*landscape*”. V souladu s názvem příspěvku se opřeme o reprezentativní výběr textů z kulturní geografie editovaný J. Duncanem, N. Johnsonem a R. Scheinem (2004), v němž najdeme *krajiny ekonomické, politické, náboženské, domova, dětství a mládí, ve filmu, umění*. Klíč nám poskytne J. Duncan in Johnson R. J., Gregory D., Pratt G., Watts M. (2000), který přes polysémii termínu “krajina” jasně zdůrazňuje význam jejího vzhledu. Tím se vše zamotává a východiskem je analýza adjektiva *kulturní*, samozřejmě ve vztahu k substantivu *krajina*.

Pomůže nám D. Mitchell (2000) svou kritickou analýzou, v níž se nebojí napsat, že krajina je *geografickou arénou* spojenou v Evropě s politickými právy sebeurčení, vždy spojenou s prací, která přetváří přírodu, je však i reprezentací moci a ideologie, nejen textem – způsobem vidění, čtení, ale též diskursivní formací, formou regulace spojenou s mocí. Považuje C. Sauera za tvůrce kulturní ekologie a kulturní geografie rozlišením kultury jako faktoru, primárního činitele, který mění přírodní krajinu osidlováním, bydlením, výrobou, komunikacemi atd., na kulturní krajinu. Zmiňuje se o W. Zelinském, jeho superorganicismu, superorganické kultuře, která existuje “nad” a nezávisle na lidské vůli nebo úmyslech (D. Mitchell, 2000, 29–30). Kdybychom chtěli postihnout roli W. Zelinského pohledem S. Žižka (2007), pak bychom mohli použít jeho výstižný koncept “mizejícího prostředníka”, který vyvolal vlnu kritiky svou *reifikací* kultury, její mysteriózností a redukcí lidí na poslušné automaty (J. Duncan, in D. Mitchell, 2000, 34).

Byli to především Britové, kteří založili kulturní studia, jimiž překonali estetické pojetí kultury zdůrazněním role politiky. Patří k nim R. Williams, R. Hoggart, S. Hall v British New Left navazující na A. Gramsciho koncept *kulturní hegemonie*. Významnou roli měl i P. Jackson a v případě krajiny S. Daniels a D. Cosgrove interpretací symbolických aspektů krajiny. Projevuje se i silný sociální akcent ve studiu krajiny daný sociální diferenciací, kulturní politikou, mocí i vzdorem a přesvědčením, že kultura je politikou. Jestliže dříve hrál hlavní roli v kulturní teorii *čas*, pak v 80. letech se začíná prosazovat rostoucí zájem o pochopení kultury zdůrazňováním významu *prostoru*, kultura je konstituována prostorově. Kultura je úrovní, na níž sociální skupiny rozvíjejí odlišné životní vzorce, proto jsou *mapami významu*, jimiž činí svět srozumitelným (P. Jackson in D. Mitchell, 2000, 63). Také lze uvést výrok C. Geertze – kultura je způsob, jímž lidé dávají světu smysl (in D. Mitchell, 2000, 64).

Stále citovaný D. Mitchell (2000) následně pojednává o politické ekonomii kultury, politické krajině, kulturní politice (např. *spektákl*), sexualitě, genderu atd.

4 Krajina poststrukturalně

Existuje řada vymezení poststrukturalismu, který je sice blízko postmodernismu, ale nelze je vzájemně zaměňovat. Odpoutání od úzkého konceptu teoretické geografie, která splnila svou inovační roli ve vývoji geografie nás může zavést do *geografického myšlení*, jehož hnacím motorem je rozvoj anglosaské humánní geografie. Ta paradoxně více čerpá z francouzské filosofie než francouzská geografie. V předcházejících textech (Klentnice, Znojmo-Retz, Geographium, politika české geografie apod.) jsme čerpali především z M. Foucaulta. Nyní otevřeme další podnětný směr myšlení, který rozvinul G. Deleuze svou interpretací M. Foucaulta (2003 česky, orig. 1986) a především společnou knihou s F. Guattarim (1988). Centrálními koncepty této knihy jsou multiplicity (mnohosti invariací a transformací), asambláže, “stávání se” (becoming) – deformace, reformace, performace, transformace. Za primární považují chaos a turbulence, zatímco prostory organizace a stability jsou sekundární. Připomeňme jen Foucaultův koncept *světla*, které konstruuje realitu a *výpověď*, jež není tím, co je viditelné. Je zřejmé, že takto koncipované myšlení je pro české geografky velmi neobvyklé, přesto je ve studiu kulturní krajiny neodmítneme. S jistou nadsázkou můžeme říci, že zde je pověstný *point* v epistemologii a metodologii studia kulturní krajiny.

Nicméně řada českých geografů se odvolává na R. Peeta (1998), jeho opus magnum *Modern Geographical Thought*, hned v úvodu uvádí, že geografie se zabývá studiem vztahů mezi společností a přírodním prostředím. Právě takto chápeme krajinu jako produkt, a pojďme ještě o kousek dál, interakci společnosti a přírody. Tímto produktem je *kulturní krajina*. Z našich předcházejících textů, mj. s J. Vávrou (2007) a dosud nepublikovaného příspěvku z kolokvia 18. 11. 2008 na UK Bratislava (K. Kasala, V. Lauko) můžeme zpřesnit naše zaměření na studium *prostorovosti kulturní krajiny*. J. Murdoch (2006, 1–3) je výstižný ve specifikaci humánních věd, jejichž síla není v jejich přesnosti (jaký svět je přesný), ale v tom, jaká je moc vědy, co jí lze učinit jak se společností, tak s přírodou, tato moc není externí, ale je součástí vědění. Poststrukturalismus představuje epistemologii použitelnou i v geografii: nejen *co* geografie studuje, ale i *jak* studuje (hlavně inovativní kvalitativní výzkumné postupy), s menší pozorností vědecké důslednosti, spíše estetiky a invenci geografického diskurzu i textů, hravějšímu stylu psaní. Ale kritici se obávají menší důvěry veřejnosti k humánní geografii – jsou pro přesné a spolehlivé znalosti o společnosti a ne pro módní směry.

Podle N. Thrifta (1999, 304) musíme pojmy vidět jako neurčité/nejasné, což znamená, že jsou otevřené a proměnlivé, jejich hlavní účel není “reprezentovat”, ale “rezonovat/souznít”. V jiné studii Thrift (1996, 304) uvádí, že znalost je vždy kontextualizovaná, vždy prostorově umístěná, zejména ve ztělesněném, materiálním prostoru. Navíc, kontext je “performativní”, je pluralitní událostí, která je víceméně prostorově rozlehlá a časově zvláštní. Teorie není orientovaná k pochopení jednoduché pravdy, ale je “praktickým prostředkem jak jít dál”, je způsobem jak se zabývat světem, který uznává své vlastní kontextové meze ve smyslu povzbuzení teoretika zabývajícího se situativní “reflexivitou”. Znalost je vždy kontextualizovaná, vždy prostorově umístěná, zejména ve ztělesněném, materiálním prostoru. Navíc, kontext je “performativní”, je pluralitní událostí, která je víceméně prostorově rozlehlá a časově zvláštní (Thrift 1996, 41). Nereprezentativní teorie podporuje “relační než reprezentativní porozumění” (Thrift, 1996, 304), neboť zahrnuté subjekty jsou nezbytně zahrnuté v mnohočetných střetech a interakcích. Teorie tak zdůrazňuje “tok praxe” v každodenním životě a “probíhající účinky střetů”, spíše než “vědomě plánované kódování a

symboly". "Každodenní znamená soubory dovedností, jež jsou vysoce performativní" (Thrift and Dewsbury, 2000: 415).

Podle J. Murdocha (2006, box 1.4) nelze prostory a místa vidět jako uzavřené a naplněné, nýbrž jako otevřené a v půtkách s ostatními prostory a místy. Tyto půtky znamenají, že prostory a místa jsou protnuty odlišnými procesy a praktikami, jež z nich některé pocházejí, jiné nikoliv. Prostory a místa jsou tudíž multiplicitami – utvářejí se odlišnými prostorovými praktikami, identifikacemi a formami, jež k nim náleží. Mohou zde být vážné souboje, jejichž "přečtení" prostoru by mohlo nabýt vrchu. Takto strategie dominance a rezistence vyplývá z okolních prostorových identit a prostorových praktik. Výstup těchto půtek je nutné vidět jako ne zcela určený existujícími prostorovými strukturami. Spíše půtky mohou vest k potřebě prostorových "otevření", nových forem prostorové identity a nových forem prostorových praktik. Provozování sociálních praktik a provozování prostoru jde ruku v ruce. Prostor je tak nikoliv fixovaný, ale proměnlivý. Navíc, představa, že "provozovatel" (např. sociální jednatel) a kontext provozování (např. prostorový, místový) jsou vzájemně odlišné by měla být opuštěna: obojí jsou zapleteny v různorodých procesech prostorového "bytí" ve smyslu "stávání se".

V boxu 1.5 pak J. Murdoch (2006, 21–22) shrnuje koncept prostoru: není "kontejner" pro entity (složky) a procesy, spíše je entitami a procesy utvářen. Navíc, tyto entity a procesy se kombinují ve vztazích. Tak je prostor utvářen vztahy. Prostor je vztahový/relační. Diskrétní prostory a místa jsou stabilizacemi procesů a vztahů, v Harveyho terminologii: "permanencemi". Tyto "permanence" však nejsou permanentní, poněvadž jsou stabilizovány pouze provizorně. Musí být plynule předělávány a poněvadž jsou předělávány, tak se mění. Prostor je vytvářen mnohočetnými vztahy. Tyto vztahy se setkávají v prostoru v místech setkávání. Mohou tam být konflikty jak nastavení vztahů usiluje o prostorovou svrchovanost. Stejně tak může být konsenzus jak se budují aliance a seřizují se. Prostory jsou otevřené, nikoliv uzavřené. Mnohočetné vztahy se setkávají v prostoru a tak se utvářejí a i nové (prostorové) identity se stávají/vznikají/utvářejí. Otevřenost prostoru také znamená, že prostory a místa jsou spíše dynamické než statické. Jinými slovy jsou vždycky v procesu svého utváření. Geografie musí sledovat trajektorii změny a linii síly.

5 Topografie a topologie krajiny

Rozlišení obou konceptů je jedním z klíčů v geografickém chápání kulturní krajiny, jež vyžaduje překonání stávající dominance GIS technologií, které jsou založeny na eukleidovském/topografickém základě a nastoluje se tak téma topologie pro aplikace GIS. J. Murdoch (2006, 12) cituje Cassell's Concise Dictionary podle něhož je „topografie podrobným popisem jednotlivých míst; reprezentací místních vlastností na mapách, atd.; vykonstruovanými vlastnostmi míst nebo obvodů/okrsků; mapováním povrchu nebo anatomie dílčích částí těla“. Tato definice zhruba přibližuje použití termínu v post-strukturalistické geografii. Topografické prostory vidíme jako "obsahové prostory", v nichž je prostor nahlížen podle jeho povrchu (mapy, body, linie, vrstevnice apod.). Topografický prostor je také někdy nazýván "eukleidovský" prostor, protože se týká jeho povrchů.

Topologie je studium geometrických vlastností a vztahů, jež nejsou postiženy zkreslením podoby. Termín "topologie" není standardním geografickým pojmem a je adaptován post-strukturalisty z matematiky. Netýká se povrchu, ale "vztahů" a interakcí mezi vztahy. Takto dovoluje geografům jít pod povrch ve studiu prostorového vývoje. Předpokládá, že jakékoliv dosažené prostorové souvislosti (na povrchu) skrývají relativní komplexitu, která je vespod prostorových forem“.

Mol a Law (1994, in J. Murdoch, 88) rozlišují tři hlavní prostorové typy:

- Eukleidovský neboli topografický prostor. Týká se prostorů pevných koordinát, s liniemi běžícími napříč povrchů (spíše ve stylu map s vrstevnicemi a dvojrozměrnými

prostorovými reprezentacemi). Doel (1999) mluví o pointilismu – zájem o povrch a linie mezi body vede k pouze povrchovému pochopení prostorových vztahů.

- Síťový prostor. Je to prostor ANT, zvláště v diskusích o dobře vedených, pevně skloubených sítích (Pasteur). Síťový prostor se skládá z různorodých vztahů běžně seskupených v sítích aktérů. Zájem o síťový prostor zaostřují příliš na pevně strukturované způsoby utřídění prostoru.
- “Tekutý prostor”. Je novým ohniskem pro teoretiky pracující v žánru AN a odkazuje na prostorové vztahy, které se neustále “dějí”, nabíhají, pohybují. Tento prostorový typ dobře ladí s pojmem prostorů multiplicity, který je tak ústřední v post-strukturalistické geografii.

Pro Deleuze (in J. Murdoch, 2006, 92) je prostor:

- Procesem “stávání se”. Je výsledkem dynamických procesů a je vždy svého druhu emergentní trajektorií.
- Subjektem k transformaci. Jeho reprodukce v procesech stávání se je založena na ne jednoduché replikaci, ale na změně a inovaci. Entity jsou vzájemně promíchány jak se vytvářejí nové vztahy. Takto prostor nabírá nové tvary a nové identity; je to vždy nové a vyvíjející se.
- Mnohočetný v povaze, je vytvářen v “opakujících se posloupnostech”. Tyto posloupnosti jsou vytvářeny v prostorových trajektoriích, jež mohou buď utvářet další multiplicity nebo vytvářet sjednocení různého druhu.
- Navíc, odlišující se trajektorie nebo linie síly drží odlišné důsledky pro teritoria; mohou mít za výsledek deteritorializaci nebo reteritorializaci. Takto řada sil může působit ke sjednocení teritoriálních prostorů (možná využitím procesů vládnutelnosti) nebo mohou pracovat na narušení teritoriální souvislosti, proto odhalují různé multiplicity.

6 ANT (teorie sítí-aktérů) krajiny

ANT vznikla jako etnografická kritika pozitivistických koncepcí vědeckého poznání inspirovaná T. Kuhnem, která byla založena na studiu laboratoří, celého spektra činností, jež náleží do produkce znalostí jako sociálního procesu (K. Knorr-Cetina, Zammito in J. Murdoch, 2006, 59). B. Latour (1988, in J. Murdoch, 61) na studiu “pasteurizace Francie” zdůraznil význam aliancí a sítí vědeckých center i ne-vědeckých lokací. Síť běží napříč prostorem a působí tak, že spojují situované aktéry dohromady, čímž složení prostoru a usnadnění jednání/činů jsou úzce kombinovány. Síť jsou “různorodé”: jsou z rozdílných entit a zdrojů. Tyto entity a zdroje jsou kombinovány způsobem tak, že usnadňují šíření vědeckých faktů a artefaktů.

B. Latour (in J. Murdoch, 2006, box 3.2) vyžaduje pro vybudování sítí:

- Procesy “translace” musí být vykonány tak, že aktéři a entity jsou zapsáni do síťových vztahů.
- “Translace” znamená, že zapsaný autor je přesvědčován, aby se “identifikoval” se sítí. To může znamenat některé modifikace v aktérově identitě a nebo to může znamenat nějakou modifikaci formy sítě, aby vyhovovala novému aktérovi (přijala?).
- “Translace” může být vykonána buď konsenzuálně nebo přinucením či kombinací obou. Aktéři mohou být přesvědčováni, aby se k síti připojili, protože je to v jejich ‘zájmu’ nebo mohou být přinuceni navzdory svým zájmům.
- Jakmile jsou zapsáni do sítě, tak se vztahy mezi entitami musí stabilizovat. Tyto stabilizace jsou často delegovány na ne-humánní entity jako jsou technologie, protože materiály různého druhu jsou samy o sobě stabilnější než akce lidí. Krátce, technologie mohou vytvořit dobrý disciplinární (ná)stroj.

Představa prostoru v Latourově teorii sítí a aktérů spočívá v tom, že prostor (a čas) jsou konstruovány v sítích, jsou “utvářeny” z různých vztahů. K analýze dílčích prostorů (a časů) musíme “sledovat” síť, abychom následovali procesy, které konstruují prostor (a čas). Síť

nikdy nepřehazují registry/záznamy nebo měřítka. Tak v následující konstrukci prostoru (a času), se nikdy nemusíme přesouvat z “mikro” do “makro” nebo z lokálního do globálního, spíše sledujeme sítě kamkoliv vedou. Teorie sítí/aktérů tak poskytuje jednoduchou terminologii (a jednoduchou metodologii) pro studium prostoru a prostorových vztahů. Prostě zdůrazňuje potřebu následovat/řídít se sítěmi a studovat materiály, jež jsou vytvářeny a vztahy stanovené mezi těmito materiály.

Vztah mezi sítí a místním prostorem může být podle B. Latoura (in J. Murdoch, 2006, 84) řízen těmito hlavními způsoby:

- Síť prostě zahrnuje místní a plně je integruje do stávajících vztahů, aniž dává prostor pro lokalizovanou volnost. Vznikají otázky k dlouhodobé účinnosti takové dominance, byť jak ukázal Foucault, takové vztahy nepochybně existují.
- Síť je hluboce vnořena do lokálního a ztrácí svůj tvar a dosah. Opět se trochu zdá malá dlouhodobá budoucnost pro tuto síť jak lokality mohou snadno jít svou cestou.
- Opravdová interakce mezi sítí a lokálním kontextem se koná tak, že obě se mění. Zdá se, že je to norma. Avšak říká nám to málo o podmínkách zahrnutí/zápisu, poněvadž se může stát mnoho variací v tomto uspořádání.

7 Závěr

Hledání nových přístupů v geografii potřebuje zásadní změnu její filosofie. Můj liberecký kolega J. Vávra (2009) ji rozvíjí v humanistické geografii. Otevřeně přiznávám, že naše několikahodinové debaty jsou pro mne stejně důležité jako sborníky našich i zahraničních geografických konferencí. Jeho přístup ke studiu místa je pro mne výzvou ke studiu dalších myšlenkových směrů v geografii, především francouzských autorů mezi něž patří M. Foucault, G. Deleuze a F. Guattari, B. Latour. Když k nim připojíme skupinu britských geografů, jejichž lídrem je P. Cloke, tak máme dva základní zdroje nových myšlenek využitelné i ve studiu kulturní krajiny. Ačkoliv jde o svrchovanou teorii, tak vděčím B. Svozilovi, J. Trávníčkovi a J. Trojanovi za podporu terénních aplikací, k nimž patří Pouzdřany, Klentnice, Znojmo-Retz, Lipůvka-Lažany-Újezd, Deblín a Tišnovsko. Právě v těchto územích se v kurzech Trvalá udržitelnost a Urbánní/rurální studie v Geografickém ústavu PřF MU v Brně spolu s kolegou V. Herberem snažíme pomocí nových myšlenek a terénního studia krajiny těchto území pochopit. Naše přístupy zahrnují i tradiční krajinné složkové mapování, analýzu statistických údajů pro obce, ale také spolupráci s odbory životního prostředí a hlavně s veřejností, které skládáme účty ze studia její krajiny a hledáme s ní cesty její lepší kultury.

Pro nedostatek místa není zahrnuta fenomenologie krajiny, ani poststrukturalistická ekologie, kterou se zabývá J. Murdoch (2006), koncept *rhizomů* (Deleuze a Guattari, 1987), možnosti etnografického studia krajiny – odkazují na disertaci B. Svozila, krajina jako centrální téma kulturní geografie (viz např. J. Wylie, 2007) atd. Krajina je geograficky nevyčerpatelné téma studia, ale problém je mj. v tom, že se obtížně prosazuje její transdisciplinární pojetí, jemuž se brání specialisté, kteří se jí zabývají. Proto jsem byl mile překvapen, když jsme se synem Nikolou dostali do souboru textů, které editovali pro nakladatelství Springer S. Stec a B. Baraj (Hynek, N., Hynek A. 2009). Jak se jejich editorská práce liší od praxe, se kterou se setkávám u nás... Proto patří velký dík V. Herberovi za jeho vstřícnost, ba odvahu v publikování tohoto textu.

11 Literatura

- CLOKE, P., COOK, I., CRANG, P., GOODWIN, M., PAINTER, J., PHILO, C. (2004): Practising Human Geography. Sage Publications, London, 416 s. ISBN 0 7619 7300 1.
- CLOKE, P., CRANG, P., GOODWIN, M. (2005): Introducing Human Geographies. (2nd ed.) London: HodderArnold, 653 s. ISBN 0 340 88276 X.
- DELEUZE, G. (2003, orig. 1986, český překlad Č. Pelikán): Foucault. Herrmann & synové, Praha, 197 s.
- DELEUZE, G. and GUATTARI, F. (1987): A Thousand Plateaus: Capitalism and Schizophrenia. Minneapolis, MN, University of Minnesota Press, 629 p. ISBN-13: 978-0816614011.
- DUNCAN, J., JOHNSON, N., SCHEIN, R., eds. (2004): A Companion to Cultural Geography. Oxford: Blackwell. ISBN 0-631-23050-5-
- HYNEK, A. (2009): The Politics of Landscape on Regional and Local Levels. GeoScape 1, vol.4 (2009), p.10–27. Dept. of Geography, J. E. Purkyne University in Usti nad Labem. ISSN 1802-1115, <http://geo.ujep.cz>
- HYNEK, N., HYNEK, A. (2007): Investigating Hybrids and Coproductions: Epistemologies, (Disciplinary) Politics and Landscapes. Acta Universitatis Carolinae, 2007, Geographica, No.1-2, pp.3-19. Univerzita Karlova v Praze, ISSN 0323-0511.
- HYNEK, A., VÁVRA, J. (2007): (Přinejmenším) čtyři prostorovosti krajiny. In: Fyzickogeografický sborník 5 z 24. výroční konference fyzickogeografické sekce České geografické společnosti 13. a 14. února 2007 v Brně. Fyzická geografie-výzkum, vzdělávání, aplikace, ed. V. Herber, MU Brno, 2007, s. 7–14, ISBN 978-80-210-4508-8.
- HYNEK, N., HYNEK, A. (2009): The Security–Environment Nexus Along The Czech-Austrian Border: Theory, Spatiality And Perception. In: Stec S., Baraj B., eds.: Energy and Environmental Challenges to Security. Book Series NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security. Springer Netherlands, Dordrecht. ISBN 978-1-4020-9451-4, p.117–139.
- HYNEK, A., HYNEK, N., SVOZIL, B. (2008): Geo- and bio-political administration of the human life in borderline landscapes: insights from the Klenotnice/Drasenhofen transborder region. Geography in Czechia and Slovakia: Theory and Practice at the Onset of 21st Century, ed. H. Svatonova et al., Masaryk University, Brno, p. 308–315, ISBN 978-80-210-4600-9.
- HYNEK, A., HYNEK, N., SCHREFEL, Ch. and HERBER, V., eds. (2007): Environmental Security in Borderland Areas: Exploring the Znojmo/Retz Transborder Region. 17&4 Organisationsberatung GmbH, Wien, 81 pp. ISBN 978-3-9502304
- JOHNSON, R. J., GREGORY, D., PRATT, G., WATTS, M., (2000): The Dictionary of Human Geography. Blackwell, Oxford, 958 pp. ISBN 0-631-20561-6.
- MITCHELL, D. (2000): Cultural Geography. A Critical Introduction. Blackwell Publishing, Malden. ISBN 978-155786-892-3.
- MURDOCH, J. (2006): Post-structuralist geography, a guide to relational space. London: SAGE, 220 s. ISBN 0-7619-7424-5
- PEET, R. (1998): Modern Geographical Thought. New York: Wiley, 342 s. ISBN 978-1557863782.
- 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.
- THRIFT, N. (1996): Spatial Formations. Sage Publications, London, 384 p. ISBN 978-0803985469.
- THRIFT, N. (1999): Steps to an ecology of place, in D. MASSEY, J. ALLEN, P. SARRE (eds.), Human Geography Today. Cambridge: Polity Press, pp. 295–322.

- THRIFT, N., DEWSBURY, J. (2000): Dead geographies - and how to make them live. *Environment and Planning D: Society and Space*, 18:411–32.
- VÁVRA, J. (21. 4. 2009, soukromé sdělení): Jedinec a místo, jedinec v místě, jedinec prostřednictvím místa. KGE FP TUL Liberec, 21 s.
- WYLIE, J. (2007): *Landscape*. Routledge: London and New York, 246 pp. ISBN 978-0-415-34144-8.
- ŽIŽEK, S.. 2007 (překlad: M. Hauser). *Nepolapitelný subject. Chybějící střed politické ontologie*. Chomutov: L. Marek, 2007, 440 s. ISBN 978-80-87127-02-5

Summary

Cultural landscape studies

Cultural landscape in this contribution is understood as society/nature interactive spatiality aimed on sustainability. Three main sources of ideas and facts are recognized: French philosophers M. Foucault, G. Deleuze and F. Guattari, B. Latour, P. Cloke's team of human geographers and our own field practice in South Moravia. We deal with hybridity of landscape, landscape cultural studies, and especially with post-structuralist approach based on topography and topology, actor-network theory. Landscape sustainability including security was investigated at the South Moravia/Weinviertel borders and published in the Netherlands. Traditional physical geography and new human geography can very effectively cooperate in cultural landscape studies using multiple methods – survey, census data, GIS technologies, community ethnographic studies, public and geography discourse.

Geneze vnitrohorských kuželů v Moravskoslezských Beskydech – morfometrické předpoklady

Karel Šilhán, RNDr., Ph.D.

karel.silhan@osu.cz

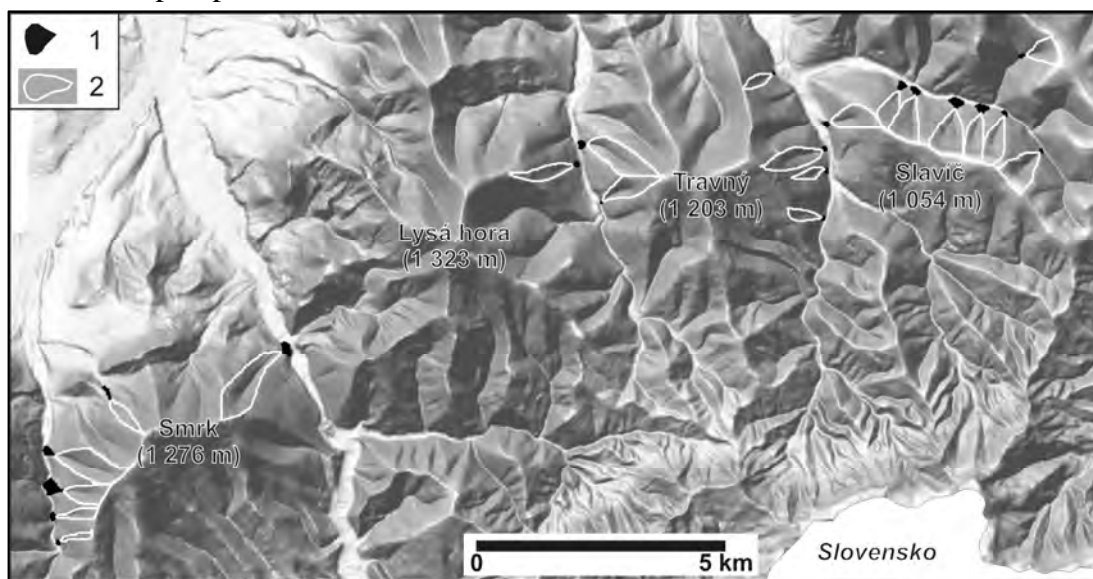
Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF OU, Chittussiho 10,
Ostrava – Slezská Ostrava, 710 00

V zájmovém území Moravskoslezských Beskyd se vyskytuje široká morfologická paleta akumulčních forem blokovebahenních proudů. Při značném zjednodušení lze vyčlenit jejich 3 nejzákladnější morfologické typy, které mají podobu protáhlých valů v údolních dnech nebo na svazích, vysokých teras (až 20 m) v blízkosti údolních dnů, nebo kuželů při ústí strží nebo menších údolích. Mnohdy se však vyskytují různé přechody těchto 3 typů. Na většině lokalit pravděpodobně docházelo k opakování aktivity proudů, pod zdrojovou a transportní zónou se tak obvykle nachází několik generací těchto uloženin.

Právě kužely jsou početně nejméně zastoupený typ akumulací (24 %). Mohou nabývat různých rozměrů, od 10 m délky až do 300 m. Zároveň se jedná i o typ nejsložitější, a to jak morfologicky, tak např. sedimentologicky. Většinou nevznikly během jedné události, ale jejich současná forma je výsledkem několika opakujících se proudů. Procesy, kterými se na nich akumuloval materiál nejsou výhradně svahové (blokovebahenní proudy), ale i fluvialní. Jejich materiál tak vykazuje velmi rozmanité vlastnosti.

Jak bylo naznačeno, tak původ jednotlivých kuželů není vždy zcela jednoznačný. Mohly vzniknout čistě fluvialními procesy nebo svahovými procesy, ale nejpravděpodobněji se na jejich vzniku tyto procesy různou měrou podílely. Odlišení dominantních procesů je možné na základě morfologických (Kostaschuk a kol., 1986), sedimentologických (Blair, 1999) nebo morfometrických (Scally a Owens, 2004) parametrů.

Pro analýzu bylo vybráno 21 kuželů (Obr. 1), jejichž morfologie napovídala jejich dominantnímu původu svahovými procesy (uložené laloky několik metrů vysoké na povrchu kuželu, kamenné valy podél okraje koryta ve vyšších částech kuželu, sinuózní terasy vytvořené na okraji proudu, izolované bloky na povrchu kuželu větší než 1 m) (Kostaschuk a kol., 1986, Jackson a kol., 1987). Tyto kužely pak byly podrobeny morfometrické analýze pro ověření tohoto předpokladu.



Obr. 1: Lokalizace analyzovaných kuželů a jejich povodí (1 – kužel, 2 – povodí)

Vycházelo se z metodiky podle Scallyho a Owense (2004), stojící na analýze morfometrických parametrů kuželů a jejich zdrojových povodí. Nad DEM v prostředí GIS byly tyto základní morfometrické parametry vygenerovány (plocha, průměrný sklon, vertikální členitost) pro kužely a jejich povodí. Následně byl vypočítán parametr Meltonův index (R) pro povodí (Melton, 1965). Tento parametr již sám o sobě má velkou vypovídací schopnost o procesech dominujících v povodí. Podle Dikaua a kol. (1996) pokud jeho hodnota přesáhne 0,25 pak lze toto povodí označit jako velmi náchylné ke vzniku blokovobahenních proudů.

Základní statistický přehled zájmových parametrů udává Tab. 1. Již z ní vyplývá, že hodnoty Meltonova indexu u všech povodí překračují hodnotu 0,25 a tudíž všechny tyto povodí jsou náchylná ke vzniku blokovobahenních proudů. Vysokých hodnot dosahují i průměrné sklony jednotlivých povodí (průměrně 25°), ale i vlastních kuželů (průměr 17,9°), což odpovídá jejich převažujícímu původu z blokovobahenních proudů (Scally a Owens, 2004).

Tab. 1: Základní statistické charakteristiky kuželů a jejich zdrojových povodí

	průměr	minimum	maximum	směrodatná odchylka	průměrná odchylka
plocha kuželu (m²)	12 322	2 362	58 493	13 597,3	9 820,3
plocha povodí (m²)	300 837	67 015	681 046	168 066,1	135 003,8
sklon kuželu (°)	17,9	11,0	30,8	5,2	4,1
sklon povodí (°)	25,0	18,2	30,2	2,8	2,3
Meltonův index povodí	0,88	0,49	1,35	0,24	0,18
vertikální členitost povodí (m)	438,1	265	690	117,9	96,9

Pro jistější odlišení původu kuželů je však nejučinnější využít vzájemných vztahů parametrů kuželů a jejich povodí (Scally a Owens, 2004, Crosta a Frattini, 2004). Z jednotlivých parametrů v Tab. 1 byla vytvořena jejich korelační matice, zachycující jejich vzájemné vztahy (Tab. 2). Grafické znázornění zásadních vztahů pak ukazuje Obr. 2.

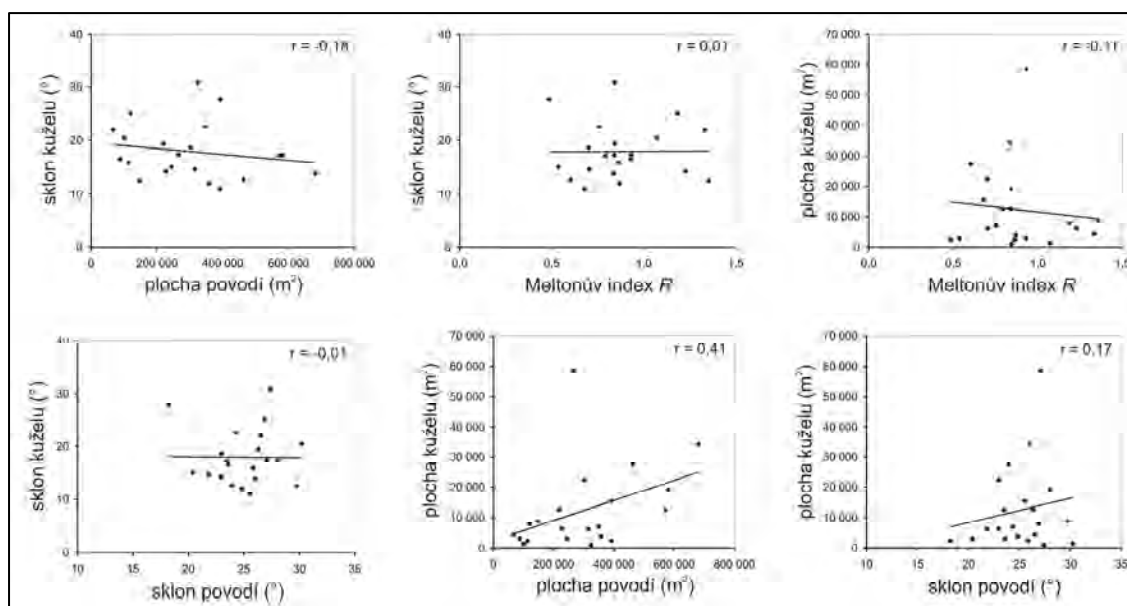
Tab. 2: Korelační matice základní morfometrických parametrů kuželů a jejich zdrojových povodí

	sklon kuželu	sklon povodí	Meltonův index povodí	plocha povodí	plocha kuželu
sklon povodí	-0,009				
Meltonův index povodí	0,008	0,646			
plocha povodí	-0,178	-0,204	-0,534		
plocha kuželu	-0,271	0,167	-0,106	0,407	
vertikální členitost povodí	-0,237	0,309	0,208	0,675	0,403

Nejvyšších závislostí dosáhly kombinace parametrů vertikální členitosti povodí a plocha povodí ($r = 0,68$), Meltonův index a sklon povodí ($r = 0,65$) a Meltonův index a plocha povodí ($r = -0,53$). Nižší míru závislosti pak vykazují kombinace parametrů plocha povodí a plocha kuželu ($r = 0,41$), plocha kuželu a vertikální členitost povodí ($r = 0,40$) a sklon povodí a vertikální členitost povodí ($r = 0,31$). Ostatní kombinace vykazují již jen velmi slabou závislost.

Pro identifikaci kuželů vzniklých blokovobahenními proudy je zásadní vztah plocha kuželu a plocha povodí, které u nich vykazují vyšší závislost (Scally a Owens, 2004). Tento předpoklad se u studovaných kuželů částečně potvrdil ($r = 0,41$). Dalším významným vztahem je Meltonův index a plocha kuželu, které u těchto kuželů vykazují rovněž vyšší stupeň závislosti. Tento předpoklad se však potvrdit nepodařilo ($r = -0,11$). Tento výsledek však, na rozdíl od ostatních, není na hladině významnosti 0,01 signifikantní. Posledním

sledovaným vztahem je Meltonův index a sklon kuželu, který však nevykazuje závislost. Tento předpoklad se u analyzovaných kuželů podařilo potvrdit ($r = 0,01$).



Obr. 2: Vztahy základních morfometrických parametrů kuželů a jejich zdrojových povodí

Ze tří zásadních vztahů pro identifikaci kuželů vzniklých blokovahenními proudy se dva podařilo u kuželů v zájmovém území potvrdit. Rovněž samotné morfometrické parametry kuželů i jejich povodí potvrzují vysokou pravděpodobnost jejich původu právě těmito procesy. Na základě této morfometrické analýzy tedy lze předpokládat dominantní vliv blokovahenních proudů na formování kuželů, ovšem za určitého přispění i procesů fluvialních.

Literatura

- BLAIR, T., C. (1999): Sedimentology of the debris-fow-dominated Warm Spring Canyon alluvial fan, Death Valley, California. *Sedimentology*, 46, 941–965.
- CROSTA, G., B., FRATTINI, P. (2004): Controls on modern alluvial fan processes in the central Alps, northern Italy. *Earth Surface Processes and Landforms*, 29, 267–293.
- DIKAU, R., BRUNSDEN, D., SCHROTT, L., IBSEN, M., L. (1996): Landslide recognition. Identification, Movement and Causes. Willey and Son, Chichester, 251 str.
- JACKSON, L., E., KOSTASCHUK, R., A., MACDONALD, G., M. (1987): Identification of debris flow hazard on alluvial fans in the Canadian Rocky Mountains. *Reviews in Engineering Geology*, 7, 115–124.
- KOSTASCHUK, R., A., MACDONALD, G., M., PUTNAM, P., E. (1986): Depositional processes and alluvial fan-drainage basin morphometric relationships near Banff, Alberta, Canada. *Earth Surface Processes and Landforms*, 11, 471–484.
- MELTON, M., A. (1965): The geomorphic and paleoclimatic significance of alluvial deposits in southern Arizona. *Journal of Geology*, 73, 1–38.
- SCALLY, F., A., OWENS, I., F. (2004): Morphometric controls and geomorphic response on fans in the Southern Alps, New Zealand. *Earth Surface Processes and Landforms*, 29, 311–322.

Summary

Genesis of innermountain fans in the Moravskoslezské Beskydy Mts. – morphometric conditions

Morphology of majority fans in mouth of gullies and small valleys in the Moravskoslezské Beskydy Mts. offer many possibilities of their genesis. It's possible to verify their genesis on the base of morphology, sedimentology, but morphometry too. Morphometric parameters of fans and their source watersheds were generated in GIS software on 21 localities. On the base of correlation analysis of relationships among morphometric parameters of fans and their source watersheds is possible to establish that debris flows had dominant influence on fans formation. But this analysis didn't exclude possibility of fluvial processes assistance.

Príspevok k metodike hodnotenia ekologického stavu riečnej krajiny

Anna Grešková, RNDr., CSc.

greskova@savba.sk

Geografický ústav SAV, Štefániková 49, 814 73 Bratislava, Slovensko

Hodnotenie a monitorovanie ekologického stavu vodných tokov a okolitej krajiny geneticky a procesne nimi determinovanej, je predmetom záujmu nielen viacerých vedných disciplín, ale v ostatných rokoch ako povinnosť vyplýva aj z novej legislatívy. Tieto skutočnosti si vyžiadali integrovaný a komplexný prístup k problému. V procese hodnotenia ekologického stavu vodných tokov a komplexu riečnej krajiny sa geomorfologický a fyzikogeografický prístup prepojil s biologickým a hydrologickým. Za účelom posúdenia stavu vodných tokov a ich hodnotenia vznikli vo svete viaceré príručky vypracované predovšetkým na špecializovaných aplikačných a vedeckých pracoviskách. Prehľad týchto manuálov a jednotlivých postupov uvádzajú bližšie napr. práce Greškovej (2004), Lehotského (2004), Lehotského a Greškovej (2005a).

V rámci Európskej únie sa komplex aktivít zameraných na zlepšenie stavu všetkých povrchových vôd v povodí sústreďuje v Rámcovej smernici o vodách 2000/60/EÚ (Water Framework Directive), v ktorej sú definované základné pojmy a postupy na dosiahnutie stanoveného cieľa, ktorým je dobrý ekologický stav definovaný hydromorfologickými, biologickými a fyzikálno-chemickými parametrami. Najmenej rozpracovanou oblasťou tohoto dokumentu bolo navrhnutie a stanovenie indikatívnych parametrov pre hydromorfologickú kvalitu vodných tokov.

Napriek skutočnosti, že doteraz jednotný systém hydromorfologického hodnotenia vodných tokov neexistuje, v krajinách EÚ sa po dlhoročných snahách podarilo vytvoriť za týmto účelom štandardný európsky normatívny materiál (CEN 2002) opierajúci sa metodológiu a terminológiu fluvialnej geomorfológie. V procese prípravy a tvorby postupu hydromorfologického hodnotenia vodných tokov sa tak mohla preukázať aplikačná sila fluvialnej geomorfológie.

Európska norma EN 14614: 2004 vydaná Európskym výborom pre normalizáciu, ktorá má postavenie slovenskej technickej normy, definuje základné pojmy, stratégiu terénneho prieskumu, referenčné podmienky a základné prvky prieskumu a hodnotenia. Konceptuálny rámec vlastného hodnotenia hydromorfológie vodných tokov v podmienkach Slovenska rozpracovali Grešková (2003), Lehotský (2004), Lehotský a Grešková (2003, 2007) a Pedersen et al. (2004). V týchto prácach sú objasnené základné aspekty hodnotenia, zásady výberu prieskumných riečnych úsekov, hodnotených parametrov a popísané základné kroky procedúry terénneho prieskumu a hodnotenia. Záväzný metodický postup pre prieskum a hodnotenie hydromorfologických parametrov vodných tokov pre Slovenskú republiku je založený na koncepte manuálu s terénnym a hodnotiacim protokolom vypracovanom spomínanými autormi (cf. Metodika..., 2007, 10.5.1., s. 7).

Základnou premisou hodnotenia je, že sa hodnotí stav vodného toku voči referenčnej lokalite, a to že požadovaný cieľový stav (dobrý ekologický stav) je dosiahnutý vtedy, keď podmienky hodnoteného riečného úseku sú blízke referenčným. Za referenčné podmienky sa podľa vyššie spomínanej normy považuje úplne neporušený stav riečného úseku bez antropogénneho vplyvu, alebo takmer prirodzený stav iba s malou mierou ovplyvnenia. Referenčný riečny úsek sa identifikuje na základe historických máp a dokumentov, ako aj rekonštrukciou v teréne.

Napriek tomu, že prax vyžaduje jednotnú metodiku hydromorfologického hodnotenia, vo vedeckých prístupoch pri posudzovaní stavu vodných tokov a ich hodnotení treba akceptovať skutočnosť, že na Slovensku sa vyskytuje viacero typov riečnych úsekov (Lehotský a Grešková 2004, 2005a) so špecifickými vlastnosťami a s charakteristickou skladbou morfologických jednotiek, pričom každý typ možno charakterizovať a teda aj hodnotiť pomocou špecifického súboru atribútov, ktoré nemusia byť vhodné pre iné typy riečnych úsekov. Takže, korektné hodnotenie je možné uskutočniť iba porovnaním hodnôt atribútov referenčného úseku určitého typu s hodnotami atribútov iného úseku, ale taktiež iba toho istého typu. V opačnom prípade nie je možné korektné úseky porovnávať, hodnotiť ich a monitorovať (Lehotský 2004). V praxi už zaužívané postupy hodnotenia vychádzajú zo základného predpokladu hodnotenia, že dobrý stav je dosiahnutý vtedy, keď hydromorfologické podmienky riečného úseku sú blízke podmienkam referenčným, a keď je priestorová diverzita čo najväčšia, čo nemusí vždy platiť. Niektoré typy riečnych úsekov vykazujú totiž prirodzene, bez narušenia človekom nízku diverzitu a aj napriek tomu sú v kvázi naturálnom stave. To platí najmä pri hodnotení dnových foriem, substrátu, typov prúdenia a zvyškov dreva v koryte (Lehotský 2004). V zmysle vyššie uvedeného, pri výbere súboru parametrov musíme počítať s určitým stupňom voľnosti, pretože tento nemusí byť rovnaký pre rôzne morfologické typy vodných tokov a rôzne typy riečnych úsekov.

Na magisterskom stupni vzdelávania na PF UK v Bratislave, v rámci predmetu „Fluviálne geosystémy a ich manažment“ majú študenti možnosť získať v tomto smere nielen teoretické základy, ale aj praktické skúsenosti. Pri posudzovaní hydromorfologického stavu vybraného malého vodného toku postupujú podľa autorkou vypracovaného a nižšie uvedeného postupu, akceptujúceho metodické zásady formulované vo vyššie uvedených prácach. Návrh a výber indikatívnych parametrov je cielený tak, aby študenti zvládli proces posúdenia hydromorfologickej kvality vodného toku vizuálne, bez špeciálneho prístrojového vybavenia, a aby umožňoval ordinálne hodnotenie. Prieskum a hodnotenie uskutočňujú spravidla v troch riečnych úsekoch a v terénnom protokole zaznamenávajú prítomnosť určitého parametra, jeho vlastností a priradujú odpovedajúcu bodovú hodnotu. Systém hodnotenia zahŕňa okrem vnútro korytových parametrov, parametrov brehov a vody aj parametre ripariálnej zóny, čím nadobúda komplexnejší charakter a umožňuje posúdiť a hodnotiť nielen stav samotného vodného toku, ale posúdiť ho v kontexte s ním prepojenej okolitej krajiny.

1. Vnútro korytové parametre:

MP - modifikácia pôdorysu koryta,

MŠ - modifikácia šírky a hĺbky koryta,

FD - formy dna koryta (typy morfologických jednotiek, podľa Lehotský a Grešková 2005b),

LWD - veľké zvyšky dreva (výskyt jednotlivých kusov prepočítaný na 1 km – veľmi dobrý stav sa stanoví podľa referenčného úseku (*40 ks/km je hodnota podľa metodiky Pedersen et al. 2004).

Tab. 1: Vnútro korytové parametre

	veľmi dobrý 20	dobrá 15	priemerný 10	zlý 5	veľmi zlý 0
modifikácia pôdorysu koryta	prirodený pôdorys koryta, vysoká diverzita oblúkov	prirodený pôdorys koryta, zriedkavé oblúky	čiastočne modifikovaný pôdorys	modifikovaný pôdorys koryta s oblúkmi	modifikovaný pôdorys koryta bez oblúkov

modifikácia šírky/hĺbky koryta	pôvodná šírka a hĺbka koryta	čiastočne upravená šírka alebo hĺbka koryta	čiastočne upravená šírka aj hĺbka koryta	upravená šírka alebo hĺbka koryta	upravená šírka aj hĺbka koryta
formy dna koryta	4-5 typov morfológických jednotiek	3-4 typy morfológických jednotiek	2-3 typy morfológických jednotiek	upravené dno koryta s utvárajúcimi sa morfológickými jednotkami	upravené dno koryta bez morfológickej diverzity
veľké zvyšky dreva *	>40 ks/km	21-40 ks/km	11-20 ks/km	1-10 ks/km	žiadne

Hodnota vnútro korytových parametrov sa vypočíta: $MP + M\check{S} + FD + LWD/4$

2. Parametre brehov (pravý -P a ľavý -L breh sa hodnotí samostatne):

EB - erózia brehov (% eróziou porušeného brehu z hodnotenej dĺžky),

VP - vegetačná pokrývka,

SB - stabilizácia brehov/obmedzenie laterálneho pohybu,

PBL - porušenie brehovej línie (dobytkom, turistami, rybármi,.... stanoví sa ako % porušeného brehu z hodnotenej dĺžky).

Tab. 2: Parametre brehov

	veľmi dobrý 20	dobrý 15	priemerný 10	zlý 5	veľmi zlý 0
erózia brehov	eróziou neporušený stabilný breh	nesignifikantná erózia < 10 %	lokálna erózia, poruchy brehov a depozícia sedimentov	aktívna erózia brehov s následnou depozíciou sedimentov	kontinuálna erózia brehov a poruchy brehov > 90 %
vegetačná pokrývka	zdravá neporušená prirodzená vegetácia	takmer zdravá neporušená prirodzená vegetácia	prirodzená vegetácia s miernym zastúpením nepôvodných druhov do 25%	prirodzená vegetácia so silným zastúpením nepôvodných druhov 25-50%	prevažuje výskyt nepôvodných druhov >50 %
stabilizácia brehov	bez obmedzenia laterálneho pohybu	minimálne obmedzenie laterálneho pohybu	obmedzenia laterálneho pohybu do 50 % dĺžky brehu	obmedzenia laterálneho pohybu do 75 % dĺžky brehu	úplné obmedzenie laterálneho pohybu
porušenie brehovej línie	brehová línia bez porušenia	mierne porušenie brehovej línie < 10 %	porušenie brehovej línie do 50%	silné porušenie brehovej línie 50 - 90 %	úplné porušenie brehovej línie

Hodnota pre parametre P brehu koryta: $EB + VP + SB + PBL/4$

Hodnota pre parametre L brehu koryta: $EB + VP + SB + PBL/4$

Výsledná hodnota za parametre brehov: $P+L/2$

3. Parametre vody:

ZŠ - zmena šírky vodnej hladiny,

TP - typ prúdenia (počet vyskytujúcich sa typov prúdenia podľa Lehotský a Grešková 2005b),

ZH - zatienenie hladiny,

RO – prvky regulácie odtoku (vodné stavby na regulovanie prietoku napr. vodné nádrže, hate, stupne, prevody vody a iné antropogénne vplyvy, ktoré menia hydrologický režim a režim odtoku).

Tab. 3: Parametre vody

	veľmi dobrý 20	dobrá 15	priemerný 10	zlý 5	veľmi zlý 0
zmena šírky vodnej hladiny	veľmi vysoká diverzita šírky vodnej hladiny	vysoká diverzita šírky vodnej hladiny	mierna diverzita šírky vodnej hladiny	veľmi mierna diverzita šírky vodnej hladiny	šírka vodnej hladiny bez zmeny
typ prúdenia	>4	4	3	2	1
zatienie hladiny	>75 %	75-50 %	50-25 %	<25 %	žiadne
prvky regulácie odtoku	0	1	2	3	4

Hodnota parametrov vody: $Z\check{S} + TP + ZH + RO/4$

4. Parametre ripariálnej zóny (pravá -P a ľavá -L sa hodnotí samostatne):

RV - typ ripariálnej vegetácie (% podiel stromov, krovín, TTP, hustota stromov),

ED - výskyt exotických, nepôvodných druhov v ripariálnej zóne, (stanový sa ako % z plochy),

VÚ – vodné útvary (výskyt prítokov, bočných ramien a opustených korýt),

AČ – indikátory antropogénnej činnosti (cesty, skládky, odbery pitnej a úžitkovej vody, výpusty, mosty, výskyt poľnohospodárskej činnosti).

Tab. 4: Parametre ripariálnej zóny

	veľmi dobrý 20	dobrá 15	priemerný 10	zlý 5	veľmi zlý 0
typ ripariálnej vegetácie	súvislé lesné brehové porasty > 90 %, hustý zápoj stromov	takmer súvislé lesné brehové porasty do 90 %, redší zápoj stromov	lesné brehové porasty do 50 %, striedané s krovínami a TTP	prevaha TTP, s izolovanými stromami a krovínami	TTP
výskyt nepôvodných druhov	žiadny výskyt nepôvodných druhov	zastúpenie nepôvodných druhov <25 %	zastúpenie nepôvodných druhov 25-50 %	zastúpenie nepôvodných druhov 50-75 %	nepôvodné druhy >75 %
vodné útvary	výskyt prítokov a bočných ramien priamo spojených s hlavným korytom	výskyt bočných ramien s otvoreným vtokom aj výtokom	výskyt bočných ramien s otvoreným vtokom alebo výtokom	výskyt opustených korýt oddelených od hlavného toku	absencia bočných ramien a opustených korýt
indikátory antropogénnej činnosti	žiadne	cyklocesty, bioodpad, 1-2 odbery vody a výpusty, poľnohospodárska činnosť 500-300 m od vodného toku	poľné cesty, komunálny odpad, 2-3 odbery vody a výpusty, poľnohospodárska činnosť 300-100 m od vodného toku	lokálne asfaltové cesty, stavebný odpad, 3-4 odbery vody a výpusty, poľnohospodárska činnosť 100-50 m od vodného toku	diaľnice, nebezpečný odpad, viac ako 4 odbery vody a výpusty, poľnohospodárska činnosť 50 m a menej

Hodnota pre parametre P ripariálnej zóny: $RV + ED + VÚ + AČ / 4$
Hodnota pre parametre L ripariálnej zóny: $RV + ED + VÚ + AČ / 4$
Výsledná hodnota za ripariálnu zónu: $P+L/2$

Aplikuje sa päťstupňové hodnotenie, pričom každému parametru je priradená jedna hodnota v rozpätí od veľmi dobrého (20 bodov) po veľmi zlý stav (0 bodov). Výsledná hodnota kvality hydromorfologického stavu prieskumnej riečnej jednotky sa vypočíta ako suma zo skóre štyroch skupín parciálnych indikatívnych parametrov a môže nadobúdať nasledujúcu kvalitu: veľmi zlý stav (0–15 bodov), zlý stav (15–30 bodov), priemerný stav (30–45 bodov), dobrý stav (45–60 bodov) a veľmi dobrý stav (60–80 bodov).

Pod'akovanie

Príspevok bol riešený za finančnej podpory grantovej agentúry VEGA v rámci projektu 02/0151/09.

Literatúra

- GREŠKOVÁ, A. (2004): Hydromorfologický prieskum a hodnotenie vodných tokov. In Herber V. ed. *Fyzickogeografický zborník 2, Kultúrná krajina, 16.–17. 2. 2004, Brno*, Masarykova univerzita v Brně, 191–195.
- LEHOTSKÝ, M. (2004): Hodnotenie morfológie vodných tokov. *Geomorphologia Slovaca*, 2, 36–47.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003): Hydromorfologický prieskum a hodnotenie vodných tokov Slovenska. Návrh manuálu. Bratislava (SHMÚ).
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004): Priestorové štruktúry riečnej krajiny. In Měkotová J., Štěrba O. *Říční krajina*. Palackého univerzita, Olomouc, 44–51.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2005a): Prieskum a hodnotenie morfológie vodných tokov ako súčasť integrovaného manažmentu povodia. *Hydrologické dni*, Bratislava, CD-ROM, 718–729.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2005b): Základné klasifikačné systémy a morfometrické charakteristiky korytovo-nivných geosystémov. *Geomorphologia Slovaca*, 1, 5–20.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2007): Hydrogeomorphic assessment of riverine landscape - Slovak approach. In Kozová, M., Finka, M. (eds.) *Landscape Ecology in Slovakia: Development, Current state, and Perspectives*. Bratislava (Ministry of the Environment of the Slovak Republic, Slovak Association for Landscape Ecology - IALE-SK), p. 248–258.
- METODIKA PRE ODVODENIE REFERENČNÝCH PODMIENOK A KLASIFIKAČNÝCH SCHÉM PRE HODNOTENIE EKOLOGICKÉHO STAVU VÔD. (2007): SHMÚ, SAV, VÚVH, SAŽP.
- PEDERSEN, M. L., OVESEN, N. B., FRIBERG, N., CLAUSEN, B., LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004): Hydromorphological assessment protokol for the Slovak republic. ANNEX 1. In: Establishment of the Protocol on Monitoring and Assessment of the Hydromorphological Elements. Twinning light Project No. TLP 01 – 29. http://www.shmu.sk/File/implementacia_rsv/twinning/a1_Protocol_final.pdf
- WATER FRAMEWORK DIRECTIVE (2006).
- CEN TC 230/WG 2/TG 5: N32: A guidance standard for assessing the hydromorphological features of rivers (2002).
- STN EN 14614 Kvalita vody – Návod na hodnotenie hydromorfologických vlastnosti tokov. (2005).

Summary

Contribution to the methodology of the riverine landscape assessment

Several manuals to the survey and assessment of the state of natural rivers have been developed mostly at specialised applied and scientific centres of the world. The least elaborated issue in this field has been that of the indicative parameters for the evaluation of the hydromorphological quality of rivers. The aim of this paper is to point to the development of the methodology with regard to its specific part, that is the hydromorphological assessment and to explain the procedures developed for the MB level students of the Faculty of Nature Sciences, Comenius University, Bratislava, particularly of subject: Fluvial Geosystems and their Management.

When assessing the hydromorphological state of a selected small stream, students follow the procedure elaborated by the authoress. The proposal and selection of indicative parameters enables students to learn and adopt the survey procedure and that of visual and ordinal assessment of the hydromorphological state of stream without any specialised technology. Apart from in-stream parameters, the system of assessment also includes the bank, water and riparian zone parameters what offers the opportunity to evaluate and assess not only the state of the river but also that of the surrounding setting (riverine landscape).

Říční dřevo – přirozená součást říční krajiny

Zdeněk Máčka, Mgr., Ph.D., Lukáš Krejčí, Mgr.

macka@sci.muni.cz, krejci@sci.muni.cz

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Přirozenou součástí vodních toků, které protékají lesními porosty, jsou vyvrácené stromy či jejich fragmenty (kmeny, větve, pařezy) ležící v korytě či břehové zóně. Fenoménu dřevní hmoty ve vodních tocích byla donedávna u nás věnována pozornost pouze ve vodohospodářské praxi a teprve v nedávné době se jí začali věnovat taktéž odborníci z přírodovědných oborů (geografové a hydrobiologové). Mezi vodohospodáři zcela převažuje názor o škodlivosti tohoto jevu a dřevo je z vodních toků odstraňováno. Tato praxe vyplývá ze skutečnosti, že dřevo zmenšuje průtočnou kapacitu koryta, vytváří překážku pro odtok vody a lokálně zvětšuje pravděpodobnost vylití vody do okolní krajiny. Dalším důvodem je to, že za zvýšených vodních stavů bývá dřevo unášeno po proudu, v zúžených částech průtočného profilu se zachytává, vytváří zátarasy a může tak způsobit vzduť hladiny s následkem lokální povodně. Dřevo unášené proudem za povodní může rovněž poškozovat vodní stavby jako jsou jezy, mostní pilíře nebo přelivy hrází vodních nádrží. Jako mylný se však ukázal názor tradovaný do 70. let 20. stol. v zahraniční literatuře, že dřevo představuje překážku pro migraci ryb. Pohled přírodovědce je naproti tomu značně odlišný. Při uplatnění ekosystémového pohledu na vodní toky nelze přehlédnout celou řadu pozitivních funkcí, které dřevo v potocích a řekách plní. Problematika dřeva v říčních ekosystémech je do hloubky rozpracována v zámoří v USA, Austrálii, Novém Zélandu a Japonsku, v Evropě pak zejména ve Velké Británii, Francii a Německu. Z doposud provedených studií vyplývá, že dřevo ovlivňuje především následující aspekty vodního toku:

1. hydrauliku a hydrologii (vytváří nerovnosti, zvyšuje drsnost koryta, klade odpor proudění, ovlivňuje jeho směr, ovlivňuje hloubku vody a zpomaluje její odtok),
2. morfologii (ovlivňuje rychlost hloubkové a břehové eroze, stabilitu dna a břehů, tvar příčného a podélného profilu, podporuje tvorbu výmolů a náplavů, zvyšuje morfologickou komplexitu koryta),
3. látkově-materiální bilanci (zpomaluje chod dnových splavenin, zachytává drobný organický materiál, uvolňuje živiny),
4. biologii (zvyšuje pestrost vodních habitatů, zvyšuje druhovou pestrost vodních organismů, vytváří úkryt pro ryby, uplatňuje se jako zdroj potravy pro vodní bezobratlé, hmyz a ryby) (Grešková, 2005, 2007). V zalesněných povodích bylo dřevo integrální součástí vodních toků, v říčních ekosystémech hrálo nezastupitelnou úlohu a praxe jeho odstraňování je kamínkem v mozaice hluboké transformace hydromorfologického režimu a utváření našich řek v uplynulých stoletích. Jako příklady změn, které nastaly po vymizení dřeva z koryt našich vodních toků, lze uvést zvýšení rychlosti proudění jako reakce na menší hydraulickou drsnost koryta, rychlejší transport a snížení retence dnových splavenin, akceleraci hloubkové eroze, zjednodušení prostorové struktury koryt či ztrátu úkrytů pro ryby.

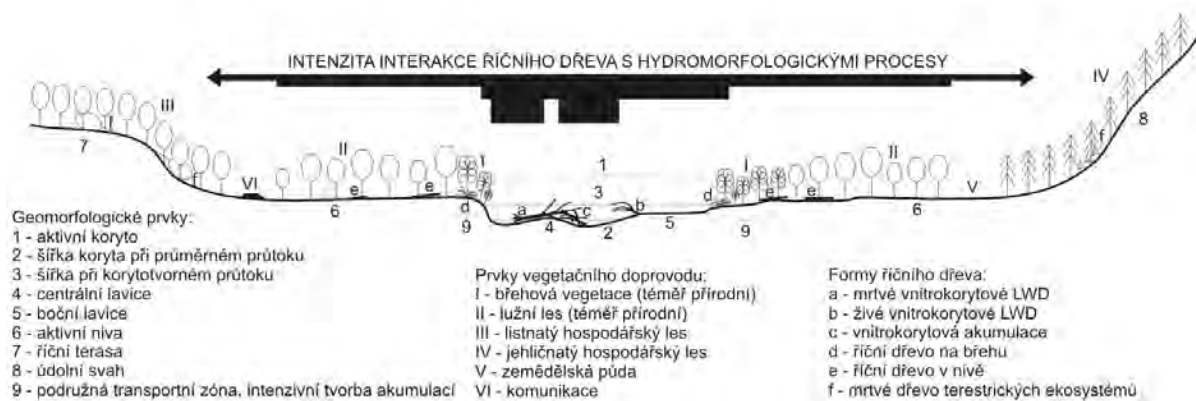
Dřevní hmota v potocích a řekách je u nás označována různými termíny – splávi, mrtvé dřevo či plavená dřevní hmota. Žádný z těchto termínů však není věcně zcela správný. Termíny plavená dřevní hmota a splávi navozují dojem, že se vždy jedná o kusy, které byly transportovány vodou a jsou snadno pohyblivé. V řadě případů se však jedná o stabilní struktury v korytě, které vodní tok transportuje jen s obtížemi. Jedná se zejména o velké, kompletně zachovalé stromy, které svou délkou přesahují šířku koryta nebo jsou kotveny primárními větvemi či kořenovým balem. Termín mrtvé dřevo nepovažujeme za vhodný,

protože pod břehovou hranu mnohdy zasahují živé či dožívající stromy z břehových porostů, případně již vyvrácené stromy znovu zmlazují (týká se především vrb a topolů). Proto představujeme návrh české terminologie a klasifikace dřeva ve vodních tocích. V této klasifikaci se dřevo v řekách rozděluje na základě jeho rozměrů, pohyblivosti a prostorové polohy v říčním systému (viz Tab. 1 a Obr. 1). Navrhujeme používat termín *říční dřevo*, který definujeme jako mrtvou či živou dřevní biomasu s určitými minimálními rozměry (průměr od 0,01 m a libovolná délka), nacházející se v korytě nebo nivě vodního toku, která byla vystavena účinkům hydromorfologických procesů, a která tyto procesy sama modifikuje. Výraznější účinky na hydromorfologické procesy mají však až kusy větších rozměrů (od průměru 0,1 m a délky 1 m), které navrhujeme označovat termínem *hrubé říční dřevo*.



Obr. 1: Terminologie a klasifikace organického materiálu (zejména dřevní biomasy) v říčních systémech včetně ekvivalentů používaných v anglicky mluvících zemích

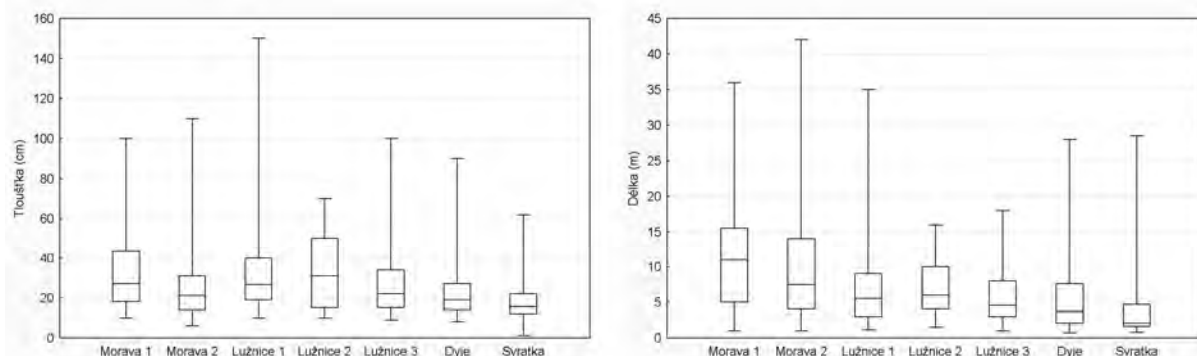
Dřevo se říčních krajině objevuje v různých modech výskytu (prostorových pozicích) vyplývajících z interakce mezi vegetačním krytem a hydromorfologickými procesy. Zdrojem říčního dřeva je dřevinný vegetační doprovod vodního toku v údolní nivě, případně u toků bez vyvinuté nivy na přilehlých údolních svazích. Do říčního systému se dřevo dostává prostřednictvím pestré škály přísunových procesů, mezi které patří zejména břehová eroze, obnažení fosilních kmenů pohřbených v aluviálních sedimentech, kácivá činnost bobra, větrné polomy, mortalita dřevin způsobená nemocemi, škůdci, stářím či kompeticí ve fytoocenóze, sesuvy a blokovno-bahenní proudy na údolních svazích, sněhové laviny, požáry a odplavení řeziva či zbytků po těžbě dřeva. Dřevo pak setrvává na místě přísunu nebo je transportováno proudem a probíhá jeho redistribuce v rámci říčního systému. Při transportu může dojít k naplavení více kusů dřeva na jedno místo a vznikají *dřevní akumulace*. V říčním systému se dřevo nachází v nivě, v břehové zóně, v korytě (volně či zachycené na náplavech). Ve všech těchto případech (módech výskytu) se může jednat o mrtvou i živou dendromasu. Mrtvé dřevo však většinou kvantitou převažuje; živé dřeviny rostoucí v nivě či břehové zóně, které nezasahují pod úroveň břehové hrany za říční dřevo nepovažujeme. Jednotlivé módy výskytu se odlišují intenzitou interakcí mezi říčním dřevem a hydromorfologickými procesy. Nejsilnější interakce probíhají v korytě, jehož prostorovou strukturu dřevo do značné míry determinuje, a kde dochází k jeho intenzivní přeměně a transportu na delší vzdálenosti. Břehová zóna je místem středně silných interakcí, kde se vyskytuje autochtonní dřevo z místních zdrojů a obvykle i větší množství dřeva naplaveného při povodních. Vzájemné ovlivňování mezi říčním dřevem a hydromorfologickými procesy pak slábne směrem k okrajům nivy s klesající frekvencí zaplavování.



Obr. 2: Schéma módů výskytu říčního dřeva v kontextu geomorfologické a vegetační struktury říční krajiny. Šipky vymezují rozsah výskytu říčního dřeva, tloušťka čáry ukazuje intenzitu interakce dřeva s hydromorfologickými procesy

Vzhledem k závazkům vyplývajícím z implementace evropské legislativy vodní politiky je žádoucí pozměnit jednostranně negativní pohled na otázku říčního dřeva. Rámcová směrnice o vodách ukládá členským státům chránit, zlepšovat a napravit stav vodních toků, aby byl udržen nebo dosažen „dobrý stav“ povrchových vod a to do 31. prosince 2015. Výjimku tvoří umělé (např. zavlažovací kanály) a silně ovlivněné vodní útvary. Uvážlivé nakládání s říčním dřevem je v tomto kontextu považováno za jeden nástrojů, pomocí kterých lze tohoto kýženého cíle dosáhnout. Možnost využití říčního dřeva pro dosažení dobrého stavu povrchových vod dokládá i skutečnost, že množství dřeva v korytě je jedním ze sledovaných parametrů hydromorfologické kvality vodních toků podle normy ČSN EN 14996 (75 7016) Jakost vod – Návod k prokazování kvality biologického a ekologického hodnocení vodního prostředí. Přijatelným kompromisem v otázce říčního dřeva může být diferencovaný management. Na prvním místě je samozřejmě bezpečnost okolních úseků vodního toku, nicméně ve volné krajině je možné na příhodných místech stromy samovolně vyvrácené do koryta ponechávat, případně jako součást revitalizačních projektů je do koryta vkládat. Tato praxe je rozvinutá především v USA a Německu (von Siemens, 2006; Reich et al., 2003). Říční dřevo, které do vodních toků vložil člověk, bývá zpravidla zajištěno proti odplavení technickými prostředky – fixací ocelovým lanem, betonovou kotvou, zakopáním do břehu či stabilizací na pilotech zapažených do dna. Využití říčního dřeva v revitalizačních projektech se jeví jako efektivní a přitom levný prostředek ke zlepšování ekologického stavu vodních toků např. v rámci Programu revitalizace říčních systémů. Tato cesta však bude možná pouze v případě, že dojde k všeobecnému konsensu mezi správci toků, vodoprávními úřady, obcemi, uživateli vodních toků a experty z technických a přírodovědných oborů. Zde je na místě podotknout, že tato problematika u nás není dosud příliš známá ani rozpracovaná a citelně chybí relevantní informace o množství, přísunu, pohyblivosti, funkcích a především možnostech managementu říčního dřeva. Tento nedostatek lze překlenout přenesením zahraničních zkušeností do našich podmínek, ale především zpracováním expertíz věnovaných dřevu v našich potocích a řekách. Domácí výzkum využitelný pro potřeby vodohospodářské praxe by se měl zaměřit především na následující otázky. Na jakých místech, jakým způsobem a jak rychle se dřevo do vodních toků dostává? Na jakých místech představuje dřevo reálnou hrozbu a kde je lze naopak bez většího rizika ponechat? Které dřevo je stabilní, a které bude odplaveno? Jaké změny v korytě dřevo vyvolá? Jaké jsou praktické postupy vkládání, zabezpečování a údržby dřeva jako nástroje správy vodního toku? Zvýšení informovanosti o těchto otázkách by pomohlo demytizovat říční dřevo v očích

správců vodních toků a přispělo by ke zmenšování rizik při současném zachování pozitivních funkcí, které dřevo plní v říčních ekosystémech.

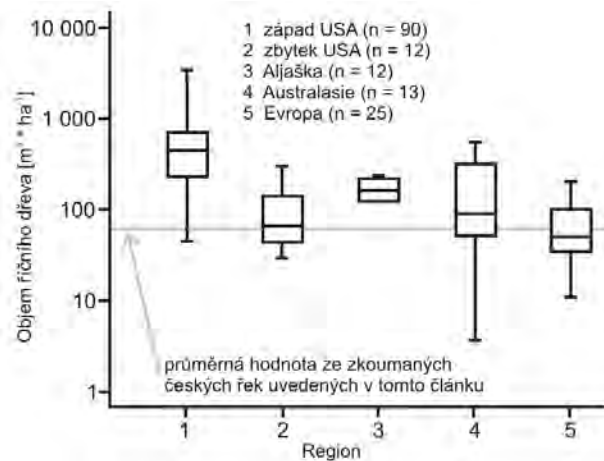


Obr. 3: Krabicové grafy znázorňující medián, dolní a horní kvartil a extrémní hodnoty tloušťky a délky kusů dřeva zmapovaných ve zkoumaných říčních úsecích

Na následujících řádcích přinášíme výsledky mapování vybraných parametrů říčního dřeva v několika hydrologicky a morfoloicky odlišných říčních úsecích Dyje, Lužnice, Moravy a Svratky. S výjimkou Svratky se jedná o úseky v rámci zvláště chráněných území přírody, kde je dřevo z koryta odstraňováno pouze sporadicky. Úsek na Dyji se nachází u Havraníků, úseky na Lužnici u Suchdolu (Lužnice 1), Halámek (Lužnice 2) a Nové Vsi (Lužnice 3), úseky na Moravě u Strážnice (Morava 1) a Střeně (Morava 2) a úsek na Svratce u Herálce. Mapováno bylo veškeré hrubé dřevo v korytě, v případně Dyje rovněž v břehové zóně. Výsledky mapování velikostní struktury hrubého říčního dřeva ukazuje Obr. 3. Velikost kusů dřeva v daném úseku řeky je především funkcí druhové a věkové skladby okolních porostů a schopnosti toku dřevo transportovat ven z úseku dále po proudu. Délka kusů ve vztahu k šířce koryta určuje, zda se dřevo v korytě zachytí nebo bude transportováno. Delší kusy mají tendenci setrvávat na místě, kratší kusy jsou snáze odplavovány. Transport dřeva probíhá především na Dyji a na Moravě u Strážnice. V prvním případě se transportované kusy zachytávají ve velkém množství v břehových porostech. Ve druhém případě jsou se zachytávají přímo v korytě, protože Morava má u Strážnice silně zahloubené koryto, ze kterého se dřevo dostává do nivy jen s obtížemi.

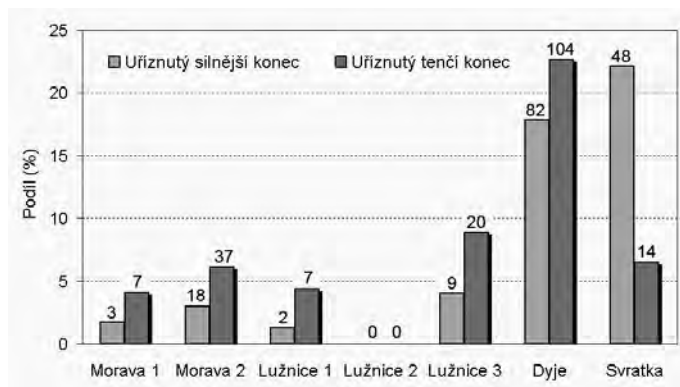
Tab. 1: Velikostní struktura (průměr, délka) a množství hrubého říčního dřeva ve zkoumaných říčních úsecích

	Morava 1	Morava 2	Lužnice 1	Lužnice 2	Lužnice 3	Dyje	Svratka
Průměrná tloušťka (cm)	31,9	25,4	32,7	35,4	27,0	22,7	18,1
Průměrná délka (m)	11,9	9,7	6,8	7,4	5,8	6,0	4,2
Průměrný počet ks/100 m	5,7	21,6	16,0	4,5	22,6	21,4	5,2
Průměrný počet ks/ha	9,0	58,3	108,9	43,4	167,8	37,8	237,6
Průměrný objem m ³ /100 m	6,021	16,555	15,005	3,842	10,963	6,889	0,670
Průměrný objem m ³ /ha	9,493	44,633	102,162	37,041	81,370	12,196	30,805



Obr. 4: Krabicové grafy se znázorněním množství hrubého říčního dřeva zjištěného různými autory v regionech světa, kde intenzivně probíhá výzkum této problematiky. V závorce je uvedeno z jakého počtu řek v daném regionu data pocházejí, upraveno podle Gurnell (2003)

V Tab. 1 jsou uvedeny údaje o množství dřeva vyjádřeného počtem a objemem kusů na jednotkovou délku a plochu koryta. Nejvyšší hodnoty byly zaznamenány na Moravě u Střeneš a Lužnici u Suchdola a Nové Vsi. Ve všech třech případech se jedná o meandrující řeku s menším až středně velkým korytem, kde dochází k intenzivnímu přísunu dřeva břehovou erozí a jeho hromadění v důsledku omezeného transportu dále po proudu. Obr. 4 ukazuje srovnání zjištěného množství říčního dřeva na našich řekách s množstvím zaznamenaným v různých částech světa (Gurnell, 2003). Ze srovnání je patrné, že hodnoty z našich řek dobře odpovídají množství dřeva zjištěnému v jiných zemích Evropy, a také východní části USA, kde panují obdobné přírodní podmínky a využívání krajiny má podobnou historii. Západ USA, Aljaška a Australasie vykazují vyšší hodnoty, protože v těchto regionech se průzkum provádí často na neupravených tocích protékajících přirozenými lesy. Na tomto místě je třeba poznamenat, že hodnoty které uvádíme z našich řek jsou maximální možné, které lze na území našeho státu zjistit a v žádném případě nepředstavují obvyklé množství dřeva na našich tocích. Zvolené úseky jsou v tomto ohledu výjimečné a ostře kontrastují s obecným stavem, kdy výskyt dřeva v naší říční síti je spíše sporadický. Množství dřeva zjištěné ve zkoumaných říčních úsecích také evidentně neodráží kvantitu, která by odpovídala referenčnímu přírodnímu stavu. V případě Lužnice u Suchdolu a Nové Vsi, Moravy u Strážnice a částečně též u Střeneš je nejspíše množství dřeva větší než přirozené v důsledku akcelerace hloubkové a břehové eroze vyvolané antropogenními změnami hydrologického režimu a úpravami koryta. Výsledkem je rychlejší přísun stromů z břehových porostů do koryta. Svratka má zase ve zkoumaném úseku stabilní koryto bez výraznější břehové eroze a dřevo se do ní dostává převážně nechtěně při těžbě a probírkách přilehlých smrkových porostů. Nejbližší přirozenému stavu jsou zřejmě Lužnice u Halámek a Dyje v národním parku Podyjí. Lužnice je obklopena hustými porosty zejména vrb, které zasahují korunami pod břehovou hranu, koryto je užší a mělčí než u nedalekých zahluobených úseků a přísun stromů břehovou erozí je mnohem pomalejší. To se projevuje menším množstvím říčního dřeva i menší schopností ho transportovat po proudu. V případě Dyje je koryto laterálně stabilní a přísun se děje větrnými kalamitami či přirozenou mortalitou stromů. Výrazné splavování dřeva zde nastává za povodní, což je dáno značným podílem krátkých kusů, které se v širokém korytě (cca 50 m) nezachytí.



Obr. 5: Graf znázorňující relativní a absolutní počet kusů dřeva, které se do zkoumaných říčních úseků dostaly přímým vlivem člověka. Antropogenní přísun mají kusy, na kterých je patrný řez motorovou pilou. Čísla nad sloupečky ukazují počet uřezaných kusů v daném říčním úseku

Výsledky mapování naznačují, že nezanedbatelným mechanismem přísunu dřeva do vodních toků mohou být i aktivity člověka. Přísun dřeva v důsledku lidské činnosti se děje přímo i nepřímo. Přímou je množství dřeva zvyšováno nevhodným skladováním vytěženého dřeva nebo těžebních zbytků v blízkosti vodního toku, odkud jsou za zvýšených vodních stavů odplaveny. Na přísunu dřeva se podílí často i sám správce toku, který provádí údržbu břehových porostů prořezáním. Pokácené dřeviny bývají mnohdy rozřezány na kratší polena a ponechány v blízkosti toku k zetlení. Tyto krátké kusy dřeva pak velmi snadno odplaví i menší povodně. Občas se údržba břehových porostů omezuje pouze na odřezání koruny stromu, která se naklonila nad koryto. Ze břehu pak zůstávají trčet pahýly s úřezem na tenčím konci, které mnohdy znovu obrážejí. Podíl dřeva z těchto přímých antropogenních zdrojů ukazuje Obr. 5. Nepřímo ovlivňuje člověk přísun dřeva zejména ovlivněním dynamiky hydromorfologických procesů. Značně rozšířeným jevem je nadměrné zahlubování koryt pod úroveň nivy, která vyvolává destabilizaci břehů, jejich rychlejší ústup a vyvracení stromů z břehových porostů do koryta. Tento jev je odezvou na změny hydrologického režimu a úpravy koryta, které ve výsledku vedou k zvýšení energie toku a akceleraci eroze. Markantní je podíl uřezaných kusů na Dyji a Svratce, kde se jejich množství pohybuje kolem 20 %. V případě Dyje se jedná o výsledek masivní probírky břehových porostů po povodni v roce 2002, ke které přistoupilo Povodí Moravy, s.p. poté, co jeden splavený strom blokoval přeliv hráze vodního díla Znojmo. Část vyřezaných stromů byla sice odstraněna, velký díl však byl pořezán na metrová polena, která byla ponechána na místě. Při následné velké jarní povodni v roce 2006 pak byl splaven dílem do nádrže Znojmo, dílem se zachytila v břehových porostech na území národního parku. Dřevo naplavené do nádrže analyzovali pracovníci Výzkumného ústavu vodohospodářského T. G. Masaryka Praha, kteří konstatovali, že v případě hrubého dřeva se jedná ze 49 % o pořezaná polena (Kožený, Simon, 2006). V případě Svratky se jedná o probírky a zbytky dřeva po těžbě v hospodářských lesích obklopujících řeku na jejím horním toku.

Dřevní hmota v potocích a řekách představuje na jedné straně jeden z předpokladů zdravého fungování říčních ekosystémů zalesněných povodí, na druhé straně nelze pominout rizika z pohledu protipovodňové ochrany či bezpečnosti vodních staveb. V zahraničí je již dřevo hojně využíváno při revitalizačních projektech a není důvod, proč nejít touto cestou i v naší vodohospodářské praxi. To bude ovšem vyžadovat otevření diskuse, naslouchání argumentům a vzájemné informování mezi správci toků, jejich uživateli a zainteresovanými odborníky technických a přírodovědných oborů. Jedině tak bude možné najít konsensus při naplňování často protichůdných potřeb a záměrů realizovaných v našich říčních krajinách.

Literatura

- GREŠKOVÁ, A. (2005): Zvyšky dreva v korytách riek: interakcie s korytovou morfológiou a fluviálnymi procesmi. *Geomorfologia Slovaca*, roč. 5, č. 1, s. 21–33.
- GREŠKOVÁ, A. (2007): Využitie akumulácií zvyškov dreva (Large Woody Debris) při revitalizácii riečnych korýt. In: HERBER, V., ed., *Fyzickogeografický sborník 4, Fyzická geografie – teorie a aplikace*. Masarykova univerzita, Brno, s. 105–110.
- GURNELL, A.M. (2003): Wood storage and mobility. In: GREGORY, S.V., BOYER, K.L., GURNELL, A.M., *The ecology and management of wood in world rivers*, American Fisheries Society Symposium 37, Bethesda, s. 75–92.
- KOŽENÝ, P., SIMON, O. (2006): Analýza naplavené drevní hmoty v nádrži Znojmo po jarní povodni 2006. In: MĚKOTOVÁ, J., ŠTĚRBA, O., eds., *Říční krajina 4, Sborník příspěvků z konference*, Univerzita Palackého, Česká společnost pro krajinnou ekologii, Olomouc, s. 111–117.
- REICH, M., KERSCHNER, J.L., WILDMAN, R.C. (2003): Restoring streams with large wood: a synthesis. In: GREGORY, S.V., BOYER, K.L., GURNELL, A.M., *The ecology and management of wood in world rivers*, American Fisheries Society Symposium 37, Bethesda, s. 355–366.
- SIEMENS, VON M., HANFLAND, S., BINDER, W., HERRMANN, M., REHKLAU, W. (2006): Mrtvé dřevo přináší život do řek a potoků. *AOPK, Praha*, 47 s.

Summary

Dead wood (large woody debris) – natural feature of the river landscapes

Dead wood or large woody debris is an integral part of riparian ecosystems. It plays an important role in channel hydraulics, morphology, transport of mineral and organic sediments, creating aquatic habitats and food source for aquatic biota. Despite these benefits wood is massively removed from the streams and rivers by the river authorities. The reason is the flood risk rising from the blockage of the channel profile. The Czech terminology of the discipline is not adequately developed. It is a reason why we suggest our own terms which reflect the English terminology. Large woody debris is now widely used for the restoring streams in the United States and Western Europe. This practice should be introduced to the Czech river management policy. However, the attitudes of river managers have to be changed first. It is necessary to conduct the research on wood in the Czech streams and rivers to reach this goal. This is just country specific information which can be useful for the decision makers and managers. We supply the first data on amount, distribution and sources of large woody debris in various river systems within the Czech Republic. The data are compared with similar information from abroad and interpreted in the context of river and landscape management strategies.

Vývoj krajiny v katastri obce Koš

František Petrovič, Doc., RNDr., PhD., Gabriel Bugár, Mgr.,
Juraj Hreško, Prof., RNDr., PhD.

fpetrovič@ukf.sk, gbugar@ukf.sk, jhresko@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky FPV UKF, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko

Úvod

Obec Koš je jednou z obcí na Slovensku, ktorá musela ustúpiť ťažbe nerastných surovín a napriek tomu si zachovala potenciál rozvoja, ktorý v poslednom období neustále rastie. Koš má výhodnú dopravnú polohu. Leží v Prievidzskej kotline medzi mestami Nováky, Bojnice a Prievidza. V rámci administratívno-správneho usporiadania patrí obec do okresu Prievidza Trenčianskeho kraja.

Prvá písomná zmienka o obci je v listine z roku 1376, kde sa uvádza ako súčasť bojnickeho panstva. Dnešná obec Koš bola v tom čase známa pod názvom Andreasdorf. Z hľadiska pôdorysno-historického vývoja sídla sa obec radila medzi reťazové kolonizačné dediny. Pôvodne bola sídelnou osou v obci Koš cesta smerujúca z Novák do Prievidze a tiež potok Ciglianka. Najstaršou stavebnou pamiatkou je dnes prevezená časť starého kostola – gotická svätyňa sv. Andreja, ktorá bola postavená v roku 1409. V súčasnosti stojí vedľa nového kostola a obecného úradu.

S podpovrchovou ťažbou hnedého uhlia Nováckeho uhoľného ložiska handlovsko-nováckej uhoľnej panvy sa začalo v roku 1940. Ťažbou hlavného sloja v hĺbke 20 až 250 m o mocnosti 2,5 až 28,5 m „na zával“ bez zakládky sa prejavuje rôznymi formami poklesu nadložia. Na povrchu sa pokles prejavoval vznikom ťahových deformácií (trhlín) širokých až 4 m na úpätí pohoria Vtáčnik, strihovými deformáciami a najmä vertikálnymi pohybmi za vzniku povrchových depresí (www.hbp.sk). Od roku 1950 bol v dolnej časti obce stavebný uzáver z dôvodu náleziska lignitu. Povrchové deformácie z časti zasiahli severozápadnú časť obce Koš, miestne komunikácie a lokálne limitovali obrábanie poľnohospodárskeho pôdneho fondu. V priebehu 80. až 90. rokov 20. storočia došlo k vysídleniu časti obce Koš, zmenili sa podmienky využitia časti územia katastra obce.

Podpovrchová ťažba uhlia je aj príčinou zmien v štruktúre krajinných prvkov (súčasná krajinná štruktúra SKŠ) a ako uvádza Halmo et al. (2004) aj v hydrologickom režime územia. Cieľom predloženej štúdie je analyzovať zmeny a trendy vývoja krajinej štruktúry obce Koš v rokoch 1850, 1960, 1991 a 2007.

Materiál a metodika

Zmeny využitia krajiny výrazne vplývajú na životné prostredie a biodiverzitu územia. Väčšina týchto zmien je zapríčinená kombináciou socio-ekonomických a prírodných procesov, pričom ich dopad na biodiverzitu môže byť pozitívny aj negatívny. Najviditeľnejším indikátorom zmeny v životnom prostredí sú práve zmeny krajinej pokrývky, resp. druhotnej krajinej štruktúry. Metódy geografických informačných systémov a diaľkového prieskumu Zeme umožňujú tieto zmeny objektívnym spôsobom monitorovať.

Mapovanie a interpretácia socioekonomických prvkov krajinej štruktúry je jedným zo základných východiskových podkladov pre prieskum charakteru a intenzity antropického tlaku na pôvodnú krajinu. Využitie krajiny v roku 1850 bolo spracované z podkladov II. Rakúsko-

uhorského vojenského mapovania v mierke 1:28 800. Pre rok 1960 sme pre interpretáciu využívania krajiny použili archívne vojenské topografické mapy v mierke 1:10 000. Po roku 1991 sa začali prejavovať povrchové deformácie reliéfu v dôsledky hlbinej ťažby uhlia. Pre analýzu zmien krajinej štruktúry (KŠ) bolo preto zvolené aj obdobie rokov 1991 ako počiatočný stav pred jej zmenami, ktorý je porovnávaný so stavom v roku 2007. Podkladovým materiálom boli Základné mapy Slovenskej republiky v mierke 1:10 000 a ortofotosnímky 1:5 000 z rokov 2002/2003 (Geodis Slovakia, s.r.o.). Mapy boli verifikované podľa podkladov poskytnutých z Hornonitrianskych baní, a.s., Prievidza a terénnym prieskumom v rokoch 2007 a 2008. Tvorba mapy druhej krajinej štruktúry (DKŠ) bola urobená v prostredí ArcView GIS 3.1, plošné zmeny KŠ boli analyzované Shannonovým indexom diverzity (H) a vyrovnanosti (E) pomocou modulu Patch Analyst. Pri mapovaní a analýze DKŠ sa metodicky vychádzalo z 8 základných skupín krajinných prvkov (KP) podľa Ružičku (2000), ktoré boli podľa potreby ďalej delené. Pre ďalšiu interpretáciu sme vybrali skupiny KP, resp. ich podskupiny, ktoré v hodnotenom období vznikli, alebo u ktorých boli zistené najväčšie priestorové zmeny.

Výsledky a diskusia

Krajinná štruktúra v roku 1850

Poloha obce Koš v Prievidzskej kotline intenzívne ovplyvnila využívanie katastra obce už v roku 1850. Historická krajinná štruktúra obce Koš z roku 1850 potvrdzuje poľnohospodárske zameranie podmienené vhodnými pedologickými a klimatickými podmienkami. Viac ako 2/3 územia (vyše 76 %) rozlohy katastra tvorila v rôznych formách orná pôda. Orná pôda obkolesovala zástavbu a bola dominantnou v celom katastri. Druhým najväčším krajinným prvkom boli trvalé trávne porasty (lúky a pasienky), ktoré tvorili vyše 17 % rozlohy katastra. Lúky zväčša obkolesovali miestne vodné toky, najväčšie rozlohy dosahovali v okolí riek Nitry, Handlovky a potokov Ciglianka, Hlboké a Metrbos. Naopak pasienky sa koncentrovali v južnej časti katastra obce v miestnych častiach „Pánska široká“ a „Nádavky“. Nad 1 % rozlohy katastra dosahovali ešte prídomevé záhrady (2,3 %) a nádvoria (1,4 %), ktoré obkolesovali zástavbu rodinných domov intravilánu obce. V intraviláne obce sa okrem zastavanej časti podarilo identifikovať kostol s cintorínom, 2 kaplnky a 2 vodné mlyny na potoku Ciglianka. V katastri sa nachádzal iba malý podiel lesov (0,8 %), ktoré boli lokalizované v 2 lokalitách v južnej časti katastra v okolí potoka Hlboké. Celkovo bolo v roku 1850 identifikovaných 17 plošných krajinných prvkov.

Krajinná štruktúra v roku 1960

Exploatácia Nováckeého uhoľného ložiska pod obcou si už v roku 1950 vynútila stavebnú uzáveru dolnej časti obce k toku Handlovky. Charakter využitia krajiny v roku 1960 je už ovplyvnený politicko-hospodárskymi zmenami po roku 1948 a následnej kolektivizácii poľnohospodárskej pôdy. Výrazne najväčšiu časť v tomto období zaberá veľkobloková orná pôda (963 ha, viac ako 72 % z rozlohy katastra). Skupina trávno-bylinných porastov zaberá plochu 227 ha (17 %), z čoho najväčší podiel predstavujú lúky a pasienky. Záhrady a ovocné sady spolu zaberajú 73 ha (5,5 %), zastavané územie v sídlach a areály dopravy spolu 38 ha (3 %), lesná a nelesná drevinová vegetácia 16 ha (1,2 %). Menej ako 1 % z rozlohy katastra zaberajú spolu plochy sídelnej zelene (5,7 ha), vodné toky a vodné plochy (6,6 ha). Priemyselné a výrobné areály sa v tomto období vyskytujú len minimálne (menej ako 0,5 ha). Celkovo bolo v roku 1960 identifikovaných 26 plošných krajinných prvkov.

Krajinná štruktúra v roku 1991

V roku 1985 bola pre obec Koš vypracovaná asanačná štúdia, ktorá určovala aj časové etapy postupu demolačných prác a odpojovanie inžinierskych sietí od vykúpených domov. Ťažba uhlia začala 1. 1. 1988 v dolnej časti bývalé obce a prebieha i v súčasnosti. Z uvedených príčin sa znížil počet obyvateľov obce z pôvodných 3500 na súčasných 1051 obyvateľov (k 31. 12. 2006). Väčšina sa vysťahovala do obce Kanianka (severne od Bojníc).

Výsledkom analýzy DKŠ katastra obce Koš k roku 1991 bola identifikácia 28 plošných krajinných prvkov. Toto obdobie ešte zachytáva pôvodnú obec Koš, pred začatím demolácie domového fondu v dolnej časti obce. Najväčší plošný podiel z krajinných prvkov tohto obdobia má veľkobloková orná pôda s rozlohou 937 ha, čo predstavovalo viac ako 70 % rozlohy katastra obce (Tab. 1). Orná pôda obklopovala intravilán obce zo severnej i južnej časti, ktorý pretínal kataster JV-SZ smerom, pričom jeho osou bol potok Ciglianka. Zástavba rodinných domov v tomto období tvorila len niečo viac ako 1 % rozlohy katastra (14 ha). Na ne nadväzujúce prídumové záhrady boli rozlohou viac ako 5 krát väčšie (6 % rozlohy katastra). Viac ako 10 % rozlohy katastra (140 ha) tvorili pasienky. Najväčšie koncentrácie a rozlohy dosahovali severne od intravilánu obce v okolí baníckych areálov, v časti Busliny severne od štátnej cesty I/50 Koš - Prievidza a v okolí občasného vodného toku Metrbos. Okolie vodných tokov okrem brehových porastov (28 ha, t.j. 2 % rozlohy katastra) tvorili z veľkej miery aj lúky (55 ha, t.j. 4 % rozlohy katastra). Nachádzali sa v okolí menších vodných tokov Ťakov, Hlboké, ale aj väčších Ciglianky, Handlovky a v západnej časti katastra obkolesovali aj najväčší vodný tok v území rieku Nitru. Už v tomto období boli v území priemyselné prevádzky v severnej časti intravilánu a naopak rozsiahly areál roľníckeho družstva a ošipáreň južne od intravilánu obce. Minimálne rozlohy listnatých lesov (2,5 ha, t.j. 0,2 % rozlohy katastra) hlavne v jeho južnej časti potvrdzovali polohu v poľnohospodársky úrodnej nive rieky Nitry. Územie v severnej i v južnej časti katastra pretína jednokoľajná železnica a zhruba v strede cesta I/50. Celkovo bolo v roku 1991 identifikovaných 30 plošných krajinných prvkov.

Krajinná štruktúra v roku 2007

Na základe interpretácie aktuálnych leteckých ortofotosnímkov sme identifikovali 41 plošných krajinných prvkov, ktoré reprezentujú súčasný stav využívania krajiny katastra obce Koš. Na prvý pohľad je badateľný poľnohospodársky charakter využívania územia katastra. Až 72 % katastra (963 ha) tvorí veľkobloková orná pôda, obkolesujúca intravilán zo severu i z juhu. Spolu s úzkopásovými poliami, ktoré na ňu nadväzujú v okolí intravilánu obce, zaberá takmer 75 % rozlohy katastra. Nakoľko kataster pretína niekoľkých tokov pomerne veľkú rozlohu tvoria brehové porasty (54 ha, t.j. 4 % rozlohy katastra). Ich najväčšie rozlohy sú v SZ časti katastra v okolí rieky Nitry. Brehové porasty, v okolí tokov dopĺňali aj porasty lúk 17 ha. V tomto roku sme v obci rozlíšili prídumové záhrady obkolesujúce rodinné a bytové domy v južnej časti katastra 5 ha (0,4 % rozlohy katastra) a záhrady, ktoré ostali využívané v severnej časti intravilánu po vysťahovaní obyvateľov obce, ktorých rozloha bola 75 ha (5,6 % rozlohy katastra). Práve v týchto vysťahovaných častiach obce sa nachádzali trvalo neobývané domy na ploche viac ako 2 hektáre. V týchto lokalitách a prevažne v okolí komunikácií sme lokalizovali aj nevyužívané trvalé trávne porasty s rozlohou 39 ha (3 % z katastra).

V roku 2007 sme identifikovali až 24 vodných plôch s rozlohou 25 ha (2 % rozlohy katastra), ktoré obkolesovali intravilán vysťahovanej časti obce. Okolie týchto vodných plôch, ktoré vznikli poklesom terénu po vyťažení uhoľných slojov, tvorili zamokrené územia s rozlohou 18 ha (1,3 % katastra). V JV časti katastra sa nachádza nové centrum obce, ktoré sa skladá z rodinných ale aj bytových foriem zástavby, budovy obecného úradu, kostola, školy a ďalších

objektov občianskej vybavenosti. Celkovo bolo v roku 2007 identifikovaných 46 plošných krajinných prvkov.

Zmeny vo využívaní krajiny v rokoch 1960 až 1991

Počas sledovaného obdobia sme v území postrehli niekoľko typov procesov, ktoré najviac ovplyvnili využívanie krajiny.

a) proces intenzifikácie poľnohospodárskej činnosti:

- zmena spôsobu využívania časti poľnohospodárskej pôdy z trvalých trávnych porastov na ornú pôdu
- výrub brehových porastov
- zánik maloplošne obhospodarovaných území v extraviláne

b) proces extenzifikácie poľnohospodárskej činnosti:

- vznik roľníckeho družstva, ktoré bolo sčasti zamerané na živočíšnu výrobu ovplyvnil v jeho okolí zmenu spôsobu využívania časti poľnohospodárskej pôdy z ornej pôdy na pasienky
- vznik prvých zamokrených častí na ornej pôde vplyvom banskej činnosti

c) proces „de-urbanizácie“

- vysťahovanie časti obyvateľov
- demolácia domov v severnej časti intravilánu

d) proces urbanizácie

- výstavba niekoľkých veľkoplošných areálov roľníckeho družstva v južnej časti intravilánu a priemyselného areálu v severnej časti intravilánu pri železnici
- rozšírenie a skvalitnenie cestnej infraštruktúry

Zmeny vo využívaní krajiny v rokoch 1991 až 2007

Z hľadiska časovej nadväznosti sú v hodnotenom období primárnym trendom zmien procesy, ktoré presahujú intravilán obce:

a) proces extenzifikácie poľnohospodárskej činnosti, príp. opúšťanie poľnohospodárskych plôch:

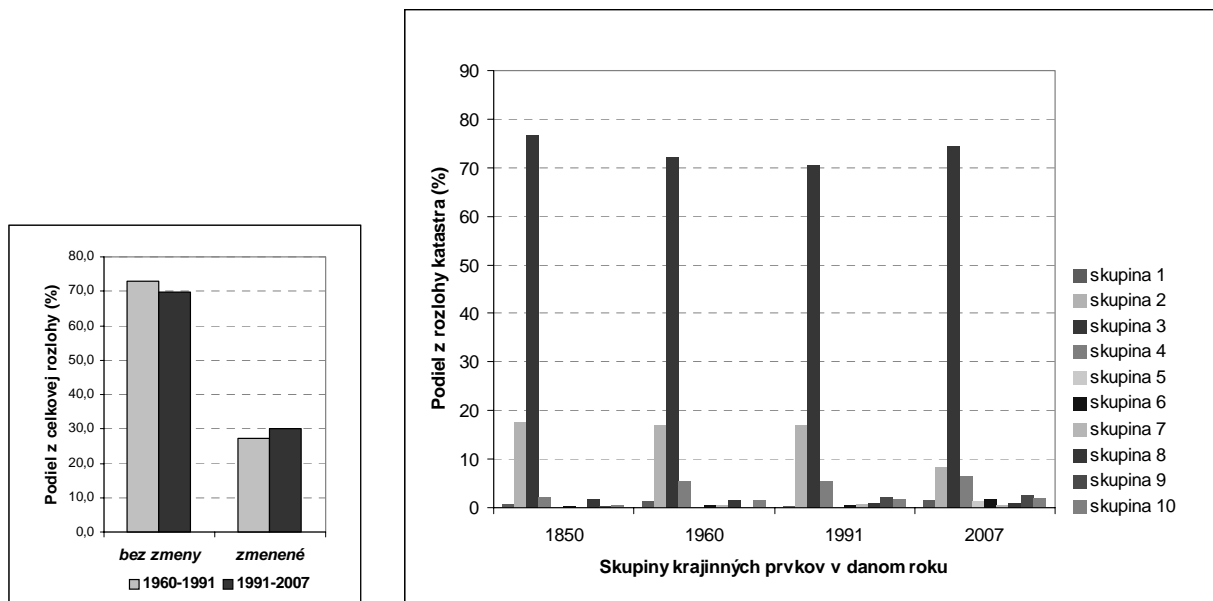
- zmena spôsobu využívania časti poľnohospodárskej pôdy z dôvodu zmeny vlastníctva (reštitúcie)
- nárast rozlohy nevyužívaných trávnych porastov
- nárast rozlohy brehových porastov
- vznik 24 nových vodných plôch prevažne na ornej pôde
- rozšírenie zamokrených (podmáčaných) oblastí nevhodných pre poľnohospodárstvo

b) proces „de-urbanizácie“

- vysťahovanie časti obyvateľov (pokles o 2/3 obyvateľov)
- demolácia domov v severnej časti intravilánu

c) proces urbanizácie

- výstavba novej bytovej infraštruktúry
- rozšírenie a skvalitnenie cestnej infraštruktúry



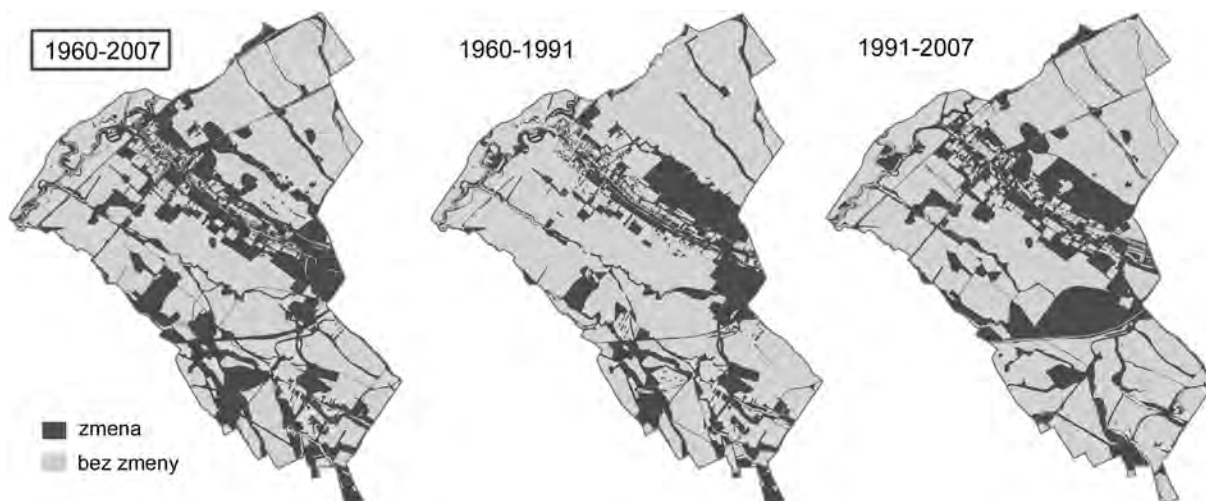
Obr. 1: Graf vľavo znázorňuje podiel zmenených a nezmenených plôch v sledovaných časových úsekoch (mapy na Obr. 2). Na grafe vpravo je zobrazený podiel jednotlivých skupín krajinných prvkov v sledovaných časových úsekoch (čísla skupín zodpovedajú číslam v Tab. 1)

Tab. 1: Využitie krajiny v katastri obce Koš v rokoch 1850, 1960, 1991 a 2007

Skupina prvkov DKŠ	1850		1960		1991		2007	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
1 lesná a nelesná drevinová vegetácia	11,4	0,9	16,0	1,2	4,1	0,3	18,5	1,4
2 trávno-bylinná vegetácia	234,6	17,6	226,5	17,0	228,5	17,1	110,1	8,3
3 orná pôda	1020,9	76,6	962,6	72,2	937,4	70,4	992,2	74,5
4 záhrady a ovocné sady	30,0	2,3	73,0	5,5	73,9	5,5	87,0	6,5
5 mokrade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	17,6	1,3
6 povrchové vody	4,7	0,4	6,6	0,5	5,5	0,4	24,7	1,9
7 sídelná vegetácia	0,2	0,0	5,7	0,4	8,4	0,6	6,9	0,5
8 sídelná zástavba	22,0	1,6	18,9	1,4	14,5	1,1	12,9	1,0
9 areály výroby	3,3	0,3	0,3	0,0	31,5	2,4	34,2	2,6
10 areály dopravy	6,2	0,5	19,6	1,5	24,2	1,8	25,2	1,9

Celkovo môžeme hovoriť o využívaní katastra obce Koš ako o relatívne stabilnom, nakoľko orná pôda vo všetkých sledovaných obdobiach dosahovala stále vyše 70 % rozlohy katastra (tab. 1). Súčasný stav (v roku 2007 – 74,5% rozlohy katastra), je veľmi podobný stavu v roku 1850 (76,6 % rozlohy katastra), keď orná pôda dosahoval svoje maximum. Naopak minimum dosahoval orná pôda v roku 1991 (70,4 % rozlohy katastra), čo bolo výsledkom zmenou spôsobu využívania časti poľnohospodárskej pôdy z dôvodu zmeny vlastníctva (reštitúcie) a tým pádom nárastom podielu trávna-to-bylinnej vegetácie. Najväčšia zmena v roku 2007 v porovnaní s rokom 1991 nastala v poklese rozlohy trávna-to-bylinnej vegetácie zhruba o polovicu na 8,3 % v roku 2007. Nárast rozlohy zaznamenali v roku 2007 ešte záhrady a ovocné sady a v území sa objavili aj mokrade. Zaujímavé je sledovanie vývoja podielu lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie, ktorá svoje minimum dosiahla v roku 1991 (0,3 % rozlohy katastra) a nakoľko v katastri nie sú skoro žiadne lesné porasty bolo výsledkom výrubu väčšiny brehových porastov v území. Tieto porasty sa znovu objavili v roku 2007 a podiel tejto skupiny prvkov narástol na 1,4 % rozlohy katastra, čo je práve historické maximum.

Stanovenie a hodnotenie diverzity krajiny predstavuje významný proces pri výskumu priestorových a tvarových zmien krajiny a jej jednotlivých prvkov či zložiek. Vytvára sa tak štruktúrovaný, hierarchický systém územia a svojimi polohovo-morfometrickými atribútmi priamo alebo nepriamo determinujúci intenzitu vplyvu socio-ekonomických aktivít človeka na krajinu a biodiverzitu (Fjellstad et al., 2001; Petrovič, 2005). V našom riešenom území bola hodnota Shannonovho indexu diverzity (SDI) rastúca od najstaršieho obdobia po súčasnosť: v roku 1850=1,84; v roku 1960= 2,36; v roku 1991= 2,38 a v roku 2007= 2,68 pri hodnote ekvitability (SEI) v roku 1850=0,65; v roku 1960=0,77; v roku 1991= 0,70 a v roku 2007=0,71. Hodnota SDI indexu narastala s rastúcim počtom typov plôšok pri mierne rastúcej vyrovnanosťou pomerného rozloženia plôch medzi skupinami plôšok.



Obr. 2: Zmenené a nezmenené plochy v sledovaných obdobiach v katastri obce Koš.



Obr. 3: Zatopená terénna depresia, ktorá vznikla v dôsledku banskej činnosti na SV okraji intravilánu obce Koš - čiastočne zasypaná stavebným odpadom (17.4.2008).

Záver

Cieľom práce bolo charakterizovať krajinnú štruktúru a zhodnotiť jej zmeny v katastrálnom území obce Koš za časové obdobie 157 rokov (roky: 1850, 1960, 1991 a 2007). Územia je špecifické intenzívnou poľnohospodárskou činnosťou podmienenou vhodnými prírodnými podmienkami, ktoré ovplyvnili využívanie už aj pred rokom 1850, z ktorého pochádza naša najstaršia analýza. Od polovice 20. storočia mala na územie tejto obce najväčší vplyv banícka činnosť, ktorá na dlhé obdobie utlmila rozvoj obce (spôsobila zánik veľkej časti obce a s tým súvisiace vystaňovanie obyvateľov). V poslednom období (zhruba od 90. rokov 20. storočia) však pozorujeme v krajine aj pozitívny prejav inak environmentálne negatívnej baníckej činnosti. V depresiách ktoré vznikli poklesom pôdy ako dôsledok banskej činnosti sa zadržiava voda a vznikajú mokrade so svojimi biotopmi, ktoré veľmi pozitívne zvyšujú biodiverzitu krajiny. Tento trend potvrdzujú aj hodnota Shannonovho indexu diverzity (SDI), ktorá bola najvyššia práve v poslednom analyzovanom období v roku 2007. Zvyšovanie biodiverzity tejto oblasti potvrdzujú aj práce: David (2008), Diko, Rybaničová, Gerhátová (2008), Mojses et al. (2008), Slobodník, Šolomeková, Slobodník, (2008). V roku 2008 vplyvom rozširovania ťažobných polí dochádza k výraznému impaktu na krajinu (zmena koryta Nitry a Handlovky, preloženie železnice), pričom výsledkom týchto vplyvov je aj rekultivácia niektorých mokradí (t.j. ich zasypanie).

Počas sledovaného obdobia sme v území postrehli niekoľko typov procesov, ktoré najviac ovplyvnili využívanie krajiny (proces intenzifikácie poľnohospodárskej činnosti, proces extenzifikácie poľnohospodárskej činnosti, proces de-urbanizácie a proces urbanizácie). Tieto procesy sme hodnotili po jednotlivých skúmaných obdobiach 1960–1991, 1991–2007 a celkové zmeny za obdobie 1960–2007. Rok 1850 sme do tejto analýzy nezahrnuli, nakoľko presnosť mapových podkladov z tohto obdobia nebola na úrovni najnovších dát, ale zhodnotili sme ho priestorovo.

Informácie o využívaní krajiny poskytujú záznam o vplyve človeka resp. jeho aktivít v presnom časovom horizonte na krajinu. Zároveň využitie dostupných historických mapových

údajov, ich spracovanie v geografických informačných systémoch (GIS) a prepojenie s dobovými dokumentami umožňuje presné priestorové datovanie jednotlivých foriem využívania krajiny. Dôležitosť takýchto výskumov potvrdzujú práce viacerých autorov: (Boltižiar (2007), Boltižiar et al. (2008), Falťan (2005), Falťan et al. (2008), Feranec, Oťahel, Cebecauer (2004), Chrastina (2005), Ivanovová (2003), MIŠOVIČOVÁ (2008), MOJSES (2004), OLAH (2006), OLAH ET AL. (2006), PAUDITŠOVÁ (2003), PETROVIČ (2005), PUCHEROVÁ (2004), ŠOLCOVÁ (2008), Šteffek et al. (2008), Žigrai (1995)), nakoľko všetky socio-ekonomické aktivity a vplyvy sa reálne premietajú do jednotlivých foriem využívania krajiny a teda do vzhľadu krajiny.

Prezentovaný výskum bol realizovaný za podpory KEGA č. 3/5070/07 Metódy a modely identifikácie a klasifikácie diverzity a zmien krajiny a VEGA č. 2/7131/27 Dôsledky ťažby Nováčkeho uhoľného ložiska na krajinnú štruktúru, sociálno-ekonomický rozvoj obce Koš a biodiverzitu „Košských mokradí“.

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M. (2007): Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier: veľkomierkové mapovanie, analýza a hodnotenie zmien aplikáciou údajov diaľkového prieskumu, Nitra, UKF, 248 s.
- BOLTIŽIAR, M., MOJSES, M., MATI, R., KOTOROVÁ, D. (2008): Druhotná krajinná štruktúra územia suchej retenčnej nádrže poldra Beša v r. 2003. In: Boltižiar, M. (ed.): Ekologické štúdie VII. SEKOS, Nitra, s. 28–36.
- DAVID, S. (2008): Vážky (Odonata) poklesových území v katastru obce Koš (okr. Prievidza). Ekologické štúdie VII, SEKOS, Nitra, s. 46–52.
- DIKO, D., RYBANIČOVÁ, J., GERHÁTOVÁ, K. (2008): Obojživelníky (Amphibia) Košských mokradí. Ekologické štúdie VI, SEKOS, Nitra, s. 53–57.
- FALŤAN, V. (2005): Veľkomierkové mapovanie vegetácie a krajinnej pokrývky. PríFUK, Bratislava, 108 pp.
- FALŤAN, V., BÁNOVSKÝ, M., JANČUŠKA, D., SAKSA, M. (2008): Zmeny krajinnej pokrývky úpätia Vysokých Tatier po veternej kalamite. Bratislava: Geografika, 96 s.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J., CEBECAUER, T. (2004): Zmeny krajinnej pokrývky – zdroj informácií o dynamike krajiny. Geografický časopis, 56, 1, Bratislava, s. 33–47.
- FJELLSTAD, W. J., DRAMSTATD, W. E., STRAND, G.-H., FRY, G. L. (2001): Heterogenity as a measure of spatial pattern for monitoring agricultural landscapes. Norsk geogr. Tidsskr.. Vol. 55, Oslo, s. 71–76.
- HALMO, J., BOGDAN P., SLOBODNÍK, V., BOROŠKA, F. (2005): Košsko-novácke mokrade – história a súčasný stav. Hornonitrianske Bane Prievidza, a. s., Baňa Nováky, o. z. Nováky, Nováky, 20 s. rukopis.
- GERHÁTOVÁ, K. (2008): Výskyt obojživelníkov na mokradiach v poľnohospodárskej krajine v okolí obce Koš (Hornonitrianska kotlina). In: Špulerová, J., Hrnčiarová, T. (eds.): Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie. Bratislava: Ústav krajinnej ekológie SAV, s. 180–183.
- CHRASTINA, P. (2005): Vývoj krajiny ako fenomén environmentálnych dejín (na príklade Trenčianskej kotliny a jej horskej obruby). Historická geografie 33, Praha, s. 9–19.
- IVANOVÁ, Z. (2003): Metódy hodnotenia ekologickej stability krajiny v projektoch komplexných pozemkových úprav. Acta horticulturae et regiotecturae.6,2, SPU, Nitra, s. 36–39.
- MIŠOVIČOVÁ, R. (2008): Krajinoekologické predpoklady rozvoja mesta Nitra a jeho kontaktného územia. FPV UKF v Nitre, Nitra, 113 s.

- MOJSES, M. (2004): Mapovanie zmien krajinej pokrývky na lokalite Nitra-Žibrica. In Kliment, M., Pariláková, K., Muchová, Z., Igaz, D. (eds.): II. medzinárodná vedecká konferencia Veda mladých 2004. SPU, Nitra, s. 127–132.
- MOJSES, M., DAVID, S., GERHÁTOVÁ, K., ŠOLOMEKOVÁ, T., MÁJSKÝ, J. (2008): Environmentálne faktory ovplyvňujúce diverzitu mokradí v katastri obce Koš. In: Špulerová, J., Hrnčiarová, T. (eds.): Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie. Bratislava: Ústav krajinej ekológie SAV, s. 146–152.
- OLAH, B. (2009): Historical maps and their application in landscape ecological research. *Ekológia (Bratislava)*, 26, 2, s. 143–151.
- OLAH, B., BOLTŽIAR, M., PETROVIČ, F., GALLAY, I. (2006): Vývoj využitia krajiny slovenských biosférických rezervácií UNESCO. TU a MAB, Zvolen, 124 s.
- PAUDITŠOVÁ, E. (2003): Old maps- a basis for the observation of transformation s in the landscape structure (A model territory: the Nová Baňa settlement, Slovakia). In: Proceedings, 2nd International Conference of the ESEH “Dealing with diversity“, 3.–7. 9. 2003, Praha, Praha: Karlova Univerzita, 2003, s. 276–279.
- PETROVIČ, F. (2005): Vývoj krajiny v oblasti štálového osídlenia Pohronského Inovca a Tribeča. ÚKE SAV, Nitra, 209 s.
- PUCHEROVÁ, Z. (2004): Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny. FPV UKF v Nitre. 2004, 147 s.
- RUŽIČKA, M. (2000): Krajinnookologické plánovanie – Landep I. (Systémový prístup v krajinej ekológii). Biosféra, Nitra, 120 s.
- SLOBODNÍK, V., ŠOLOMEKOVÁ, T., SLOBODNÍK, R. (2008): Vtáctvo Košských mokradí vzniknutých banskou činnosťou v Hornonitrianskej kotline (stredné Slovensko). *Tichodroma* 20, in press.
- ŠOLCOVÁ, L. (2008): Historical development of settlement villages Veľké Pole, Píla, Radobica In the Novobanská štálová area. In: Svatoňová, H. et al. 2008: Geography in Czechia and Slovakia – Theory and Practise at the Onset of 21st Century. Pedagogická fakulta MU Brno, Brno, s. 62–67.
- ŠTEFFEK, J., GALLAY, I., GALLAYOVÁ, Z., KUNCA, V., LEPEŠKA, T., OLAH, B., ŠKVARENINOVÁ, J., UJHÁZY, K., UJHÁZYOVÁ, M., WIEZIK, M., KRÍŽANOVÁ, Z. (2008). Krajinnookologický výskum (vybrané teoretické a metodické aspekty). TU, Zvolen, 222 s.
- ŽIGRAJ, F. (1995): Integračný význam štúdia využitia zeme v geografii a krajinej ekológii na príklade modelového územia Lúčky v Liptove. In. Drgoňa, V. (ed.): Geographical studies 4, University of Education, Nitra, 133 s.
- www.hbp.sk (14/10/2008)

Summary

Changes of landscape structure of the village Koš

The aim of the study is to analyse changes of landscape structure of the village Koš for years 1850, 1960, 1991, and 2007 and to identify the main trends of the landscape development. The subsurface coal mining techniques affected both the structure of landscape elements and hydrologic regime at most. Thereby, the biodiversity condition has been impacted as well. The effect is not negative necessarily; however, in this case, it can work also in positive direction. This anthropogenic generation of wetlands creates an environment for natural plant and animal species unlike the widespread field crops all around.

Možnosti hodnotenia heterogenity súčasnej krajinnej štruktúry na príklade poľnohospodárskej krajiny

Zuzana Pucherová, Mgr., PhD.

zpucherova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky Fakulta prírodných vied
Univerzita Konštantína Filozofa, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko

Úvod

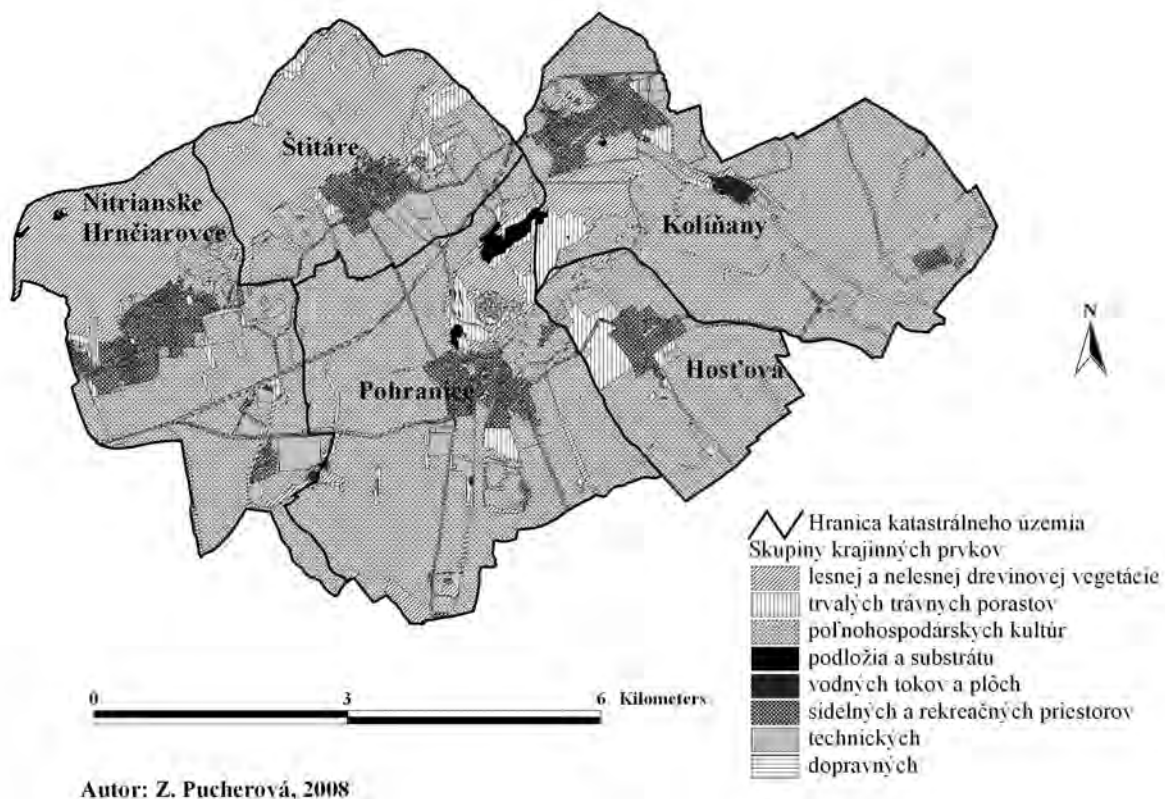
Základným charakteristickým znakom každej krajiny je okrem fungovania a vývoja aj jej heterogénna priestorová štruktúra. Človek svoju činnosť sústreďuje do konkrétneho krajinného prostredia, kde sa výsledky jeho činností vzájomne prelínajú s prírodnými podmienkami. V krajine môžeme vidieť rôzne zmeny, pohyby a procesy, čím je krajina v neustálom vývoji a vyznačuje sa svojou dynamikou. Súčasná krajina je teda výsledkom interakcie vývojových procesov prírodných síl a ľudských činností. Súčasná krajinná štruktúra (SKŠ) vyjadruje usporiadanie jednotlivých krajinných prvkov daného územia a je vymedzená súčasným, reálnym stavom. Informácie o SKŠ sú platné dovtedy, kým nenastanú výrazné zmeny. V tomto prípade sa SKŠ stáva druhotnou (DKŠ). Krajinné prvky sú v priebehu historického vývoja krajiny ovplyvňované činnosťou človeka, čo sa prejavuje v rôznych formách využitia zeme a potom aj v zmenách DKŠ. Práve spôsob využívania krajiny určuje charakter a plošné zastúpenie jednotlivých krajinných prvkov. Vyčleňovanie krajinných prvkov realizujeme prostredníctvom terénneho mapovania s výsledným mapovým výstupom, podľa ktorého vieme zistiť nielen ich zastúpenie a podiel v skúmanom území, ale vieme aj posúdiť, ktoré z krajinných prvkov sú jedinečné a ekologicky významné pre dané územie. Mapovanie a vyhodnocovanie DKŠ prebieha na základe vyčleňovania krajinných prvkov, resp. skupín krajinných prvkov vo vybranom území. Jednotlivé skupiny môžeme rozčleniť na menšie podskupiny, ktoré obsahujú konkrétne typy krajinných prvkov. Mapa DKŠ ľahko a rýchlo umožní kvalitatívne rozlíšenie a lokalizáciu krajinných prvkov v území (Pucherová, 2004).

Mapovanie súčasnej krajinnej štruktúry

Pri mapovaní SKŠ vychádzame z Metodiky LANDEP (Ružička, Miklós, 1982). V uvedenej metodike sú základnými mapovacími jednotkami skupiny krajinných prvkov DKŠ, resp. SKŠ, ktoré uvedení autori rozdeľujú nasledovne: skupina lesných krajinných prvkov, skupina lúčnych a pasienkových prvkov, skupina polí a poľnohospodárskych kultúr, skupina skál a surových pôd, skupina vodných prvkov a skupina technických prvkov. Pôvodné rozdelenie na 6 skupín krajinných prvkov je možné detailnejšie členiť na 8 skupín prvkov vyčlenením samostatných skupín: sídelných a rekreačných priestorov, technických diel a skupinu prvkov dopravy zo skupiny technických prvkov. Ostatné skupiny krajinných prvkov v porovnaní s pôvodným členením zostávajú rovnaké. Mapovanie a hodnotenie SKŠ je do značnej miery ovplyvnené subjektívnym názorom autora, a práve preto vznikajú rôzne prístupy, postupy a zároveň odlišné výsledky. Zároveň je možné výsledky mapovania SKŠ využiť pri rôznych krajinnoekologických hodnoteniach, napr. heterogenity krajiny (Pucherová, 2004; Boltžiar, 2007), stanovenia potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny (Petluš, Vanková, 2008), zmien vo využívaní krajiny v rôznych časových horizontoch (Pucherová, 2004; Petrovič, 2005; Bugár a kol., 2008), štruktúry a dynamiky kontaktného územia (Mišovičová, 2008) a vplyvu mesta na využívanie okolitej krajiny (Jančovič, 2008), ako aj pri tvorbe rôznych krajinnoekologických plánov (Hreško a kol., 2003; Hreško a kol., 2008).

Zájmové územie a jeho súčasná krajinná štruktúra

Plocha zájmového územia je ohraničená katastrálnymi hranicami obcí Host'ová, Kolíňany, Nitrianske Hrnčiarovce, Pohranice a Štitáre. Obce spadajú administratívne do Nitrianskeho kraja a okresu Nitra. Ide o vidiecke sídla s celkovou plochou 4 779,51 ha a rozpätím nadmorskej výšky od 154 m do 617 m. Pre ich polohu v predhorí najjužnejšej časti pohoria Tribeč, na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny sa často zaraďujú k obciam „Predzoboria“. Z hľadiska SKŠ sa v centre zájmového územia nachádza Kolíňanský vrch s intenzívnou ťažbou v kameňolomoch. Zo všetkých strán ho ohraničuje homogénna veľkobloková orná pôda. Je prerušovaná intravilánmi obcí, cestnou sieťou a vodnými tokmi, príp. plochami so sprievodnou nelesnou drevinovou vegetáciou. Mozaikové štruktúry v blízkosti intravilánov prispievajú k pestrosti krajiny. Severozápadná časť územia je tvorená súvislými lesnými porastmi. V predhorí sa rozprestierajú veľkoplošné, intenzívne vinohrady. SKŠ je do značnej miery ovplyvňovaná blízkosťou krajského mesta Nitra, predovšetkým podielom technických prvkov a individuálnou bytovou výstavbou (Obr. 1; Tab. 1).



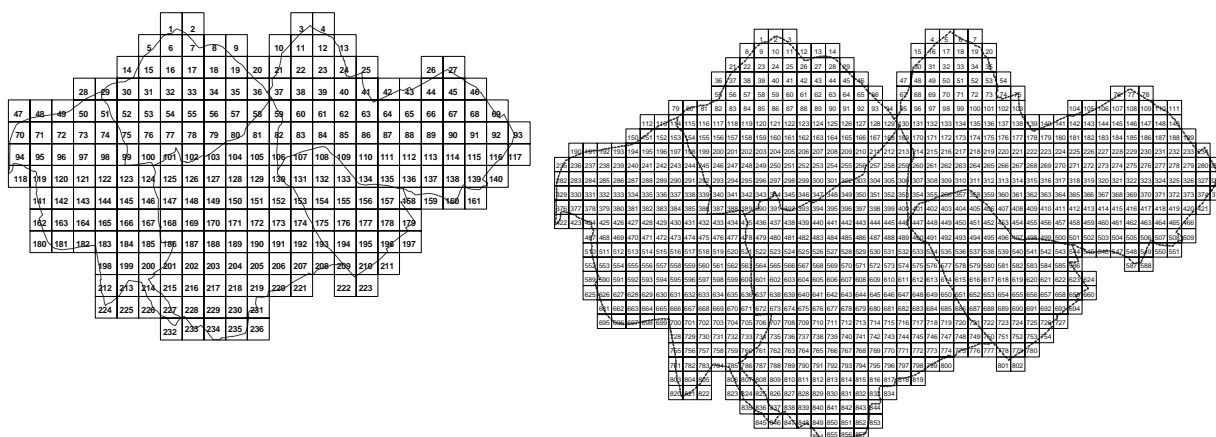
Obr. 1: Súčasná krajinná štruktúra vybraných obcí Predzoboria

Tab. 1: Zastúpenie skupín krajinných prvkov v súčasnej krajinskej štruktúre obcí záujmového územia (v hektároch)

Skupina krajinných prvkov	Host'ová	Kolíňany	Nitrianske Hrnčiarovce	Pohranice	Štítare
lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie	20,49	148,57	343,88	137,97	378,70
trvalých trávnych porastov	49,45	48,11	20,56	69,52	50,64
poľnohospodárskych kultúr	351,55	892,88	418,56	913,26	205,60
podložia a substrátu	0,00	2,21	2,27	19,80	0,00
vodných tokov a plôch	1,63	16,87	5,15	6,56	1,45
sídelných a rekreačných priestorov	38,66	82,23	107,34	71,34	53,28
technických	3,92	20,16	45,41	32,13	27,78
dopravy	12,74	39,03	51,40	56,44	31,97
Celková výmera obce	478,44	1 250,06	994,57	1 307,02	749,42

Možnosti hodnotenia heterogenity súčasnej krajinskej štruktúry záujmového územia

SKŠ môže mať heterogénne alebo homogénne usporiadanie krajinných prvkov. Niektoré z týchto prvkov môžu byť zoskupené na jednom mieste rozsiahleho územia, iné sa môžu nachádzať rovnomerne na ploche celého územia. Pri hodnotení heterogenity krajinskej štruktúry môžeme podľa Formana, Godrona (1993) využiť mriežkovú metódu. Použitím tejto metódy prekrývame mapu SKŠ (Obr. 1) záujmového územia mriežkou, pričom veľkosť strany štvorca je ľubovoľná. Na zistenie heterogenity krajinskej štruktúry riešeného územia sme využili 2 typy mriežok (Obr. 2). Každá má inú veľkosť strany a plochu jedného štvorca ($500\text{ m} - 0,25\text{ km}^2$; $250\text{ m} - 0,0625\text{ km}^2$). Detailizáciou Mriežky 1 sa zmenil aj celkový počet štvorcov v Mriežke 2 (z 236 na 857). Následne po prekrytí mapy SKŠ zaznamenávame výskyt či absenciu skupín, resp. podskupín krajinných prvkov v každom štvorci mriežky. Pri použití tejto metódy sme vychádzali z 8 základných skupín krajinných prvkov SKŠ záujmového územia (Tab. 1).



Obr. 2: Prekrytie záujmového územia mriežkami s počtom štvorcov 236 a 857 (Mriežka 1, 2)

Po prekrytí mapy SKŠ záujmového územia majú vo štvorcoch oboch mriežok najväčšie zastúpenie skupiny prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie, poľnohospodárskych kultúr a dopravy. Tieto sú v záujmovom území zastúpené rovnomerne (takmer vo všetkých štvorcoch mriežky), na rozdiel od ostatných skupín krajinných prvkov, ktoré sa vyznačujú koncentrickým usporiadaním (najmä v blízkosti intravilánov obcí záujmového územia). Početnosť uvedených 3 skupín vo štvorcoch Mriežky 1 (236 štvorcov) sa zmenila pri použití

detailnejšej Mriežky 2 (857 štvorcov). Napr. skupina lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie sa v Mriežke 1 vyskytovala v 211 štvorcach, s vyšším percentuálnym podielom 89,41 % v porovnaní s Mriežkou 2, ktorej výskyt v 599 štvorcach sa prejavil nižším percentuálnym podielom (69,90 %) (Tab. 2, 3). Podobné zmeny v početnosti nastali aj v skupine prvkov poľnohospodárskych kultúr a v skupine prvkov dopravy (Tab. 2, 3).

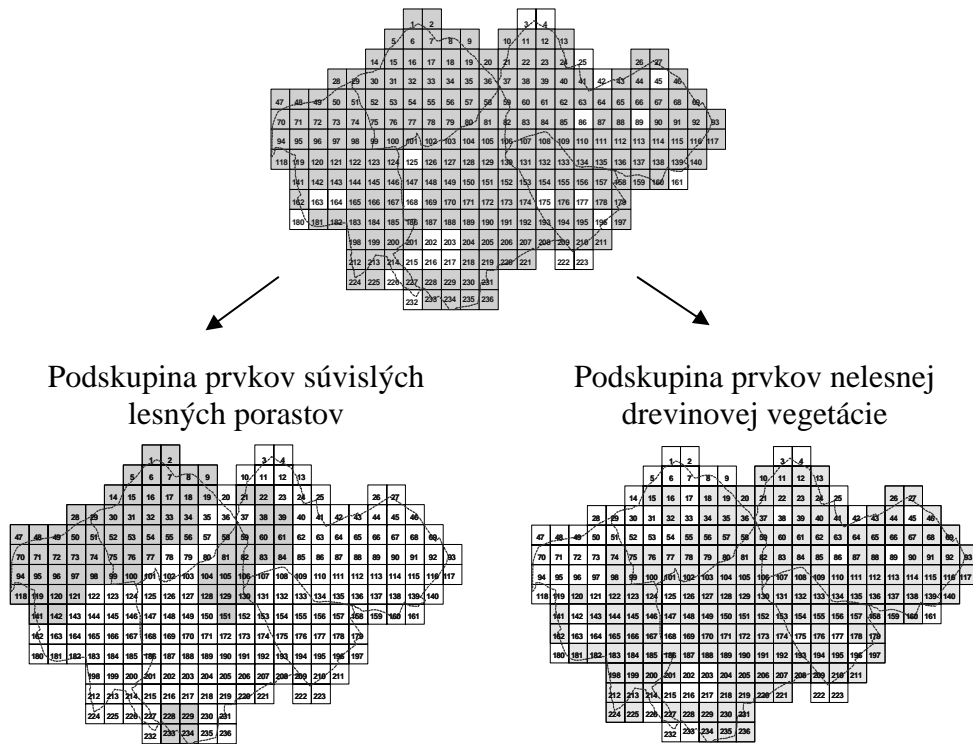
Tab. 2: Výskyt a absencia skupín a podskupín krajinných prvkov SKŠ vo štvorcach mriežky

Krajinné prvky		Výskyt skupín krajinných prvkov v mriežke							
Skupina	Podskupina	So stranou štvorca 500 m				so stranou štvorca 250 m			
		výskyt		absencia		výskyt		absencia	
<i>lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie</i>	<i>súvislé lesy</i>	211	74	25	162	599	219	258	638
	<i>nelesná drevinová vegetácia</i>		172		64		447		410
<i>poľnohospodárskych kultúr</i>	<i>veľkoplošné a maloplošné polia</i>	202	182	34	54	677	582	180	275
	<i>ostatné poľnohospodárske kultúry</i>		80		156		194		663
<i>dopravy</i>	<i>cesty</i>	214	93	22	143	667	225	190	632
	<i>účelové komunikácie</i>		203		33		584		273

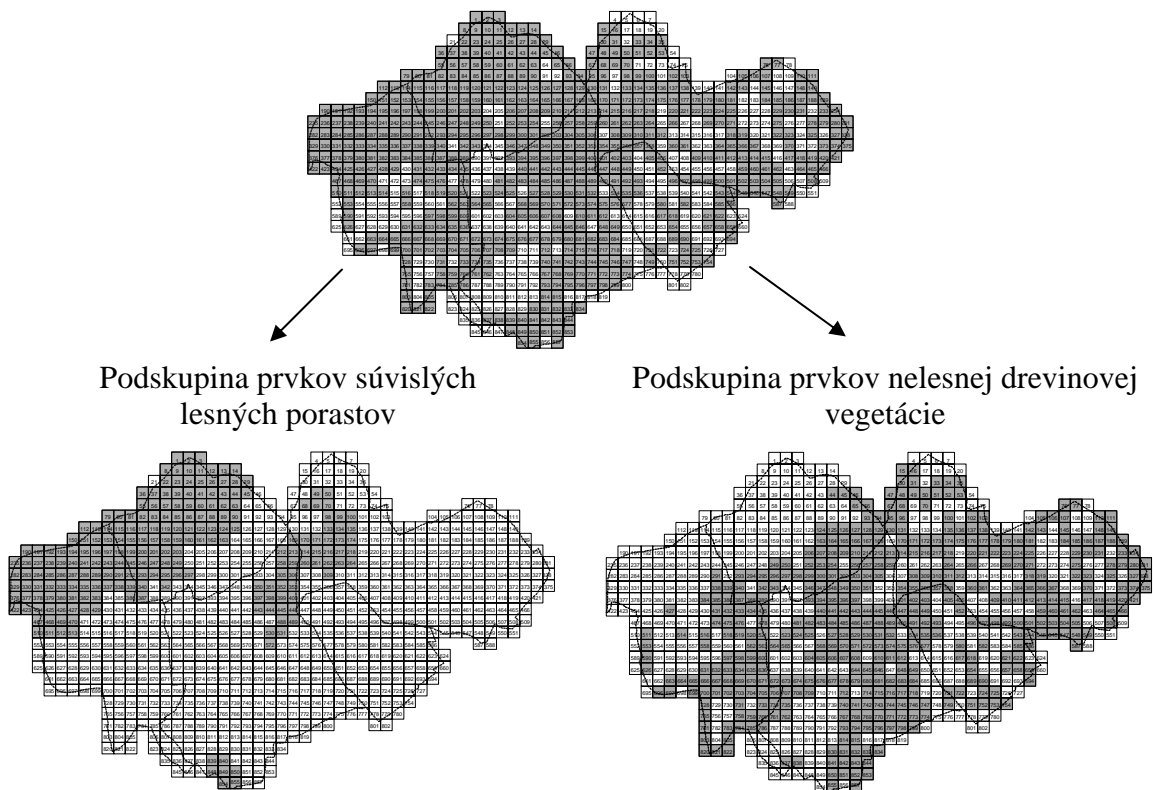
Tab. 3: Percentuálny podiel výskytu skupín a podskupín krajinných prvkov súčasnej krajiny štruktúry vo štvorcach mriežky

Krajinné prvky		Percentuálny podiel výskytu skupín krajinných prvkov v mriežke							
Skupina	Podskupina	so stranou štvorca 500 m				so stranou štvorca 250 m			
		výskyt		absencia		výskyt		absencia	
<i>lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie</i>	<i>súvislé lesy</i>	89,41	31,36	10,59	68,64	69,90	25,55	30,10	74,45
	<i>nelesná drevinová vegetácia</i>		72,88		27,12		52,16		47,84
<i>poľnohospodárskych kultúr</i>	<i>veľkoplošné a maloplošné polia</i>	85,59	77,12	14,41	22,88	79,00	67,91	21,00	32,09
	<i>ostatné poľnohospodárske kultúry</i>		33,90		66,10		22,64		77,36
<i>dopravy</i>	<i>cesty</i>	90,68	39,41	9,32	60,59	77,83	26,25	22,17	73,75
	<i>účelové komunikácie</i>		86,02		13,98		68,14		31,86

Zmeny v počtoch štvorcov s výskytom a absenciou v oboch mriežkach nastali aj po rozdelení všetkých 3 základných skupín SKŠ na podskupiny. Plošne najvýraznejšie sa tieto zmeny prejavili v skupine prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie (Obr. 3, 4). Po jej rozdelení na podskupinu súvislých lesných porastov a podskupinu nelesnej drevinovej vegetácie (maloplošné porasty drevín, líniové porasty drevín a aleje, brehovú vegetáciu vodných tokov a plôch) má v oboch mriežkach percentuálne vyššie zastúpenie a podiel nelesná drevinová vegetácia (Tab. 2, 3). Pri hodnotení heterogenity krajiny štruktúry mriežkovou metódou je potrebné zohľadniť a vyhodnocovať jej výskyt osobitne, nie ako súčasť skupiny.



Obr. 3: Výskyt skupiny prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie v záujmovom území pri použití mriežky s počtom štvorcov 236 (Mriežka 1)



Obr. 4: Výskyt skupiny prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie v záujmovom území pri použití mriežky s počtom štvorcov 857 (Mriežka 2)

Podobne sme rozdelili skupinu prvkov poľnohospodárskych kultúr na podskupinu veľkoplošných a maloplošných polí a podskupinu ostatných poľnohospodárskych kultúr (ovocné sady, vinohrady, mozaikové štruktúry). Väčší počet štvorcov s výskytom a tiež vyšší percentuálny podiel má podskupina veľkoplošných a maloplošných polí (Tab. 2, 3). Tieto krajinné prvky majú v rámci SKŠ hodnotených katastrálnych území hlavné plošné zastúpenie.

Zmeny v Mriežke 1 a v Mriežke 2 nastali aj v počtoch štvorcov v prípade rozdelenia skupiny prvkov dopravy na podskupinu ciest a podskupinu účelových komunikácií. Počet štvorcov s výskytom podskupiny ciest v oboch mriežkach je nižší, v porovnaní s výskytom podskupiny účelových komunikácií (poľné a lesné cesty). Tieto sa takmer homogénne vyskytujú na celej ploche záujmového územia, na rozdiel od ciest, ktoré spájajú intravilány obcí a prechádzajú centrálnou časťou územia.

Záver

Ukazovateľom hodnotenia heterogenity SKŠ riešeného územia mriežkovým prístupom môžu byť základné skupiny alebo podskupiny krajinných prvkov, príp. výhodnejšie je využiť konkrétne krajinné prvky. Zvýšime tým presnosť určenia ich výskytu v mriežke SKŠ záujmového územia. Stanovenie strany štvorca, a tým aj plochy štvorca má podstatný význam pri vyhodnocovaní heterogenity SKŠ. Ak je mriežkovým prístupom zvolená strana štvorca 250 m (Mriežka 2), zvýši sa tak počet štvorcov v mriežke z 236 na 857, ale zistenie percentuálneho podielu štvorcov s výskytom alebo absenciou sledovaného ukazovateľa v porovnaní s pôvodnou mriežkou so stranou štvorca 500 m (Mriežka 1), je presnejšie. Detailizáciou mriežky možno teda hodnotenie heterogenity realizovať podrobnejšie.

Použitie mriežkového prístupu závisí nielen od použitého kritéria, t.j. od členenia na skupiny, resp. podskupiny alebo jednotlivé krajinné prvky v SKŠ záujmového územia, ale aj od veľkosti strany a plochy štvorca, resp. počtu štvorcov v mriežke. Pri použití mriežky s väčšou plochou štvorcov, sa v niektorých štvorcoch mriežky vyskytujú obidve podskupiny (často malou plochou) sa započítavajú sa do štvorcov oboch podskupín. Jednou z možností odstránenia tohto problému je stanovenie viacerých intervalov pre plošné zastúpenie alebo percentuálny podiel podskupiny, príp. konkrétneho krajinného prvku vo štvorci mriežky (napr. 1. interval: od 0,01 % do 50,0 %, 2. interval: od 50,1 % do 100,0 %). Použitím intervalovej mriežky je možné získať lepšiu predstavu o súvislom a spojitom výskyte jednotlivých skupín krajinných prvkov SKŠ v hodnotenom území.

Príspevok bol vypracovaný v rámci riešenia projektov č. 3/5070/07 „Metódy a modely identifikácie a klasifikácie diverzity a zmien krajiny“ a č. 3/6469/08 „Metódy štúdia krajinskej štruktúry a katalóg krajinných prvkov“ za podpory grantovej agentúry KEĽGA.

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M. (2007): Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier. Veľkomierkové mapovanie, analýza a hodnotenie zmien aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme. Edícia Prírodovedec, publikácia č. 280, Nitra: UKF FPV, 248 str.
- BUGÁR, G., PETROVIČ, F., HREŠKO, J., BOLTIŽIAR, M. (2008): Krajinnoeologická interpretácia zmien druhotnej krajinskej štruktúry mesta Nitra. In: Herber, V. (ed.) (2008): Fyzickogeografický zborník 6 – Fyzická geografia a trvalá udržateľnosť. Brno: Masarykova univerzita Prírodovědecká fakulta a Česká geografická společnost, str. 104–110.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia, Praha a MŽP ČR, str. 193–211.
- HREŠKO, J., MEDERLY, P., HALADA, Ľ. A KOL. (2003): Krajinnoeologický plán mesta Považská Bystrica. Nitra: UKF FPV, 275 str.

- HREŠKO, J., BUGÁR, G., PETROVIČ, F., MEDERLY, P. (2008): Abiotická stabilita krajiny mesta Trenčín. In: Herber, V. (ed.) (2008): Fyzickogeografický zborník 6 – Fyzická geografia a trvalá udržiteľnosť. Brno: Masarykova univerzita Přírodovědecká fakulta a Česká geografická společnost, str. 98–103.
- JANČOVIČ, P. (2008): Vplyv mesta na využívanie okolitej poľnohospodárskej krajiny (Piešťany – Kocurice). In: Špulerová, J., Hrnčiarová, T. (eds.) (2008): Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie. Bratislava: SAV ÚKE, str. 283–288.
- MIŠOVIČOVÁ, R. (2008): Krajinnoekologické predpoklady rozvoja mesta Nitra a jeho kontaktného územia. Edícia Prírodovedec, publikácia č. 273, Nitra: UKF FPV, 113 str.
- PETLUŠ, P., VANKOVÁ, V. (2008): Metóda identifikácie vizuálnych vlastností kultúrnej krajiny Nitry. In: Špulerová, J., Hrnčiarová, T. (2008): Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie. Bratislava: SAV ÚKE, str. 278–282.
- PETROVIČ, F. (2005): Vývoj krajiny v oblasti štálového osídlenia Pohronského Inovca a Tribeča. Bratislava: SAV, Ústav krajinnej ekológie, 209 str.
- PUCHEROVÁ, Z. (2004): Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny (na príklade vybraných obcí). Edícia Prírodovedec, publikácia č. 141, Nitra: UKF FPV, 147 str.
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L. (1982): Landscape-ecological planning (LANDEP) in process of territorial planning. Ekológia (ČSSR), 1, 3. Bratislava, str. 297–312.

Summary

The possibilities of heterogeneity evaluation of present landscape structure mapping in the agricultural landscape

The paper reports about possibilities of heterogeneity evaluation of present landscape structure mapping in the agricultural landscape. The landscape can be of different shapes, by its structure, morphology and extent is in perpetual evolution, movement and change. The result is the change in time and space. The different spatial structure is elementary characteristic of the landscape. The present landscape structure is the result of progressive changes in original natural landscape due to influence of human society. On the survey the landscape structure attribute we applied the crisscross method. By a GIS technology we evaluated of landscape elements heterogeneity in the research area. We employed two types of crisscrosses with different attributes: side of square (500 m, 250 m), area of square (0,25 km²; 0,0625 km²) and count of squares (236 pc., 857 pc.). We separated three main groups of landscape structure elements on the subgroups for our evaluation. The evaluation of the heterogeneity is possible to realize particularly by detailing of the crisscross method.

Stanovenie potenciálu vizuálnej exponovanosti pre potreby hodnotenia charakteristického vzhľadu krajiny

Peter Petluš, RNDr., PhD., Viera Vanková, Ing., PhD.

ppetlus@ukf.sk, vvankova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied,
Univerzita Konštantína Filozofa, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko

Identifikácia človeka s krajinou, krajinou s ktorou prichádza najčastejšie, do kontaktu, a ktorú najlepšie pozná sa premieta v motivácii a záujme o ňu. Záujem o krajinu spočíva v jej vnímaní, hlavne vo vnímaní krajiny ako súboru hodnôt. Tieto sú pre každú krajinu jedinečné, neopakovateľné a možno ich na základe určitých kritérií kategorizovať. Kategorizácia vnímaných hodnôt krajiny vychádza hlavne z účelu hodnotenia krajiny. V našom prípade sa účelom stáva vizuálne vnímanie krajiny, ako primárny zdroj identifikácie sa človeka s krajinou a jeden z atribútov hodnotenia charakteristického vzhľadu krajiny. Charakteristický vzhľad krajiny vyjadruje vizuálne identifikovateľné vlastnosti krajiny, ktoré sú reprezentované súborom jej charakteristických črt (Jančura, 2004). Prostriedkom účelu sa stávajú kvantifikovateľné parametre krajiny, hlavne zložky prvotnej krajinnej štruktúry (PKŠ), prvky súčasnej krajinnej štruktúry (SKŠ) ovplyvnené socioekonomickými javmi terciárnej krajinnej štruktúry (TKŠ) v zmysle Ružičku (1982, 1990), Ružičku, Mišovičovej (2006), Pucherovej a kol. (2007).

Zásahy ľudskej činnosti do krajiny týkajúce sa rozvoja socioeconomickej sféry pre potreby človeka, výrazne menia krajinu, často na úkor jej vzhľadu. Vzhľad krajiny možno chápať ako jednu z hodnotových kategórií. Každé miesto v krajine má svoj typický a charakteristický vzhľad, jedinečnosť, čím spoluvytvára ráz krajiny. Stav súčasnej krajiny je výsledkom dlhodobého pôsobenia človeka a jeho vzťahu ku krajine. Uvedomujeme si, že krajina je súčasťou národného bohatstva a od jej stavu závisí aj stupeň jej economickej a kultúrnej kvality a teda aj kvality života jej obyvateľov. Ochrana, tvorba a optimálne využívanie krajiny sú preto verejným záujmom a ochrana prírodných a kultúrnych hodnôt by mala byť samozrejmosťou. Ak sa má človek ku krajine správať v zmysle jej optimálneho a trvalo-udržateľného využívania, musí si krajinu vážiť, čo je podmienené jasnou identifikáciou a stotožnením sa človeka s krajinou. Miera identifikovania a stotožnenia sa človeka s krajinou závisí od miery schopnosti vnímania – percepcie krajiny jednotlivcom a spoločnosťou. Percepcia premieta objektívnu realitu vo vedomí človeka. Závisí od rozsahu predchádzajúceho poznania štruktúry krajiny a od skúseností s realitou, v zmysle Rózová (1999), Radváni (2001). Štruktúra krajiny, ktorá je ľahko identifikovateľná je tiež ľahko pochopiteľná a percepovateľná. Človek nemá problém sa s ňou identifikovať, nakoľko jej rozumie a naopak, voči nerozpoznateľnej štruktúre krajiny je ľahostajný, nepozná ju, nerozumie jej a nemá potrebu sa s ňou identifikovať. Od týchto faktov závisí aj symbolický význam krajiny (Jančura, Bohálová 2003). Jednou z ciest riešenia tejto problematiky je výskum vnímania krajiny a hodnotenia jej vizuálnej kvality (Štefunková, 2004) prostredníctvom stanovenia potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny. Potenciálom vizuálnej exponovanosti (PVE) rozumieme potenciál bodu povrchu terénu javiť sa vizuálne dominantne – exponovano, resp. vizuálne dominantnejšie – exponovanejšie voči iným bodom terénu.

Modelovým územím bolo mesto Nitra. Má nížinný, pahorkatinový až podhorský charakter, ktorý sa pre potreby vytvorenia modelu hodnotenia javí zvlášť vhodne. Rozloha súčasnej Nitry je 106 km². Plní funkciu administratívno-správneho, kultúrneho

a hospodárskeho centra Nitrianskeho kraja. Nadmorská výška sa pohybuje od 138 m n. m. (rieka Nitra) do 587 m n. m. (vrch Zobor). Reliéf mesta Nitra je rozdelený na dve časti morfoštruktúrou Tribeča a Podunajskej nížiny. Vzhľadom na geografickú polohu sídla je poľnohospodárstvo najrozsiahljším typom výrobného sektora.

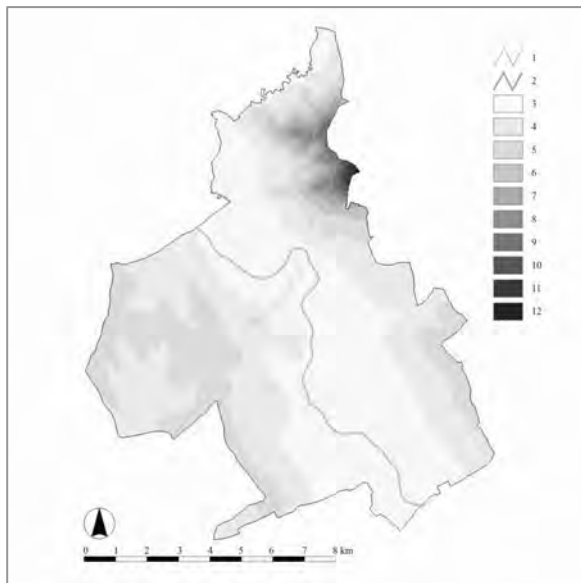
Súčasná krajinná štruktúra (SKŠ) je reprezentovaná prvkami ako objektívnymi kritériami v procese posudzovania vizuálnej kvality krajiny o ktorú sa opiera celkový esprit, charakter alebo ráz krajiny. Pri hodnotení PVE sme ako podklad použili mapu SKŠ, ktorá reprezentuje typ využitia územia. Je charakterizovaná priestorovým usporiadaním krajinných prvkov (KP), ktoré krajinu spoludeterminujú. Za základ sme považovali rozdelenie skupín krajinných prvkov podľa Ružička, Ružičková (1973). Stanovili sme šesť skupín KP, ktoré sme podrobnejšie rozčlenili na 24 podskupín. Ako podkladový materiál pre potreby analýzy SKŠ boli využité existujúce digitálne vrstvy (*shape files*) práce Vereš (2006), ktoré boli účelovo upravené a doplnené na základe ortofotomáp z roku 2003 (ortofotomapy Geodis Slovakia, s.r.o, 2003) a na základe terénneho mapovania z rokov 2006 - 2008. Priestorové usporiadanie prvkov SKŠ bolo vyhodnotené v prostredí GIS.

Cieľom stanovenia potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny bolo vytypovať a vybrať objektívne kritériá vyplývajúce z vlastností krajiny, za účelom stanovenia potenciálu krajiny v procese jej vizuálnej percepcie. Do úvahy sme zobrali základné vlastnosti reliéfu – absolútnu výšku a sklonitosť terénu. Absolútna výška terénu v m n. m. udáva v kartézskych súradniciach z-tovú hodnotu každého bodu na povrchu terénu, ktorý do procesu stanovenia potenciálu vizuálnej exponovanosti vstupuje ako potencionálne vizuálne dominantný voči inému bodu s nižšou hodnotou relatívnej výšky a naopak, ako potencionálne vizuálne menej dominantný voči bodu s vyššou hodnotou relatívnej výšky (obr. 1). Relatívne výšky terénu sa teda javia ako základný parameter vstupujúci do procesu stanovenia potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny. Údaje boli spracované na základe spracovania digitálneho modelu terénu. Sklonitosť svahov reliéfu predstavuje druhý, nemenej významný faktor v procese stanovenia potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny. Vychádzali sme zo všeobecne uznaných princípov, pričom za relevantný ukazovateľ sme vzali hodnotu uhla, ktorý zvierá pozorovaný bod v krajine a svah, na ktorom sa pozorovaný bod nachádza. Vychádzali sme z predpokladu horizontálneho pozorovania krajiny a vertikálneho postavenia pozorovateľa. Sklony reliéfu sú izoklíny rovnakých uhlov sklonov reprezentovaných polygónmi s hodnotami sklonov (obr. 2). Vytvorili sme model potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny na základe využitia kritérií hypsometrických stupňov a sklonitosti terénu. Ako nástroj na vytvorenie modelu bolo použité prostredie geografických informačných systémov (GIS), program Arc View 3.2. Prekryli sme mapu hypsometrických stupňov s mapou sklonitosti terénu (obr. 3), čím sme získali 37 číselných kombinácií, ktoré sme reklasifikovali a vytvorili 7 kategórií potenciálov vizuálnej exponovanosti krajiny (tab. 1, obr. 4).

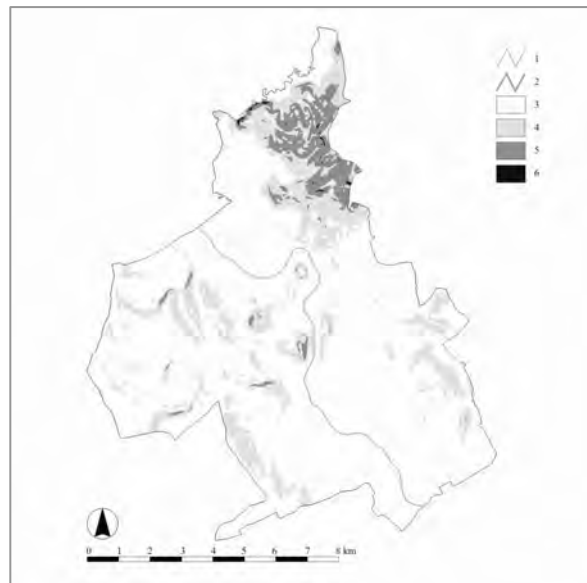
Tab. 1 : Zostavenie kategórií potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny (Petluš, 2008)

	<i>kategória PVE</i>	<i>klasifikácia kombinácie kategórií výšok a sklonov terénu</i> * **
1	Výrazne nízky	1_1
2	Veľmi nízky	1_2, 1_3, 2_1
3	Nízky	1_4, 2_2, 2_3, 3_1
4	Priemerný	2_4, 3_2, 3_3, 4_1
5	Vysoký	3_4, 4_2, 4_3, 5_1, 5_2, 6_1, 6_2, 7_1
6	Veľmi vysoký	4_4, 5_3, 5_4, 6_3, 7_2, 7_3, 8_1, 8_2, 9_1
7	Výrazne vysoký	6_4, 7_4, 8_3, 8_4, 9_2, 9_3, 9_4, 10_1, 10_2, 10_3, 10_4

Vysvetlivky: * - hodnota kategórie hypsometrických stupňov, ** - hodnota kategórie sklonov terénu



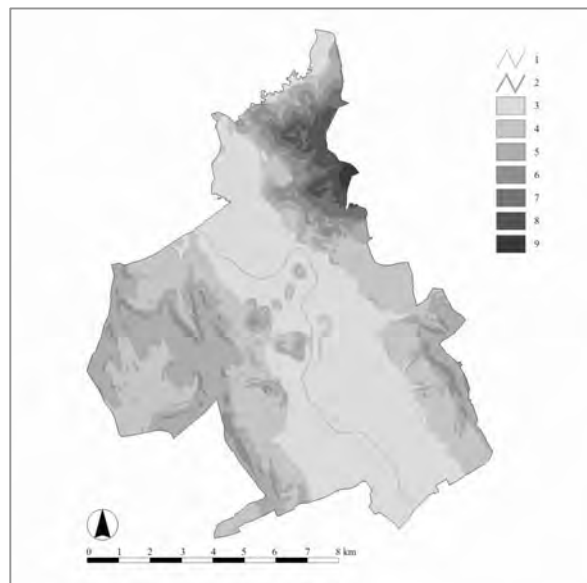
Obr. 1: Hypsometrické stupne modelového územia: 1 – hranica katastrálneho územia, 2 – rieka Nitra, 3 – 93 – 150; 4 – 150 – 200; 5 – 200 – 250; 6 – 250 – 300; 7 – 300 – 350; 8 – 350 – 400; 9 – 400 – 450; 10 – 450 – 500; 11 – 500 – 550; 12 – 550 – 613 m n. m.



Obr. 2: Sklonitosť svahov terénu: 1 – hranica katastrálneho územia mesta Nitra, 2 – rieka Nitra, 3 – 0 – 5°; 4 - 5 – 12°; 5 - 12 – 25°; 6 - 25° a viac.

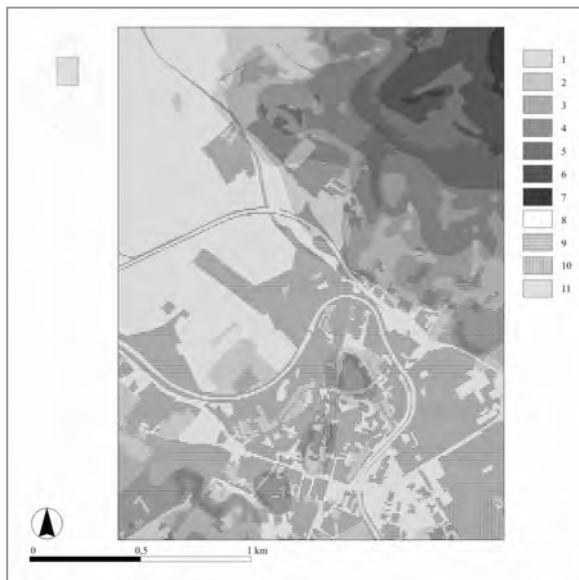


Obr. 3: Výrez z prekrytia máp hypsometrických stupňov a sklonitosti svahov terénu: 1 – hranice vzniknutých polygónov s číselnými kombináciami kategórií výšok a sklonov terénu.



Obr. 4: Potenciál vizuálnej exponovanosti krajiny modelového územia: 1 – hranica katastrálneho územia, 2 – rieka Nitra, 3 – výrazne nízky, 4 – veľmi nízky, 5 – nízky, 6 – priemerný, 7 – vysoký, 8 – veľmi vysoký, 9 – výrazne vysoký.

Navrhnutý model sa testoval s využitím vybraného faktoru vizuálnej dominancie KP. Ako faktor vizuálnej dominancie bola zvolená vnútorná štruktúra KP. Vnútorná štruktúra je založená na materiálovom zložení a funkčnom usporiadaní prvkov v krajinnom priestore a to aj v rámci jednej podskupiny. Prejavom vnútornej štruktúry je jej heterogenita, ktorá sa vizuálne uplatňuje ako dominujúci kontrast. Skupina alebo podskupina krajinných prvkov predstavuje funkčne relatívne homogénnu kategóriu. Homogenita sa zvyšuje detailnosťou spracovania súčasnej krajinej štruktúry, s vytvorením, čo možno najväčšieho počtu podskupín krajinných prvkov. Každá podskupina či konkrétny krajinný prvok (aj pri tom najdetailnejšom spracovaní) budú vykazovať znaky vlastnej vnútornej štrukturálnej roztrieštenosti – heterogenity. Je založená hlavne na materiálovom zložení a funkčnom usporiadaní prvkov v krajinnom priestore a to aj v rámci jednej podskupiny. Príkladom je IBV ktorá je funkčne homogénna ale materiálovo a priestorovo vnútorne výrazne heterogénna. Vnútorná roztrieštenosť sa vizuálne uplatňuje ako výrazný vizuálny kontrast s vnútorne štrukturálne homogénnym usporiadaním prvkov. V rámci tohto faktora sme vyčlenili nasledovné kategórie vnútornej štruktúry krajinných prvkov: *homogénna*, *skôr homogénna*, *skôr heterogénna*, *heterogénna*. Kategórie boli vyhodnotené v závislosti od PVE



Obr. 5: Výrez z mapy vizuálnej exponovanosti v závislosti od vnútornej štruktúry podskupín krajinných prvkov: 1 – výrazne nízky, 2 – veľmi nízky, 3 – nízky, 4 – priemerný, 5 – vysoký, 6 – veľmi vysoký, 7 – výrazne vysoký, 8 – homogénna, 9 – skôr homogénna, 10 – skôr heterogénna, 11 – heterogénna.

a vnútornej štruktúry KP (Obr. 5). Kritérium vnútornej štruktúry krajinných prvkov sa najvýraznejšie uplatnilo na individuálnej bytovej výstavbe so záhradami, maloplošných a úzkopásových poliach. Prejav tohto kritéria spočíva v kontraste medzi jednotlivými podskupinami krajinných prvkov. Kritérium je viazané na lokality s vyšším stupňom potenciálu vizuálnej exponovanosti, kde sa kontrast najviac prejavuje. Vnútorná štruktúra krajinných prvkov je subjektívne uplatnenou vlastnosťou. Pri jej vytypovaní sme predpokladali, že proces percepcie štrukturálnych parametrov krajiny ovplyvňuje usporiadanie jednotlivých krajinných prvkov, ktoré samotnú krajinu fragmentujú, a to nielen v rámci jednotlivých podskupín krajinných prvkov, ale aj v rámci prvkov samotných. Každý prvok štruktúry krajiny vykazuje určitý stupeň vnútornej fragmentácie, roztrieštenosti, vnútornej heterogenity. Táto sa svojim charakterom podieľa viac či menej na percepcii krajiny.

Snahou bolo vypracovať metodiku tvorby modelu potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny ako jeden z krokov v procese hodnotenia krajinného rázu. Otestovať ju na základe vnútornej štruktúry krajinného prvku ako jedného z faktorov vizuálnej dominancie krajinných prvkov. Pri ďalšom hodnotení charakteristického vzhľadu krajiny je potrebné zvážiť vhodnosť vybraných vlastností kritérií krajinných prvkov. Posúdiť možnosť syntézy uvedených kritérií, ako aj navrhnúť a využiť ďalšie kritériá objektívneho hodnotenia krajiny. Potrebné je tiež dopracovať a doplniť metodiku stanovenia PVE. Metodiku modelu potenciálu vizuálnej exponovanosti je možné využiť pri plánovaní činností v krajine ako podklad pri vypracovaní územného systému ekologickej stability, územného a krajinnno-ekologického

hodnotenia krajiny podľa metodiky LANDEP, pri návrhoch opatrení v rámci posudzovania vplyvov na životné prostredie, pri návrhoch pozemkových úprav a pod.

Práca bola vypracovaná s podporou grantového projektu VEGA 1/0059/08 Vlastnosti vybraných prvkov krajinskej štruktúry pre hodnotenie krajinného rázu, CGA VI/7/2007 Hodnotenie zmien krajinného rázu urbanizovanej krajiny a GAM VII/2008/FPV Hodnotenie vizuálnej kvality krajiny s využitím GIS

Literatúra

- JANČURA, P., 2004 : Ochrana krajiny ako súčasť ochrany prírody. Zborník k 40. výročiu NP Slovenský Raj, ŠOP SR, Spišská Nová Ves, s. 42–46
- RADVÁNI, P. (2001): Fyzicko-fyziognomické aspekty obrazu mesta, Acta Universitatis Matthiae Belii, Banská Bystrica, s. 26–30.
- RÓZOVÁ, Z. (1999): Kontaktná zóna sídla pri tvorbe obrazu krajiny. In: Supuka, J., Jančura, P. (eds.): Krajina človek kultúra. Zborník príspevkov z konferencie. Banská Bystrica: SAŽP, s. 46–47.
- RUŽIČKA, M., RUŽIČKOVÁ, H. (1973): Štúdium druhej štruktúry krajiny na príklade modelového územia, Quaestiones Geobiologicae č. 12, Problémy biológie krajiny, VEDA, SAV, Bratislava, 127 s.
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L. (1990): Basic Premises and Methods in Landscape Ecological Planning and Optimization. In: Zonneveld, I.S., Forman, R.T.T. (eds.) 1990. Changing Landscapes: An Ecological Perspectives. Springer-Verlag New York, 1990, p. 232–260.
- RUŽIČKA, M., MIŠOVIČOVÁ, R. (2006): Krajinná ekológia. BIOSFÉRA, Nitra, 133 s.
- PUCHEROVÁ, Z. A KOL. (2007): Druhotná krajinná štruktúra (Metodická príručka k mapovaniu) UKF v Nitre, Nitra, 124 s.
- ŠTEFUNKOVÁ, D. (2004): Hodnotenie vizuálnej kvality krajiny v krajinskej ekológii, SAV UKE, Bratislava, 120 s.
- VEREŠ, J. (2006): Druhotná krajinná štruktúra vybraných katastrálnych území mesta Nitra, obce Lužianky, Ivanka pri Nitre a Štitáre. Rigorózna práca. Depon. In KEE FPV UKF v Nitre, Nitra, 76 s.

Summary

The potential of landscape visual exposure assessment for using of character landscape image evaluation

This contribution presents the process and methods of creating model, exploitable in landscape visual characteristics evaluation process linked to principals of landscape scenery evaluation as one of the new trends of complex perception of landscape. We've focused on those landscape components and theirs characteristics in urban landscape, which can be easily indentified. The model of settling and evaluation of visual parameters of landscape scenery was created. All theoretical assumption, methods and techniques have been examined and verified in Nitra town. According to analysis and synthesis the basic model, setting the potential of landscape visual exposure, have been created followed by combination of secondary landscape components to create a model of real landscape with its visual structure appearance. Testing of proposed model usage has been realised according to the dominant factor of visual domination – the inner structure of landscape components.

Vplyv mesta Nitra na jeho zázemie

Regina Mišovičová, Mgr.

rmisovicova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky FPV UKF v Nitre,
Tr. A. Hlinku 1, 949 73 Nitra, Slovensko

Kontaktné územie je úzko napojené na sídelné prostredie. Považuje sa za priestor, kde sa dôsledky súčasného urbanizačného procesu prejavujú najvýraznejšie. Je to územie s veľkou dynamikou premien a s konfliktami, ktoré z toho vyplývajú. Neustály urbanizačný tlak, ktorý je spojený s rozvojom sídiel, je potrebné sledovať aj z hľadiska vplyvu mestského prostredia na jeho zázemie. Charakterizovať kontaktné územie ako prechodný krajinný typ nie je možné bez poznania jeho sídelnej štruktúry.

Nitra patrí medzi mestá s dynamickým rozvojom, ktorý je zameraný na zabezpečenie bývania, služieb a pracovných príležitostí. Tieto rozvojové aktivity sa realizujú vo vnútri sídla na voľných plochách alebo vyvíjajú tlak von z mesta do jeho zázemia, bezprostredne do kontaktného územia.

Skúmaným územím je mesto Nitra a jeho kontaktné územie s rozlohou 3 201,05 ha. Celé katastrálne územie mesta Nitra tvorí 13 mestských častí (MČ) s rozlohou 10 979 ha a 87 533 obyvateľmi. V súčasnosti je mesto správnym centrom VÚC Nitra, centrom hospodárstva, kultúry, cirkvi a športu, a vďaka výstavisku Agrokomplex aj medzinárodným výstavným centrom. Leží na území rozprestierajúcom sa medzi masívom Zobora (587 m n.m.) a vrchmi Kalvária (215 m n. m.) a Šibeničný vrch (218 m n. m.), ktoré sa považujú za časť pohoria Tribeč. Rozprestiera sa na rozhraní dvoch typov prírodných komplexov – nížinnou krajinou Panónskej panvy a kotlinovou krajinou Karpát (Gajdoš et al., 1990).

Kontaktné územie mesta Nitra je vyčlenené v dvoch smeroch – v smere od sídla hranicou mestských častí, ktoré patria do sídelnej časti záujmového územia (MČ Staré Mesto, Kalvária, Chrenová, Zobor, Čermáň, Klokočina a Diely) a v smere od okolitej krajiny je kontaktné územie ohraničené pozemkami na poľnohospodárskom a lesnom pôdnom fonde. Kontaktné územie s rozlohou 1 500,54 ha má tvar 600 metrov širokého pásu, ktorý sa tiahne po obvodě hranice MČ patriacich do sídelnej časti záujmového územia.

Analýza prvkov krajinej štruktúry mesta terénnym prieskumom v roku 2005 potvrdila, že záujmové územie a jeho kontaktné územie je špecifické tým, že na jeho charaktere a povahe sa podieľajú nasledovné faktory, ktoré je zároveň možné použiť ako **kritériá** na vyčlenenie typov kontaktných území:

- Priebeh regulovaného koryta rieky Nitry, ktorý pôsobí ako prirodzená bariéra rozvoju sídla do okolitej poľnohospodárskej krajiny. Tento faktor sa smerom ku kontaktnému územiu najvýraznejšie prejavuje v severozápadnej časti záujmového územia.
- Typ reliéfu nachádzajúci sa v záujmovom území. Podľa nadmorskej výšky, ktorá je dosahovaná v jednotlivých častiach záujmového územia, je možné rozdeliť záujmové územie na rovinu až zvlnenú rovinu, pahorkatinu a vrchovinu.
- Výskyt satelitných sídiel v katastrálnom území mesta Nitry, ktoré nie sú súčasťou sídelnej časti záujmového územia, ale patria do záujmového územia práve v kontaktných polohách.

Podľa spomínaných faktorov je možné kritériá zaradiť do dvoch skupín, ktoré indikujú v záujmovom území štyri typy kontaktných území:

– charakter reliéfu v záujmovom území vyčleňuje 3 typy kontaktných území:

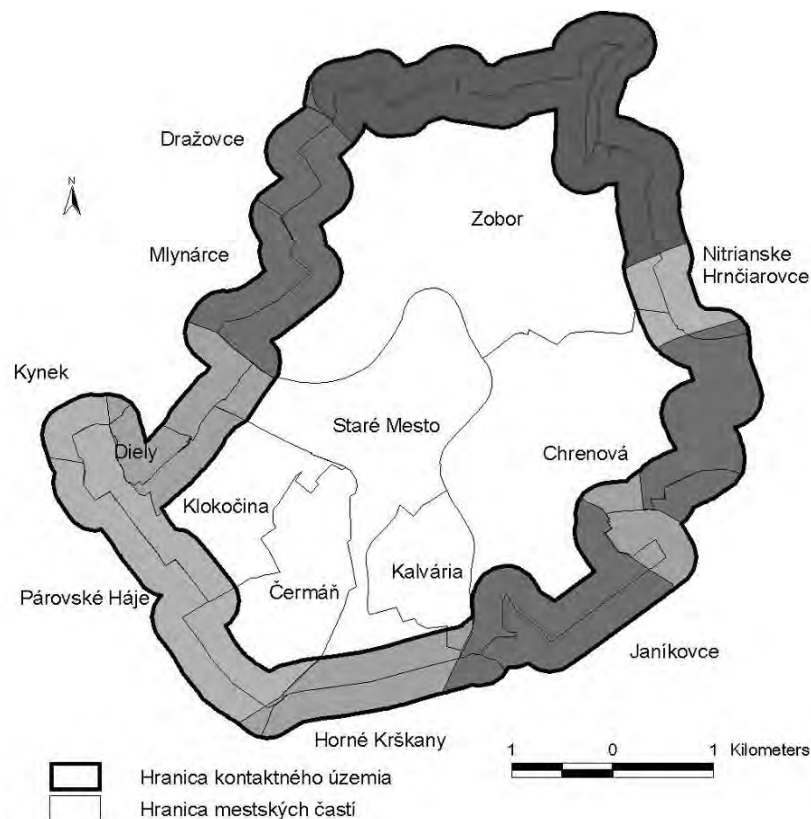
- a) kontaktné územie spadajúce do predhoria zoborskej skupiny; vrch Zobor nad mestom Nitra okrem toho, že tvorí jednu z jeho dominánt, predstavuje odlišný typ reliéfu – celá

skupina Zobora má charakter vrchoviny na rozdiel od okolitej krajiny nachádzajúcej sa prevažne na rovinnom type reliéfu





- b) kontaktné územie nachádzajúce sa na rovine s výskytom polí v kontaktnom území
- c) kontaktné územie nachádzajúce sa na zvlnenej rovine prechádzajúcej do pahorkatinného reliéfu s výskytom trvalých kultúr (sady, vinice) a lesných porastov
- nadväznosť mestských častí záujmového územia na bývalé satelitné obce vidieckeho typu spadajúce do katastrálneho územia Nítry:
- d) typ kontaktného územia, ktorý tvorí plynulý prechod MČ z funkčného hľadiska do kontaktného územia, ktorými sú bývalé satelitné sídla vidieckeho typu. Sú to mestské časti Janíkovce na juhovýchode, Mlynárce na západe a Horné Krškany v južnej časti záujmového územia.

Pri vyčleňovaní hraníc typov kontaktných území sa rešpektoval buď priebeh hraníc regiónov, ktoré boli vyčlenené v rámci štruktúry sídelnej časti záujmového územia alebo hranice mestských častí, ktoré patria do príslušného kontaktného územia. Tento spôsob vyčleňovania hraníc typov bol použitý v tom prípade, ak zvolené kritérium pre určenie typu kontaktného územia ho vyčlenilo mimo prirodzených hraníc alebo hraníc regiónov.

Kontaktné územie je prechodný krajinný typ úzko spätý so sídelnou krajinou a nadväzujúcou voľnou krajinou. Štruktúra kontaktného územia nadväzuje na regióny vyčlenené v rámci charakteristiky sídelnej štruktúry mesta Nitra. Podľa zvolených kritérií, ako aj na základe analýzy funkčných prvkov štruktúry sídelnej časti mesta, boli vyčlenené štyri typy kontaktných území mesta Nitra s celkovou rozlohou 1 500,54 ha (Obr. 1):



Typy kontaktného územia:

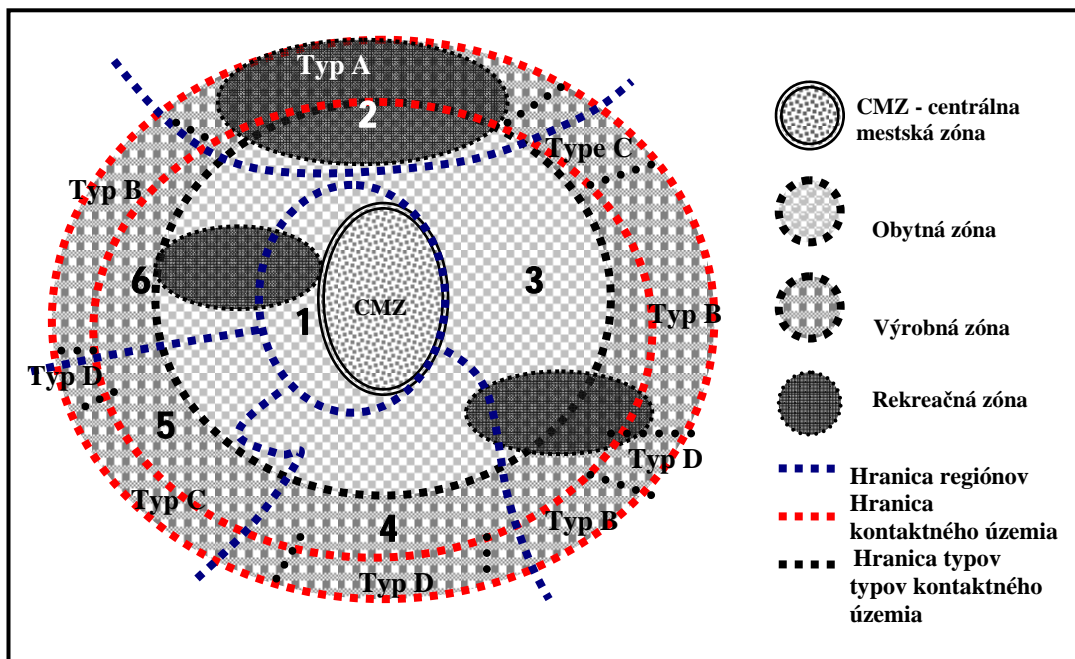
- | | | | |
|---|--------------------------------|---|--|
|  | podhorský lesný (typ A) |  | pahorkatinné s trvalými kultúrami (typ C) |
|  | rovinný poľný (typ B) |  | zvlnený rovinný s osídlením (typ D) |

Obr. 1: Typizácia kontaktného územia mesta Nitra (Mišovičová, 2008)

Kontaktné územie **podhorské lesné** (typ A) má v štruktúre záujmového územia jedinečné zastúpenie v jeho severnej časti. Nachádza sa v predhorí Zobora na vrchovinnom reliéfe a je oddelený od ostatných častí záujmového územia korytom rieky Nitry. V tomto type prevládajú dva funkčné prvky – listnatý les a IBV s úžitkovými záhradami. Celková rozloha tohto typu v kontaktnom území je 365,99 ha (24 % kontaktného územia). Kontaktné územie **rovinné poľné** (typ B) sa nachádza v troch častiach – severozápade, juhovýchode a východe. Spoločným znakom pre vyčlenenie tohto typu bol rovinný reliéf s plošnou prevahou veľkoblokových poľí. Celková rozloha tohto typu kontaktného územia je 521,37 ha a patrí medzi plošne prevládajúce kontaktné územie s podielom 35 %. Kontaktné územie **pahorkatinné s trvalými kultúrami** (typ C) je charakteristické pozvoľným prechodom reliéfu od zvlnenej roviny do pahorkatiny. Z funkčných prvkov prevládajú lesy a vinice alebo vinice s ovocnými sadmi. Nachádza sa na juhozápade a severovýchode kontaktného územia na celkovej ploche 310,17 ha (21 % kontaktného územia). Kontaktné územie **zvlnené rovinné osídlené** (typ D) je špecifické nadväznosťou na bývalé satelitné sídla – dnes MČ patriace do sídelného útvaru mesta – Horné Krškany, Janíkovce a Mlynárce. V kontaktnom území nadväzujúcom na MČ Janíkovce v jeho východnej časti sa vyskytujú veľkoblokové polia a hospodárske dvory, nastupujúci trend zaznamenáva IBV a rekreačné priestory. Na západe je kontaktné územie prepojené s MČ Mlynárce s prevládajúcimi vinicami, záhradami a veľkoblokovými poliami, ktorých výmera klesá záberom výstavby IBV a podnikateľských objektov. Kontaktné územie nadväzujúce na MČ Horné Krškany v južnej časti má charakter priemyselnej zástavby, ktorá je obklopená poliami a IBV. Celková rozloha tohto typu kontaktného územia je 303,01 ha (20% kontaktného územia).

Štruktúra mesta Nitra vyjadrená regiónmi s príslušnou funkciou určuje funkčné zameranie sídelnej časti záujmového územia a zároveň ovplyvňuje a formuje naň nadväzujúce kontaktné územie (Obr. 2). Región 1 (Staré Mesto) v centre s historickými, kultúrnymi a rekreačnými prvkami plní funkciu základnej občianskej vybavenosti. Jeho vplyv na susedné regióny sa v súčasnosti neprejavuje, na svoj rozvoj využíva voľné plochy vo svojom vnútri. Vplyv ostatných regiónov sa už prejavuje aj smerom na okolitú krajinu. Región 2 (Zoborský) na severe územia s prevládajúcou obytnou funkciou ovplyvňuje svojím rozvojom plochy vo vnútri regiónu ako aj kontaktné územie. Dochádza k znižovaniu plôch viníc a ovocných sadov vplyvom výstavby objektov bývania a vybavenosti vo vnútri regiónu, výstavba tiež priamo ovplyvňuje podhorský lesný typ (typ A) kontaktného územia, v ktorom dochádza k úbytku plôch listnatého lesa. V SV časti región nadväzuje na pahorkatinný typ kontaktného územia s trvalými kultúrami (typ C), ktorý si v súčasnosti ponecháva svoju produkčnú funkciu. Tento typ zasahuje do obce Nitrianske Hrnčiarovce, s ktorou záujmové územie susedí. Funkcia Regiónu 3 (Chrenovského) je obytná s príslušnou občianskou vybavenosťou. Na región nadväzujú dva typy kontaktného územia – rovinný s poliami (typ B) a zvlnený rovinný s osídlením (typ D). Rozvoj regiónu sa realizuje najmä v oboch typoch kontaktného územia, predpokladá sa výstavba objektov bývania a rekreácie priamo v kontaktnom území záberom pôdneho fondu. Región 4 (Čermánsky) na území MČ Kalvária a Čermáň plní výrobnú-obytnú funkciu. Región plynule nadväzuje na MČ Horné Krškany, ktoré patria do typu D kontaktného územia (zvlnená rovina s osídlením). Tlak regiónu na kontaktné územie je značný, v tejto časti sa realizuje výstavba výrobných objektov a objektov občianskej vybavenosti záberom plôch trvalých trávnatých porastov alebo poľí. Dochádza tak k rozšíreniu výrobnéj zóny mesta smerom do okolitej krajiny. Región 5 (Klokočinský) s obytno-výrobnou funkciou sa nachádza na území MČ Klokočina a Diely. Na región plynule nadväzujú dva typy kontaktného územia – pahorkatinný s trvalými kultúrami (typ C) a zvlnená rovina s osídlením (typ D). Tlak regiónu sa prejavuje v oboch typoch kontaktného územia, v ktorých ubúdajú funkčné prvky ako polia, vinice a záhrady, a menia sa na stavebné pozemky a objekty rodinnej zástavby. Región 6 (Párovský) na území MČ Zobor s plošnou

prevahou veľkoblokových polí, plní výrobnú funkciu. Jeho rozvoj sa v súčasnosti realizuje vo vnútri regiónu, tlak na susedné regióny alebo kontaktné územie sa neprejavuje. V budúcnosti (do roku 2020) je jeho územie s typom B kontaktného územia (rovinné s poliami) plánované ako územná rezerva mesta Nitra.



Obr. 2: Schematické znázornenie funkčných zón v regiónoch sídelnej štruktúry mesta Nitra s kontaktným územím (Mišovičová, 2008)

Vysvetlivky: Regióny 1 - 6, typy kontaktného územia: Typ A – podhorský lesný, Typ B – rovinný poľný, Typ C – zvlhnená rovina s trvalými kultúrami, Typ D – zvlhnená rovina s osídlením

Pri hodnotení kontaktného územia sa okrem funkcie posudzoval aj jeho potenciál, ktorého využívanie sa konfrontovalo s rozvojovými aktivitami mesta schválenými v územnom pláne (Kolektív, 2003). V kontaktnom území mesta bol stanovený potenciál pre rekreáciu a poľnohospodársku činnosť. Tento potenciál bol rozšírený o plánované druhy výstavby rodinných domov, občianskej vybavenosti, podnikateľských objektov súkromného a družstevného sektoru, ktoré sa plánujú uskutočniť v dvoch etapách v súlade so schválenými rozvojovými tendenciami sídelného útvaru mesta Nitra. Prvá etapa výstavby je naplánovaná do roku 2020, druhá etapa je tzv. ponávrhová, a znamená vytvorenie územných rezerv pre potreby demografického rastu sídla. Plány na využívanie pôdnych zdrojov sú rozdelené na dve časti podľa umiestnenia do zastavanej a nezastavanej časti. Vymedzené kontaktné územie zasahuje do zastavaných aj nezastavaných častí sídelného útvaru mesta. Rekreačný potenciál majú štyri lokality v kontaktnom území. Najväčšou z nich je severná časť v MČ Zobor. Rekreačný potenciál má listnatý les, zmiešaný les na Lupke, lúčne spoločenstvá, záhrady a vinice v severozápadnej a západnej časti Zobora, a lanová dráha vedúca na Pyramídu. V súlade s plánmi rozvoja mesta tento potenciál nebude využívaný a akceptovaný z dôvodu plánovanej výstavby v zastavanom území aj mimo neho. Rekreačný potenciál bol stanovený aj v JV časti kontaktného územia s areálom výstaviska Agrokomplex a DD rančom s jazdiarňou koní. Aj podľa územného plánu sa táto časť kontaktného územia bude rozvíjať a využívať ako rekreačná, pretože je za areálom Agrokomplex v MČ Chrenová a Janíkovce plánovaná výstavba rekreačnej vybavenosti záberom ornej pôdy a záhrad. Na Cabajskej ceste

sa za MČ Čermáň na hranici kontaktného územia v jeho južnej časti nachádza listnatý les Čermáň, ktorému bolo pri hodnotení kontaktného územia priradené potenciálne rekreačné využívanie. Do tejto časti kontaktného územia je naplánovaná výstavba rodinných domov, takže požiadavka vytvorenia prímestského lesa pre potreby krátkodobej rekreácie sa zdá byť opodstatnená, a preto bolo navrhnuté potenciálne rekreačné využívanie tejto lokality. Vytvoril by sa ďalší rekreačný priestor celomestského významu. Ďalšou takouto lokalitou s rekreačným potenciálom je listnatý les Hrabina v Šúdolskej doline v JZ časti kontaktného územia za MČ Klokočina. Na lokalite od Šúdola smerom na Lukov Dvor je podľa územného plánu naplánovaná výstavba bývania (IBV aj HBV). V západnej časti kontaktného územia je možné za lokalitu s rekreačným potenciálom označiť okolie vodného toku rieky Nitry. Do tejto časti kontaktného územia sa plánuje výstavba bývania a občianskej vybavenosti na lokalitách Horné a Párovské lúky za riekou Nitra a v MČ Mlynárce. Koryto rieky Nitry a jeho brehová vegetácia by oddeľovala zónu bývania a výroby, ktorá je sústredená práve do tejto časti kontaktného územia. V ostatných častiach kontaktného územia bol na základe zvolených kritérií pre stanovenie využívania stanovený potenciál pre poľnohospodárstvo. Z hľadiska štruktúry kontaktného územia majú plošnú prevahu veľkoblokové polia, farmy a hospodárske dvory. Kontaktné územie obklopuje poľnohospodárska krajina s výnimkou severnej časti, ktorá je tvorená lesnou krajinou a južnej časti, v ktorom kontaktné územie nadväzuje na MČ Horné Krškany s koncentráciou priemyselnej zástavby. Porovnaním s plánovaným využívaním kontaktného územia podľa územného plánu bolo zistené, že kontaktné územie sa nebude poľnohospodársky využívať z dôvodu schváleného záberu pôdneho fondu po celom obvode kontaktného územia. Výstavba bývania a občianskej vybavenosti sa plánuje nad MČ Klokočina v západnej časti kontaktného územia na lokalitách Šúdol až po Lukov Dvor. Na Cabajskej ceste nad Čermánom (JZ časť kontaktného územia) sa plánuje záber ornej pôdy a záhrad pre potreby bývania, zvýšenia občianskej vybavenosti (rozšírenie plochy mestského cintorína) a výroby. V západnej až východnej časti MČ Mlynárce je plánovaná výstavba rodinných domov a občianskej vybavenosti so záberom ornej pôdy, viníc a záhrad. V južnej časti kontaktného územia v MČ Horné Krškany je plánovaná výstavba v oblasti výroby na lokalite pod Katrušou a pre bývanie je plánovaný záber ornej pôdy za riekou Nitra. Ďalšou významnou oblasťou je východná časť kontaktného územia s plánovanou výstavbou na území MČ Chrenová. Na väčšej časti sa plánuje výstavba rodinných domov a vybavenosti, výroba je naplánovaná v JV časti Chrenovej mimo zastavaného územia.

Rozvoj mesta Nitra v súčasnosti smeruje k aktivitám, ktoré plnia a uspokojujú základné potreby obyvateľov. Pre svoje rozvojové aktivity využíva voľný priestor vo vnútri sídla, alebo využíva priestor širšieho zázemia mesta. Výstavba vo vnútri sídla sa uskutočňuje obsadzovaním voľných nevyužívaných plôch, rekonštrukciou existujúcich starých plôch alebo záberom verejných plôch vegetácie. Takýchto plôch vo vnútri sídla je však málo, preto sa výstavba realizuje v zázemí mesta na úkor poľnohospodárskeho pôdneho fondu. Výmera poklesne nielen u pôd so zníženou produkčnou funkciou, ktoré sa nachádzajú v katastrálnom území mesta Nitry na ploche 1 810 ha (16,8 %) (Kolektív, 2003), teda na 1/6 katastra Nitry, ale u všetkých pôd rôznych bonitných tried. Znižovanie plôch ornej pôdy má v súčasnosti celoslovenský charakter. Z ekologického hľadiska je dôležité, aby rozvojové aktivity boli v súlade s funkčným a potenciálnym využívaním kontaktného územia, aby sa územie kontaktu sídla s voľnou krajinou nestalo miestom nekoordinovaného stretu rôznych aktivít, výsledkom ktorých je najmä ich devastácia a nevhodný spôsob využívania. Kontaktné územie tak nadobúda charakter bariéry medzi sídlom a okolitou krajinou (Gažová, 1984, Gál, 1991). K tomu je potrebné poznať a hodnotiť krajinnú štruktúru, v tomto prípade sídelnú štruktúru. Krajinná štruktúra tvorí základný analytický podklad pre hodnotenie krajiny rôzneho typu. Tejto problematike sa venujú mnohí autori, napr. Pucherová (2004) vo svojej práci hodnotí zmeny druhotnej krajinnej štruktúry vo vybraných obciach v rôznych časových obdobiach,

Bugár (Halada, Bugár, 2006) hodnotí krajinnú štruktúru vo forme land cover, Petrovič (Petrovič et al., 2008) sa venuje zmenám krajinej štruktúry a štálovému osídleniu, Boltižiar (2007) a Hreško (Hreško et al., 2008) sa venujú vysokohorskej krajine, Petluš (Petluš, Vanková, 2008) hodnotí na základe krajinej štruktúry vizuálnu kvalitu krajiny.

Príspevok je podporený grantovou agentúrou MŠ SR KEGA (projekt 3/6469/08 Metódy štúdia krajinej štruktúry a katalóg krajinných prvkov).

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M. (2007): Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier. FPV UKF v Nitre, edícia Prírodovedec č. 280, 248 ss.
- GAJDOŠ, P. ET AL. (1990): Človek a prostredie Nitry. MsNV Nitra a Správa CHKO Ponitrie Nitra. 90 ss.
- GÁL, P. (1991): Kontaktné zóny sídla a krajiny. In: Optimalizácia rozvoja štruktúr osídlenia a krajiny (ZS VÚ č. 17/ 1991 – 16/B, grant 04/18). FA STU Bratislava, s. 41–46.
- GAŽOVÁ D. (1984): Sídlo a prírodné prostredie (Kandidátska dizertačná práca). FA STU Bratislava, 133 ss.
- HALADA, L. & BUGÁR, G. (2006): Slovakia. In Olschofsky, K., Köhler, R., Gerard, F., eds. Land cover change in Europe from the 1950ies to 2000. Hamburg (University of Hamburg), pp. 210–225.
- HREŠKO, J. ET AL. (2008): The dynamics of recent geomorphic processes in the alpine zone of the Tatra Mountains. Geographia Polonica Vol. 81, No 1. Institute of Geography and spatial Organization, PAS Warszawa, Poland, p. 53–66.
- KOLEKTÍV (2003): Územný plán mesta Nitra. San – Huma '90 s.r.o., Nitra, s. 29–37.
- MIŠOVIČOVÁ, R. (2008): Krajinoekologické predpoklady rozvoja mesta Nitra a jeho kontaktného územia. FPV UKF v Nitre, edícia Prírodovedec č. 273, 113 ss.
- PETLUŠ, P., VANKOVÁ, V. (2008): Metóda identifikácie vizuálnych vlastností kultúrnej krajiny Nitry. In: Špulerová, J., Hrnčiarová, T. (eds.): Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie. Bratislava: ÚKE SAV, s. 278–282.
- PETROVIČ, F., ET AL. (2008): Vplyv zmien krajinej štruktúry na diverzitu krajiny a biodiverzitu v katastri obce Koš (Horná Nitra). In: Nováková, M., Sviček, M. (eds.): Environmentálne aspekty analýzy a hodnotenia krajiny: Identifikácia a stanovenie indikátorov (a indexov) na báze prieskumov krajiny a údajov DPZ. Zborník z vedeckého seminára, VÚPOP a SAPV, Bratislava, s. 68–76.
- PUCHEROVÁ, Z. (2004): Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny (na príklade vybraných obcí). FPV UKF v Nitre, edícia Prírodovedec č. 141, 147 ss.

Summary

Town Nitra influence on its hinterland

Nitra town development tendency is tented on its hinterland at present. The research area consists of two parts. The first is the settlement part formed by city parts Zobor, Chrenová, Klokočina, Diely, Čermáň and Staré Mesto and hinterland part with villages neighbouring with town Nitra. The contact area is determined as 600 meters wide strip extending along the borderline between settlement part and its enclosed hinterland. The secondary landscape structure and selected criteria are the bases for contact area classification. We distinguish 4 types of contact area: submontane forest (type A), plane field (type B), upland with arable crops (type C) and waved plain with settlement (type D).

Biogeografický význam starobyklých lesů

Antonín Buček, Doc., Ing., CSc.

bucek@mendelu.cz

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie,
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno

Prastarou formou využívání lesa v biogeografické provincii středoevropských listnatých a smíšených lesů a v provincii panonské jsou výmladkové lesy. Lesy výmladkového původu neboli pařeziny jsou v hospodářské úpravě lesa označovány jako les nízký (jsou-li všechny stromy výmladkového původu) nebo les střední (jsou-li v lesním porostu stromy výmladkového i výstavy generativního původu). Existence výmladkových lesů je založena na schopnosti dřevin obnovit se ze spících nebo adventivních pupenů na pařezech nebo na kořenech. Schopnost tvořit pařezové nebo kořenové výmladky je u jednotlivých druhů dřevin velmi odlišná. Z našich stromovitých dřevin mají velmi dobrou pařezovou výmladnost habr obecný (*Carpinus betulus*), jilm habrolistý (*Ulmus minor*), lípa srdčitá (*Tilia cordata*) i lípa velkolistá (*T. platyphyllos*), olše lepkavá (*Alnus glutinosa*) a všechny druhy vrb (*Salix* spp.). Dobrou pařezovou výmladností se vyznačují všechny druhy dubů (*Quercus* spp.), javor babyka (*Acer campestre*), jilm drsný (*Ulmus glabra*), olše šedá (*Alnus incana*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*), topol černý (*Populus nigra*) a topol bílý (*P. alba*). K druhům s malou pařezovou výmladností jsou řazeny jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor klen (*Acer pseudoplatanus*) a javor mléč (*A. platanoides*) a topol osika (*Populus tremula*). Nepatrnou pařezovou výmladnost mají buk lesní (*Fagus sylvatica*) a bříza bělokorá (*Betula pendula*). Velmi dobrou kořenovou výmladností se vyznačují především topol osika a topol bílý. Schopnost tvořit pařezové výmladky ubývá s věkem, nejbohatší a nejsilnější výmladky se tvoří u mladých stromů, výmladnost ubývá po zpomalení výškového růstu, zhruba ve 40 letech, závisí také na výmladnosti pařezů. Velmi dlouhé trvání výmladnosti mají duby, dlouhé trvání výmladnosti mají habr, jilm habrolistý a jilm drsný, lípy a vrby, střední trvání javor babyka, olše lepkavá, jeřáb ptačí a topoly. Velmi krátkým trváním výmladnosti se vyznačují buk lesní, jasan ztepilý, javor mléč, javor klen, olše šedá a bříza (Svoboda, 1952). Pařezové výmladky rostou zpočátku mnohem rychleji než generativně vzniklé semenáčky dřevin, neboť mohou využít existující kořenový systém a odebírat tak z pařezů značné množství látek. Tento náskok se vyrovnává až po několika desetiletích.

Výmladkovým způsobem, zaměřeným především na produkci palivového dřeva byla v minulosti obhospodařována většina lesních porostů nížin, teplých pahorkatin a vrchovin v oblasti 1. dubového, 2. bukodubového a 3. dubobukového vegetačního stupně (Buček, Lacina, 2007). Bylo to hospodářsky výhodné v době, kdy dřevo bylo hlavním zdrojem energie. V oblasti pravěké ekumeny byly takto lesy ovlivňovány již od neolitu, v ostatních oblastech po celý středověk. K nejstarším historickým dokladům o výmladkových lesích na našem území patří soupis lesů na Mikulovsku a Lednicku z roku 1384 (Nožička, 1956). Z údajů v tomto soupisu, obsahujících kromě názvů lesů i jejich stáří, vyplývá, že pro lichtenštejnské výmladkové lesy bylo tehdy stanoveno 7 leté obmýtí. Tak krátká produkční doba byla vyvolána potřebou co nejrychleji vypěstovat palivové dřevo. Pařeziny po celý středověk sloužily především produkci palivového dřeva, ale byly využívány i pro produkci tenkých užitkových sortimentů, dřevěného uhlí, tříslové kůry a pro pastvu dobytka.

V nízkých lesích, obhospodařovaných výmladkovým způsobem, se obmýtí obvykle pohybovalo od 20 do 40 let. Kromě nízkého lesa byl výmladkovým způsobem pěstován i les střední, ve kterém byly v pařezinách ponechávány generativně obnovené výstavy některých dřevin, především dubu, do věku 100–150 i více let. Výstavy byly potřebné pro produkci

stavebního dřeva, pro výrobu nábytku a sudů. Rozdílná výmladnost jednotlivých druhů dřevin způsobila, že se postupně měnila dřevinná skladba pařezin. Ve výmladkových lesích pahorkatin a vrchovin 2. bukodubového a 3. dubobukového stupně došlo k významnému ústupu buku lesního ve prospěch dubu a habru, postupně vznikly současné dubohabřiny, řazené ve fytoecologické klasifikaci vegetace zejména do svazu *Carpinion* (Issler, 1931).

V 19. století začalo díky nižší potřebě palivového dřeva postupně docházet k přeměně nízkých a středních lesů výmladkového původu na les vysoký s podstatně delším obmýtím. Pařeziny byly na les vysokokmenný přeměňovány buď přímým převodem, kdy po vytěžení výmladkového lesa byl nový porost založen z jedinců generativního původu, obvykle umělou obnovou, nebo nepřímým převodem, kdy byly postupně probírány pařezové výmladky tak, že na pařezu zůstal jen jeden kmen. Vznikly tak nepravě kmenoviny, které u nás v současné době na ploše lesů výmladkového původu převažují. Tyto porosty jsou pak v lesnické evidenci řazené do lesů vysokých. Zatímco ještě v 60. letech 20. století bylo v ČR evidováno zhruba 80 000 ha výmladkových lesů, v roce 1986 bylo do kategorie nízkých lesů zařazeno již jen 11 264 ha (Buček, Lacina, 1990). V roce 2006 bylo do nízkého lesa začleněno 7 tisíc ha lesních porostů a plocha lesa středního nepřesáhla 1 tisíc ha (Ministerstvo zemědělství 2007).

Pravidelná změna stinných fází na plně osluněné s periodou pouze 10 až 40 let, probíhající ve výmladkových lesích, vyhovovala řadě termofilních a heliofilních druhů rostlin a živočichů. Z hlediska druhové rozmanitosti jsou v mnohých pařezinách podmínky příznivější, než v přírodě bližším lese vysokokmenném. Tyto druhově bohaté pařeziny lze označit jako člověkem podmíněné přirozené společenstvo (*man-made natural ecosystem* sensu van den Maarel, 1975) s dlouhodobým specifickým vývojem, vyznačující se mnohými znaky přírodních ekosystémů, především vysokou biodiverzitou. Patří k nim především teplomilné doubravy a dubohabřiny 1. a 2. vegetačního stupně. Na prostředí lesů výmladkového původu je vázána zhruba třetina lesních a lesostepních druhů vzácných a ohrožených druhů vyšších rostlin. Proto bylo pro zachování genofondu lesních biocenter, tvořených dubovými a dubohabrovými pařezinami s xerotermofyty navrhováno obhospodařovat je i nadále výmladkovým způsobem (Buček, Lacina 1992). Výmladkové lesy jsou také významnými refugii mnoha vzácných a ohrožených druhů hmyzu (Konvička, Čížek, Beneš, 2004).

Biogeografickým a geobiocenologickým rámcům vzniku, vývoje, stavu a významu lesů výmladkového původu na území ČR nebyla dosud věnována téměř žádná pozornost. Výjimkou je stať prof. A. Zlatníka z druhé poloviny 50. let 20. století (Zlatník, 1957), která se obecně zabývá vznikem pařezin, jejich tvorbou, působením člověka na složky geobiocenóz pařezin a následky tohoto působení na porostním ovzduší, na půdě, na nedřevinném podrostu, na dřevinném podrostu a následky na stromové složce. V této stati je též srovnáno uplatnění dřevin v přírodních geobiocenózách a v samovolně vzniklé pařezině a jsou zde prezentovány skupiny lesních typů, sdružené podle složení synusí dřevin v pařezinách. Celá stať je ovšem zaměřena na přeměny a převody výmladkových lesů, není zde ani zmínka o jejich významu pro biodiverzitu.

Dlouhodobě je koncepce výzkumu, ochrany a péče o biodiverzitu lesů výmladkového původu rozpracována ve Velké Británii (Rush, 2008). Kontinuálně se vyvíjející pařeziny jsou označovány jako *ancient forest (woodland)*, tedy „starobylé lesy (háje)“ s velkým významem pro biodiverzitu současné krajiny a také s velkým významem kulturně-historickým (viz např. Buckley, 1992; Marren, 1992; Peterken, 1993; Rackham, 2003; Read, Frater, Wright, 1999; Starr, 2005; Watkins, 1990). Ke starobylým lesům jsou v Británii obvykle řazené lesní porosty s plochou větší než 2 ha, které jsou nepřetržitě zalesněny od roku 1600. Mnohé lokality starobylých lesů jsou ovšem zaznamenány již v soupisu pozemků z konce 11. století (tzv. Domesday Book z roku 1086). Z lesů, které jsou v Domesday Book uvedeny, se do současnosti zachovala zhruba desetina. K významným znakům starobylých lesů v Británii

patří výskyt typických indikačních druhů rostlin a živočichů a výskyt mohutných starých výmladkových pařezů nebo starých památných stromů.

Jako starobylé lesy lze v podmínkách střední Evropy označovat lesy výmladkového původu s dlouhodobým kontinuálním vývojem a zachovanými typickými znaky starých pařezin, mezi které patří velké staré výmladkové pařezy s pařezovými výmladky, pařezové hlavy, dendrotelmy, dutiny ve starých pařezových výmladcích, hlavaté stromy a charakteristická biota, především pravé lesní druhy rostlin a špatní či pomalí kolonizátoři.

Staré výmladkové pařezy a pařezové hlavy v lokalitách starobylého lesa jsou cennými doklady původního genofondu listnatých dřevin z období před vznikem racionálního lesního hospodářství, spojeného ve střední Evropě s přenosem semen často na velké vzdálenosti. Věk porostů výmladkového původu bývá v lesnických pramenech určován na základě stáří výmladkových kmenů. Mohutné výmladkové pařezy a z nich vzniklé pařezové hlavy ve starobylých lesích jsou ovšem mnohonásobně starší, jejich věk se může pohybovat v řádu mnoha staletí. V nepravých kmenovinách v přírodní rezervaci Šestajovická stráň, kde byl věk lesních porostů udáván 55 a 66 let, bylo na zkusných plochách zjištěno stáří pařezů až 158 let (Sovák, 1996).

Jedním z významných znaků, dokládajících kontinuitu vývoje starobylých lesů je výskyt pravých lesních druhů rostlin v synusii podrostu. Mezi pravé lesní druhy řadíme druhy rostlin s optimem v polozastíněných až zastíněných podmínkách lesních porostů, tedy lesní hemisciofyty a sciofyty (Zlatník, 1970). Výskyt pravých lesních druhů byl významným ukazatelem při posouzení kontinuity lesního prostředí ve fragmentech lesa v Trnavské pahorkatině (Ružičková 2008) a na území Bratislavy (Reháčková, Ružičková 2007). Pro starobylé lesy je charakteristický výskyt druhů, náležejících mezi špatné a pomalé kolonizátory (Kubíková, 1987), tedy druhů, které se do sekundárních lesů nešíří, nebo se šíří velmi pomalu.

Typickou ukázkou starobylého lesa je přírodní rezervace Bosonožský hájek, vyhlášená v roce 1985 na ploše 46,8817 ha, zařazená mezi evropsky významné lokality soustavy Natura 2000 (kód lokality CZ062494). Druhovou pestrost vegetace podporuje biogeografická poloha v širší hraniční zóně tří biogeografických podprovincií. Bosonožský hájek náleží do Brněnského biogeografického regionu, ležícího na východním okraji hercynské biogeografické podprovincie (Culek, 1996). V Brněnském bioregionu se projevuje blízkost severopanonské a západokarpatské podprovincie tím, že se zde vyskytují druhy s těžištěm výskytu v Karpatech (karpatské migranty), v Bosonožském hájku např. ostřice chlupatá (*Carex pilosa*), pryšec mandloňovitý (*Euphorbia amygdaloides*) a svízeľ Schultésův (*Galium schultesii*) a také celá řada subxerothermofytů, jejichž výskyt souvisí s blízkostí panonské biogeografické provincie, v Bosonožském hájku např. ostřice Micheliova (*Carex michelii*), ožanka kalamandra (*Teucrium chamaedrys*), ochmet evropský (*Loranthus europaeus*) a růže galská (*Rosa galica*).

Území Bosonožského hájku náleží do kontrastně-similárního typu biochory 2 BE Rozřezané plošiny na spraších 2.v.s. (Culek, 2005). Pro tento typ biochory je charakteristická dominance skupiny typů geobiocénů 2 BD 3: *Fagi-querceta tiliae* (lipové bukové doubravy), kontrastní přidruženou skupinou jsou typické bukové doubravy (2 B 3: *Fagi-querceta typica*). Takováto kombinace skupin typů geobiocénů tvoří základ struktury geobiocenóz i v Bosonožském hájku. Typ biochory 2 BE je sice plošně velmi rozlehlý, zaujímá v České republice 843 km², ale krajina je velmi silně antropogenně ovlivněná, převažují zemědělsky využívané pozemky, především pole. Význam Bosonožského hájku zřetelně vynikne při srovnání s charakteristikou současného stavu krajiny v tomto typu biochory. Lesy v typu biochory 2 BE zaujímají pouhá 4 procenta území, přitom převažují malé lesíky, kde hlavními dřevinami jsou akát a borovice. Rozlehlejší přírodě blízké lesy s přirozenou dřevinou skladbou se vyskytují velmi zřídka, segmenty přírodních geobiocenóz pralesovitého

charakteru se díky dlouhodobým vlivům lidské činnosti v tomto typu biochory nezachovaly. Bosonožský hájek, kontinuálně se vyvíjející starobylý les s druhově bohatými lesními biocenózami, představuje dnes unikátní příklad přirozené biodiverzity lesních společenstev středoevropských sprašových překryvů.

Bosonožský hájek leží na okraji jihomoravské pravěké ekumeny, oblasti souvisle osídlené již neolitickými zemědělci. Významným dokladem pravěkého osídlení je dodnes zřetelný zbytek opevnění dosti rozlehlého hradiště (1,4 ha) na vrchu Hradisko (kóta 333,3), který leží pouze 300 m východně od okraje Bosonožského hájku. Byla zde nalezena keramika a měděné předměty z období kultury jevišovické (pozdní doba kamenná, 2600–2400 př. n. l.). Archeologické doklady kultury horákovské prokazují osídlení i v době halštatské (750–400 př. n. l.) (Čižmář, 2004). Kontinuitu osídlení okolní krajiny dále dokládá nález laténského sídliště (400–0 př. n. l.) v trase tzv. německé dálnice na katastru Žebětína. Při průzkumu byly odkryty polozahloubené chaty 3x4 m, jedna z nich byla označena za kovářskou dílnu (Čižmářová, 2004). V celém starověkém a středověkém období i na počátku novověku bylo území Bosonožského hájku ovlivňováno především toulavou těžbou dřeva a pastvou dobytka. Rozhodně není pravděpodobné, že by celé území Bosonožského hájku bylo zcela odlesněno a poté druhotně zalesněno. Zbytky agrárních teras v jižní, střední a severní části území sice dokládají, že zde byla po určitou dobu obdělávaná pole, ale jedná se o okrajové části s poměrně malou rozlohou. Lze předpokládat, že i při případné velmi intenzivní pastvě dobytka, probíhající od starověku až po novověk, zůstaly zachovány alespoň fragmenty lesních biocenóz, přinejmenším v hlubokých stržích, jejichž strmé svahy s malou pokrývností synusie podrostu jsou pro pastvu dobytka nevhodné. Na katastrálních mapách z roku 1825 a 1870 je území Bosonožského hájku vedeno jako les. Hranice území se měnily, především jeho okraje ve východní části. Na topografické mapě z roku 1922 je již Bosonožský hájek v podstatě v současných hranicích, kromě jižního výběžku, který je menší než dnes. Zajímavé je, že na mapě z roku 1870 je doložen místní název Zadní boří, což vypovídá o významném podílu, ba převaze uměle vysazené borovice v této části území v první polovině 19. století. Staré borovice lesní (*Pinus sylvestris*) jako připomenutí minulých porostů se zde dodnes vyskytují. Dalším vysazovaným jehličnanem byl v minulosti smrk ztepilý (*Picea excelsa*). Jednotlivé chřadnoucí smrky ve věku více než 150 let dodnes přežívají v podúrovni, v severní části území i v hlavní úrovni současných nepravých dubových kmenovin. V současné době tvoří Bosonožský hájek izolovaný lesní ostrov v pruhu postupně urbanizované zemědělsko-lesní krajiny v zázemí brněnské sídelní aglomerace.

Lesní biocenózy v Bosonožském hájku vykazují mnohé znaky dlouhodobě plynulého kontinuálního vývoje lesního prostředí. Synusie dřevin i synusie podrostu jsou druhově bohaté, celkem bylo zjištěno 285 druhů vyšších rostlin, z toho 41 náleží mezi druhy ohrožené (Bučková, Buček, 2008). K nejvzácnějším patří střevec pantoflíček (*Cypripedium calceolus*) a dalších 7 druhů čeledi *Orchidaceae*. V synusii podrostu převažují právě lesní druhy, významný podíl mají druhy, řazené mezi špatné kolonizátory, např. *Actaea spicata*, *Carex digitata*, *Corydalis cava*, *Hepatica nobilis*, *Melittis melissophyllum*, *Lathyrus niger*, *L. vernus*, *Neottia nidus-avis*, *Symphytum tuberosum*, *Vincetoxicum hirundinaria* nebo druhy, náležející mezi pomalé kolonizátory, např. *Asarum europaeum*, *Astragalus glycyphyllos*, *Calamagrostis arundinacea*, *Campanula persicifolia*, *Carex montana*, *Convallaria majalis*, *Dactylis polygama*, *Daphne mezereum*, *Galium odoratum*, *Melica nutans*, *Polygonatum multiflorum*. Stav stromového patra lesních biocenóz je výrazně ovlivněn výmladkovým hospodařením v minulosti. V současné době v Bosonožském hájku převažují nepravé kmenoviny dubu zimního (*Quercus petraea* agg.), vzniklé nepřímým převodem pařezin, který probíhal od 50. let 20. století po zestátnění lesů. Věk lesních porostů se pohybuje převážně mezi 80–100 lety. V některých částech území (především na lesních okrajích a ve stržových komplexech se zachovaly podstatně starší mohutné pařezové hlavy dubu zimního a lip (*Tilia*

cordata i *T. platyphyllos*), jejichž stáří lze odhadnout na více než 400 let. Patří společně s četnými dendrotelmami a doupnými stromy k významným fenoménům tohoto starobylého lesa.

Bosonožský hájek lze označit za vhodnou modelovou lokalitu pro studium zákonitostí formování biodiverzity výmladkových lesů. V Bosonožském hájku lze tyto zákonitosti studovat v geobiocenózách na kontaktu 1. a 2. vegetačního stupně, mezotrofní řady B a mezotrofně-bazické meziřady BD, náležejících do normální hydrické řady, které se dlouhodobě formovaly pod vlivem výmladkového hospodářství. Pro trvalé zachování biodiverzity a geodiverzity má v Bosonožském hájku zásadní význam zajištění plynulosti vývoje lesních biocenóz. Dlouhodobým cílem by měl být bohatě strukturovaný les s přirozenou dřevinnou skladbou. V péči o lesní porosty lze využít i některé postupy výmladkového hospodaření. Zásady cílového managementu území, zaměřeného na udržení přirozené biodiverzity a geodiverzity je třeba dlouhodobě diferencovaně upřesňovat na základě výsledků soustavného monitoringu.

Starobylé lesy s dlouhodobým kontinuálním vývojem jsou významným prvkem archetypu krajiny pravěkých zemědělců (Gojda, 2000). Význam zbytků starobylých lesů, tvořených prastarými pařezinami, je v oblasti pravěké ekumeny a subekumeny (tedy v 1.- 3. vegetačním stupni) srovnatelný s významem zbytků přirozených lesů (pralesů) ve vyšších vegetačních stupních. Rozpracování koncepce starobylých lesů a definování jejich znaků na území České republiky je velkou výzvou pro dlouhodobý biogeografický a geobiocenologický výzkum. Pro zajištění další existence starobylých lesů jako významného fenoménu kulturní krajiny je třeba v první etapě charakterizovat základní biogeografické a geobiocenologické rámce, navrhnout metodický postup hodnocení ekologicky významných segmentů krajiny s lesy výmladkového původu a zahájit soustavný komplexní průzkum významných lokalit.

Pozn. Příspěvek byl zpracován v rámci řešení projektu TARMAG (VaV – SP/2d4/59/07) a v rámci řešení výzkumného záměru LDF MZLU v Brně (MSM 6215648902-04-01)

Literatura

- BUCKLEY, G. P. (1992): Ecology and Management of Coppice Woodlands. Chapman and Hall London. 336 pp.
- BUČEK, A., LACINA, J. (2007): Geobiocenologie II. Geobiocenologická typologie krajiny České republiky. MZLU v Brně. 244 s.
- BUČEK, A., LACINA, J. (1990): Lesní hospodářství. In: Geosystémová diagnóza stavu životního prostředí v ČR. Geografie, teorie praxe, sv. 11. GGÚ ČSAV v Brně. s. 118–140.
- BUČEK, A., LACINA, J. (1992): Péče o genofond travinno-bylinného podrostu. In: Míchal, I. (ed.): Obnova ekologické stability lesů. Academia Praha. s. 140–152.
- BUČKOVÁ, J., BUČEK, A. (2008): Botanický inventarizační průzkum ZCHÚ PR Bosonožský hájek. Studie pro RŽP KrÚ Jihomoravského kraje. Brno. 74 s. příl.
- CULEK, M. A KOL. (1996): Biogeografické členění České republiky. Enigma Praha.
- CULEK, M. A KOL. (2005): Biogeografické členění České republiky. II. díl. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 590 s.
- ČIŽMÁŘ, M. (2004): Encyklopedie hradišť na Moravě a ve Slezsku. Libri Praha. 304 s.
- ČIŽMÁŘOVÁ, J. (2004): Encyklopedie Keltů na Moravě a ve Slezsku. Libri Praha. 368 s.
- GOJDA, M. (2000): Archeologie krajiny. Academia Praha. 238 s.
- KONVIČKA, M., ČÍŽEK, L., BENEŠ, J. (2004): Ohrožený hmyz nížinných lesů: ochrana a management. Saggiaria Olomouc. 79 s.

- KUBÍKOVÁ, J. (1987): Cultivated forest stands in Central Bohemia, their floristic composition and history. *Wiss. Beitr.* 46. Martin Luther Univ. Halle-Wittenberg. s. 155–165.
- MARREN, P. (1992): *The Wild Woods. A Regional Guide to Britain's Ancient Woodland.* Nature Conservancy Council London. 256 pp.
- MAAREL, E. van den (1975): Man made natural ecosystems in environmental management and planning. In: *Unifying concepts in ecology.* The Hague. p. 263–274.
- MINISTERSTVO ZEMĚDĚLSTVÍ (2007): *Zpráva o stavu lesa a lesního hospodářství České republiky 2006.* Praha. 128 s.
- NOŽIČKA, J. (1957): Z minulosti jihomoravských luhů. *Práce výzkumných ústavů lesnických,* sv. 10. Výzkumný ústav lesního hospodářství Zbraslav-Strnady. s. 169–199.
- REHÁČKOVÁ, T., RUŽIČKOVÁ, J. (2007): Fragmenty lesov na území Bratislavy. In: *Reháčková, T. a kol.: Fragmenty lesov v zastavanom území Bratislavy.* Cicero Bratislava, s. 41–115.
- PETERKEN, G. F. (1993): *Woodland conservation and management.* Chapman & Hall London. 374 pp.
- RACKHAM, O. (2003): *Ancient woodland.* Castlepoint Press Colvend, Dalbeattie, Kirkcudbrightshire. 584 pp.
- READ, H., FRATER, M., WRIGHT, J. (1999): *Woodland Habitats.* Routledge London.
- RUSH, T. M. (2008): Conservation of ancient woodland. *Studie pro projekt TARMAG.* LDF MZLU v Brně. CD. 89 s.
- RUŽIČKOVÁ, J. (2008): The Footprints of Former Woods Located on the Trnava Upland. In: *Boltižiar, M. (Ed.): Implementation of Landscape Ecology in New and Changing Conditions. Proceed. of the 14th Int. Symp. on Problems of Landscape Ecological Research.* Institute of Landscape Ecology Bratislava, branch Nitra. p. 355–364.
- SOVÁK, J. (1996): *Návrh směrnic péče o přírodní rezervaci Šestajovická stráň.* Dipl. pr. LDF MZLU v Brně. 62 s., 4 příl.
- STARR, C. (2005). *Woodland Management – A Practical Guide.* Crowood Press Ltd. London
- SVOBODA, P. (1952): *Nauka o lese. Přírodovědecké nakladatelství Praha.* 324 s.
- WATKINS, C. (1990) *Woodland Management and Conservation.* Newton Abbott: David & Charles.
- ZLATNÍK, A. (1957): Výmladkové lesy s hlediska proměn lesů pod vlivem člověka a úloha ekologie při přeměnách a převodech výmladkových lesů. *Sborník Československé akademie zemědělských věd. Lesnictví. Ročník 3 (XXX), číslo 2,* s. 109–124.
- ZLATNÍK, A. (1970): *Lesnická botanika speciální. Státní zemědělské nakladatelství Praha.* 667 s.

Summary

Biogeographical significance of the ancient forest

Ancient forests (woodland) are coppice forest stands with long-term continuous development. To the typical indicators of ancient forest belongs old/large coppice stools, veteran trees and presence of right forest species of undergrowth plants, mainly poor and slow colonizer. Biogeographical and geobiocoenological significance of the ancient forests remnants is in the part of Central-european cultural landscape colonised from neolithic times (1.–3. vegetation tiers) comparable with significance of virgin forests remnants in the higher vegetation tiers.

Vývoj krajiny jižního okraje Drahanské vrchoviny (na mapách III. vojenského mapování)

Jan Trávníček, Mgr.

jan.travnicek@mail.muni.cz

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno

Dnešní krajina odráží hospodaření a chování člověka, jehož vliv se nejintenzivněji projevuje od počátků průmyslové revoluce (Kender ed., 2000). Právě široce interdisciplinární studium změn využívání krajiny nabízí metody a přístupy pro analýzu současné situace v krajině a poskytuje informace a podklady pro zmírnění či nápravu negativních důsledků vlivu člověka.

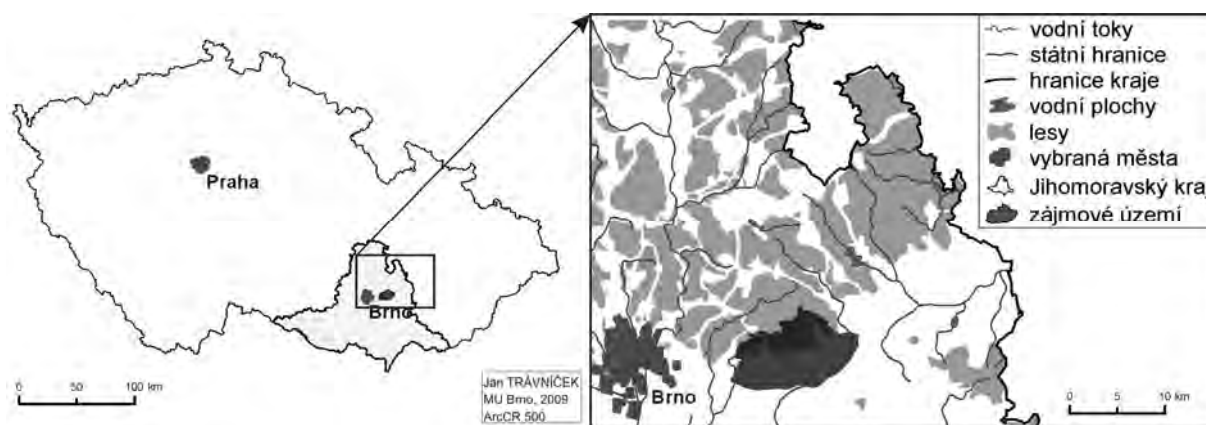
Studium změn využívání krajiny zpravidla vychází z analýz a porovnávání historických časových horizontů, pro které jsou k dispozici relevantní data. Jednak se jedná o statistické údaje vztažené k evidenčním jednotkám (pracovní skupina LUCC, např. Bičík et al., 1996; Bičík, Jeleček in Jeleček, 2003), dále jsou to podklady získané dálkovým průzkumem země a historické mapy. K projektům používajícím digitalizované a georeferencované (Veverka, 2004) mapy patří výzkumný záměr MSM 6293359101 řešící vývoj krajiny v ČR v posledních 250 letech (Skokanová et al., 2009). Z tohoto projektu částečně vychází i tento příspěvek – jednak po stránce metodické, jednak získáním řešených mapových podkladů.

Cílem je testování vypovídací hodnoty map III. vojenského mapování pro potřeby podrobného sledování změn v krajině v měřítku 1:5 000 až 1:10 000 formou detailního srovnání dvou časových horizontů. Pro tento účel volíme *rastrovou základní mapu 1:10 000* (2006, ČUZK) a *mapu 3. vojenského mapování* v měřítku 1:25 000 z roku 1876 (dále jen 3VM) získanou v analogové podobě z řady institucí (Skokanová et al., 2008) s následnou digitalizací a georeferencí na pracovištích AOPK a VÚKOZ, v.v.i. a na Fakultě aplikovaných věd Západočeské univerzity v Plzni.

Důvody výběru mapových sad:

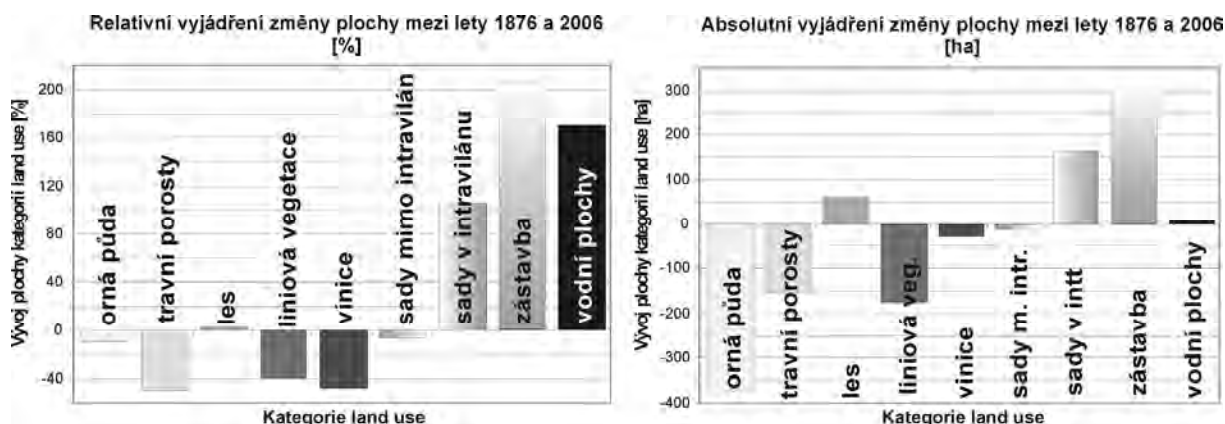
- Použití mapových podkladů se srovnatelnou podrobností a obsahem je výhodnější než např. srovnávání mapové sady a ortofotosnímků.
- Území je souběžně zpracováváno pracovištěm VÚKOZ, v.v.i., přičemž metodika počítá s eliminací polygonů menších než 0,8 ha (0,5 ha u vodních ploch) vzhledem k výstupnímu měřítku projektu (1:200 000). Zde řešená metodika sleduje více kategorií land use při značné podrobnosti vektorizace (měřítko interpretace je 1:5 000), kterou obě mapové sady umožňují.
- Použitím map 2. vojenského mapování (dále 2VM) je možné získat dalších 40 let do minulosti. Liniová vegetace je však hůře rozpoznatelná. Vzhledem k nedostupným podkladům pro polovinu zájmového území by bylo navíc nutné použít i Mapu okolí Brna (Umgebung von Brünn, měřítko 1:14 400, rok 1839, mapová sbírka GÚ) s odlišnou vypovídací schopností a jiným obdobím vzniku. Mapy 3VM jsou pro zájmové území dostupné bez omezení.
- Mapám stabilního katastru a 2VM se věnuje řada autorů včetně interpretací ve velkém měřítku (např. Brůna, Křováková, 2006). Mapy 3VM jsou po této stránce méně vytěžované. Jedním z cílů příspěvku je testování možností detailního sledování drobných prvků (jako např. jednotlivé viniční tratě či liniová vegetace) na mapách 3VM.

Volba zájmového území zohledňuje významný vliv georeliéfu na využívání krajiny (Mackovčín et al., 2007). „Páteř“ zájmového území je jižní zlomový svah Dražanské vrchoviny, významná hranice geomorfologická (oddělující Českou vysočinu a Západní Karpaty) i geologická (celky Český masiv a Západní Karpaty). V měřítku zájmového prostoru odděluje zalesněný okraj vrchoviny s členitým reliéfem na kulmských drobách a slepencích od intenzivně využívané Vyškovské brány s mělkým reliéfem na neogenních a kvartérních sedimentech (Demek, Mackovčín eds., 2006). Zde dlouhodobě graduje zemědělsko-sídelní funkce posílená blízkostí brněnské aglomerace a koncentrací dopravy (dnes především dálnice D1). Zlomový svah představuje rozhraní s výrazným gradientem fyzickogeografických i socioekonomických charakteristik, kde oba popsané extrémy vynívají, komunikují a prolínají se s různou intenzitou v prostoru a čase.



Obr. 1: Lokalizace zájmového území v rámci Jihomoravského kraje

V zájmovém prostoru je město Rousínov, městys Pozořice a osm obcí charakteristických nepříznivou věkovou strukturou, dominancí středoškolského vzdělání bez maturity a vysoce nadprůměrnou vyjížděnkou za prací mimo obec (Kolektiv, 2003). Z pohledu historického vývoje je území netypické zánikem středověkých vesnic a opuštěním zázemí hradu Vildenberk na Dražanské vrchovině (Černý, 1992), dále pak významným německým jazykovým ostrovem v okolí Rousínova, kde zároveň působila početná židovská komunita. Likvidace obou minorit po 2. světové válce přinesla kulturní ochuzení i depopulační efekt dodnes v některých z obcí nezacelený. Podrobněji k zájmovému území Trávníček (2006, 2008).



Obr. 2: Absolutní a relativní vyjádření změn kategorií land use vyskytujících se v obou časových horizontech

Analýza změn ve velkém rozlišení klade vysoké nároky na precizaci *georeference* map 3VM obsahující závažné chyby (Skokanová et al., 2008). Základem klasifikačního klíče pro interpretaci je řešení pracoviště VUKOZ v.v.i. (Skokanová et al. 2009) rozpracované do větších podrobností. Původní zachované kategorie land use jsou *orná půda, travní porosty, vinice, (sídelní) zástavba, změnou je zahrnutí* hodnocení změn rozsahu *liniové vegetace, sledování vývoje sadů (a zahrad) v intravilánu a extravilánu* obce a zařazení „novodobých“ kategorií: *lomy, ostatní plochy, zemědělské areály a průmyslové areály*. Předložené srovnání krajních stavů oddělených více než stoletím stírá oscilace či obraty ve vývoji kategorií, podrobné mapy však dovolují získat detailní informace o celkovém vývoji a trendech.

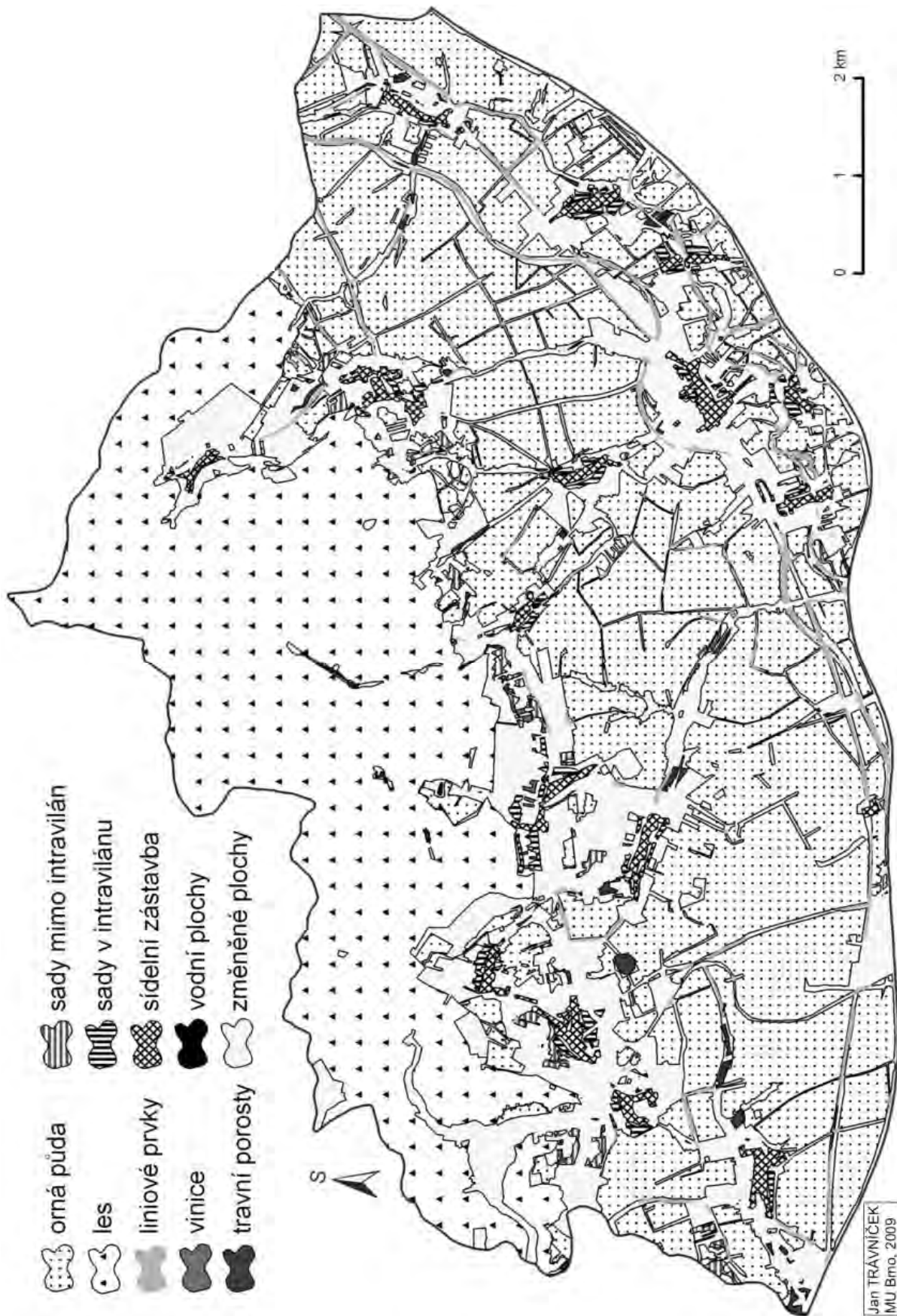
Z celkové plochy území (73 ha) došlo na jedné čtvrtině (25,9 %) ke změně kategorií land use (Obr. 3). Stabilní je především lesní komplex Dražanské vrchoviny a izolovaná historická jádra sídel. Stabilní plochy orné půdy jsou fragmentovány vzhledem ke sledování nestabilních liniových prvků. Změny se koncentrují do bezprostředního okolí obcí (suburbanizace), na zlomový svah Dražanské vrchoviny a do údolí menších toků v zemědělské jižní části území (rozorání niv). Původní využití na změněných plochách představovala ze tří čtvrtin orná půda, liniová vegetace a travní porosty, přičemž podíly současných kategorií na změněných plochách jsou vyrovnanější (pestřejší využívání). Můžeme konstatovat, že oblasti s historicky stejnorodým využíváním se směrem do současnosti ještě více homogenizují (především severní zalesněná oblast Dražanské vrchoviny a rozsáhlé nepřerušované plochy orné půdy ve Vyškovské bráně), zatím co plochy s pestrým využitím jsou dále fragmentovány a rozrůžňovány (okolí sídel, zlomový svah).

Tab. 1: Varianty změn kategorií land use s plochou překračující 1 % zájmového území

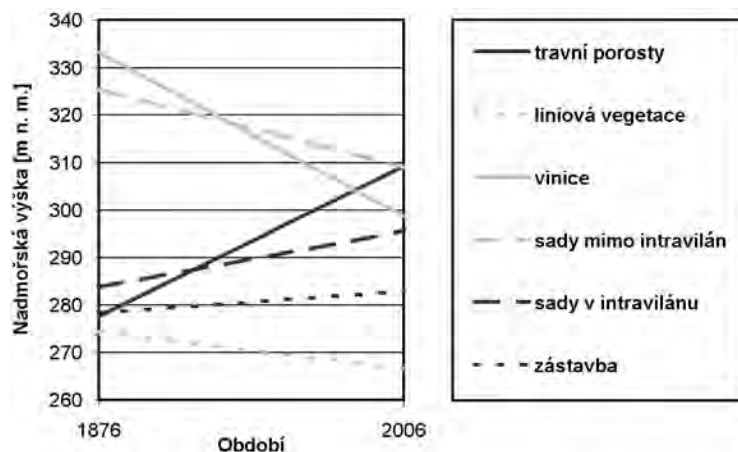
pořadí varianty změny	3VM	2006	podíl na celkové ploše [%]	Celková rozloha varianty [ha]	Číselný kód	Kategorie land use
1		1	3,06	223,33	1	orná půda
2		5	2,06	150,75	2	Travní porosty
3		6	1,87	136,53	3	liniová vegetace
4		3	1,71	124,76	4	sady mimo intravilán
5		1	1,45	105,66	5	sady v intravilánu
6		4	1,25	91,48	6	zástavba
7		6	1,15	84,20		

V rámci jednotlivých kategorií (Obr. 2) je markantní snížení rozlohy travních porostů, liniové vegetace a vinic. Současné vinice udržují kontinuitu jen u 2 % z původní rozlohy (historické viniční tratě se téměř nezachovaly). Jako nosné se jeví rozlišení sadů na ty mimo intravilán (pokles rozlohy) a v intravilánu, kde sledujeme výrazný nárůst. Novodobé kategorie (především průmyslové a zemědělské areály) nacházíme v těsném kontaktu se sídelní zástavbou, často na úkor orné půdy vysoké bonity.

Orná půda zcela dominuje vyjádření podílu jednotlivých variant změn na ploše zájmového území (Tab. 1). Pro rok 1876 je vymezeno 9 kategorií a pro rok 2006 13 kategorií, potenciální matice změn má tedy 117 variant. V zájmovém území se jich vyskytlo 89, což dokazuje značnou variabilitu změn v území podpořeno detailním měřítkem výzkumu. Tab. 1 naznačuje vliv liniových prvků a jejich překvapivě nízkou stabilitu (vysoké ztráty i zisky ve vztahu k orné půdě dokazují velkou vnitřní variabilitu vývoje). V druhé a třetí variantě se projevuje vliv suburbanizace v zázemí Brna, kde orná půda ztrácí přes 450 ha ve prospěch intravilánu obcí (zástavba + sady v intravilánu).



Obr. 3: Kategorie land use na stabilně využívaných plochách



Obr. 4: Vývoj průměrné nadmořské výšky u vybraných kategorií land use; světlejší odstíny reprezentují pokles; intenzita změny se snižuje od plné čáry k čárkované

Vývoj průměrné nadmořské výšky kategorií land use (Obr. 4) dokumentuje výrazné změny vinic (pokles) a travních porostů (nárůst). Jsou opouštěny klimaticky příznivá ale nepřístupná stanoviště historických tratí. Současné vinice se koncentrují do dostupných kompaktních celků blízko obcí umožňujících použití mechanizace. Travní porosty mizí z niv (přeměna v ornou půdu) a přesouvají se na opouštěný zlomový svah. Průměrná nadmořská výška sadů v intravilánech (nižší) a v extravilánech obcí se díky diferenciovanému vývoji postupně přibližuje. Velkou roli hraje dostupnost zvýhodňující sady v intravilánu (Obr. 2). Zástavba při expanzi obsazuje i vyšší lokality, liniová vegetace se koncentruje v zaniklých nivách jako doprovod menších vodních toků (pokles nadmořské výšky).

Předložené srovnání dvou časových horizontů v prostředí geoinformačních systémů potvrdilo velký potenciál map 3VM pro provedení detailních analýz kategorií land use. V zájmovém území se výrazně projevuje suburbanizace (zvětšením plochy intravilánů obcí) a opouštění těžko dostupných lokalit intenzivně využívaných v minulosti. Dynamickým změny prodělává orná půda, nejstabilnější jsou lesní plochy. Vývoj je silně diferencovaný vzhledem k vlivu rozmanitých přírodních podmínek i historicko-spoločenských souvislostí. Detailní měřítko umožňuje při přesné georeferenci map 3VM posuzovat kontinuitu u velmi malých ploch (liniová vegetace, jednotlivé vinice). Závislost využívání na vzdálenosti od sídel je významným faktorem, který je v rámci výzkumu potvrzen při sledování odlišného vývoje sadů (a zahrad) v intravilánech a extravilánech obcí. Rozlišení dalších kategorií podle vzdálenosti a vazeb na jiné prvky (např. obce), hlubší provázání s historicko-spoločenským vývojem, proměnou vlastnických vztahů a zahrnutí dalších časových horizontů představují perspektivní možnosti pro budoucí výzkum.

Literatura

- BIČÍK, I. ET AL. (1996): Land use/land cover changes in the Czech Republic 1845–1995. *Geografie – sborník ČGS*, roč. 101, č. 2. ČGS. Praha, s. 92–109.
- BIČÍK I., JELEČEK, L. (2003): Long term research of LUCC in Czechia 1845–2000. In: Jeleček, L. et al. (eds.): *Dealing with diversity: 2nd international conference of the European society for environmental history Prague 2003: proceedings*. Charles Un., Fac. of science. Dep. of soc. geog. and reg. development. Prague, s. 224–231.
- BRŮNA, V., KŘOVÁKOVÁ, K. (2006): Využití starých map středního a velkého měřítká pro sledování vývoje lesů. In: Neuhöferová, P. (ed.): *Historie a vývoj lesů v českých zemích*. Katedra pěstování lesů FLE ČZU. Praha, s. 111–117.

- ČERNÝ, E. (1992): Výsledky výzkumu zaniklých středověkých osad a jejich plužin. Muzejní a vlastivědná společnost. Brno. 143 s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. [EDS.] (2006): Zeměpisný lexikon ČR: Hory a nížiny. 2. vyd., AOPK ČR. Brno. 580 s.
- KENDER, J. [ED.] (2000): Teoretické a praktické aspekty ekologie krajiny. MŽP ČR. Praha. 220 s.
- KOLEKTIV (2003): Strategie rozvoje Mikroregionu Rakovec. Garep, spol. s r. o., Brno. 40 s. [online]. Dostupné z: <http://rousinov.cz/rousinov/soubory/ostatni/mr_analyza.pdf> [cit. 27. února 2008].
- LIPSKÝ, Z. (2002): Sledování změn v kulturní krajině: učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie. Lesnická práce. Kostelec nad Černými lesy. 71 s.
- MACKOVČIN, P., DEMEK, J., HAVLÍČEK, M. (2007): Kulturní krajiny Brna a jeho okolí. In: Herber, V. (ed.): Fyzickogeografický sborník 5. Masarykova univerzita. Brno, s. 63–68.
- SKOKANOVÁ, H., HAVLÍČEK, M., SVOBODA, J. (2008): Průběžné výsledky výzkumného záměru MSM6293359101, části kvantitativní analýza dynamiky vývoje krajiny ČR. In: Pešková, K. (ed.): Sborník symposia GIS Ostrava 2008. TANGER spol. s r. o. Ostrava.
- SKOKANOVÁ, H., STRÁNSKÁ, T., HAVLÍČEK, M., BOROVEC, R., EREMIÁŠOVÁ, R., RYSKOVÁ R., SVOBODA, J. (2009): Land use dynamics of the South Moravian region during last 170 years. In: GeoScape, roč. 2, č. 1. Department of Geography, Jan Evangelista Purkyně University. Ústí n. Labem, s. 58–65.
- TRÁVNÍČEK, J. (2007): Landscape structure in the Vítovický stream drainage basin (Central Moravia, The Vyškov Gate). In: GeoScape, roč. 2, č. 1. Department of Geography, Jan Evangelista Purkyně University. Ústí n. Labem, s. 2–10.
- TRÁVNÍČEK, J. (2008): Vývoj krajiny jižního svahu Dražanské vrchoviny. Diplomová práce na GÚ PŘF MU. Brno. 103 s.
- VEVERKA, B. (2004): Georeferencování map historických vojenských mapování na území ČR. In: GISy ve státní správě. Sborník abstrakt a CD ROM referáty v plném znění. Editor Falt. Invence Litomyšl. Pardubice.

Použité mapové sady

- Digitalizovaná mapa III. vojenského mapování, 1:25 000, rok 1876. Poskytl VÚKOZ, v.v.i., pracoviště Brno. Primární zdroj a copyright: Mapová sbírka UK, AOPK ČR, VÚKOZ, v.v.i., pracoviště Brno
- Rastrová základní mapa ČR, 1:10 000, rok 2006. Poskytl VÚKOZ, v.v.i., pracoviště Brno. Primární zdroj a copyright: Ministerstvo ŽP ČR, GEODIS BRNO, spol. s r. o.

Summary

The Evolution of the Landscape of the Southern border of Dražanská Highlands (on 3rd Austrian military survey)

The paper deals with the changes in land use which are studied in detail in two time horizons. The main aim is the interpretation of the historical and contemporary maps which provides the basis for the evaluation of the changes of land use by means of GIS tools. We focus on 3rd Austrian military survey and its analyses in large/detailed scale. The outcomes are linked with natural conditions, the historical development of society and the degree of anthropogenic influences.

Aplikace geobiocenologické typologie při návrhu trvale udržitelného lesnického hospodaření na Ukrajině

Michal Friedl, Ing.; Otakar Holuša, Doc., Ing., Ph.D.

michal.friedl@email.cz, Holusa.Otakar@uhul.cz

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Fakulta lesnická a dřevařská,
Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 3, Brno, 61300

Termín trvale udržitelný rozvoj začal být častěji používán po „Summitu Země“, který se konal v roce 1992 v Riu de Janeiro, a rozumí se jím takový rozvoj společnosti, který zachovává možnost uspokojování potřeb společnosti při zajištění trvalé existence a funkčnosti všech ekosystémů a rozmanitosti přírody. V moderním lesním hospodářství, které je nepochybně významnou lidskou činností podílející se na stavu krajiny, se tento termín používá hlavně ve smyslu trvale udržitelného lesního hospodaření. Z logiky věci vyplývá, že se tím rozumí využívání všech produktů lesa člověkem (a to jak produktů materiální povahy – dřevo, lesní plodiny apod., tak také produktů nemateriálních – vliv lesů na klima, kvalitu vody apod.) při zajištění trvalé existence lesního ekosystému. Je zřejmé, že jde o takový typ lesního managementu, jehož výstupy odpovídají možnostem daného ekosystému, tedy jeho přírodním podmínkám.

V České republice mají principy trvale udržitelného obhospodařování lesů velmi dlouhou tradici a můžeme se s nimi setkávat prakticky od počátku lesnictví jako oboru. V současnosti jsou samozřejmě mnohé zásady trvale udržitelného hospodaření zakotveny legislativně, přesto však lze k velmi podstatným dokumentům s jasným praktickým dopadem řadit také tzv. oblastní plány rozvoje lesů. Oblastní plány rozvoje lesů jsou dokumenty definované zákonem 289/1995 Sb. (Zákon o lesích) a také prováděcí vyhláškou k tomuto zákonu č. 83/1996 Sb. (Vyhláška o zpracování oblastních plánů rozvoje lesů a o vymezení hospodářských souborů). Tyto plány doporučují zásady hospodaření v lesích, které vycházejí z ekologických podmínek lesů konkrétního území a také veřejných zájmů kladených na tyto lesy. Oblastní plány rozvoje lesů slouží jako podklad při zpracování lesních hospodářských plánů a osnov, které se zpracovávají pro každý lesní majetek a slouží vlastníkově jako nástroj lesnického hospodaření. Díky tomu lze oblastní plány rozvoje lesů považovat také za nástroj lesnické politiky, kterým je možné některé zásady trvale udržitelného lesnického hospodaření prosazovat. V České republice se oblastní plány zpracovávají pro tzv. přírodní lesní oblasti a subjektem, který je k tomuto účelu zřízen je Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem.

Zřejmě také díky těmto zkušenostem byla Česká republika oslovena Ukrajinou s žádostí o zpracování „Regionálního plánu rozvoje lesa“, který by stejně jako oblastní plány rozvoje lesů doporučoval zásady trvale udržitelného hospodaření v lesích. Této činnosti se zhostil právě Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, přesněji pobočka Frýdek-Místek, a tak byl v letech 2005–2007 v rámci projektu zahraniční rozvojové spolupráce „Nástroje regionálního a hospodářského lesnického plánování pro Ukrajinu“ (číslo projektu: 134/05-07/MZE/) zpracován v zájmovém území výše zmíněný „Regionální plán rozvoje lesa.“

Cílem „Regionálního plánu rozvoje lesa“ byl pokus o přenesení nástrojů českého regionálního a hospodářského lesnického plánování do prostředí lesního hospodářství na Ukrajině, pokus o vybudování informačního systému lesů Ukrajiny s využitím nejnovějších produktů informatiky, monitoringu a počítačových technologií a zajištění závěru managementu. Tento plán byl zpracován pro zájmové území o rozloze cca 10 000 ha, které se nachází v oblasti Východních Karpat (geologická oblast pásma karpatského flyše) a které zaujímá lesnictva Бухтивецкое, Хрипелёвское и Горное lesnictva v Nadvirnijanském

leschozu v Ivano-Frankivské oblasti. Území zaujímá polohy v nadmořské výšce 550–1547 m n. m. v okolí vesnice Zelena.

Struktura Regionálního plánu rozvoje lesů je relativně komplikovaná a skládá se z mnoha dílčích šetření, či průzkumů a z nich vycházejících návrhů opatření. Ve stručnosti lze konstatovat, že základní nedílnou součástí regionálních plánů, stejně jako oblastních plánů rozvoje lesa, jsou informace o přírodních podmínkách lesních ekosystémů. Aby bylo možné v navazujících krocích plánovat a navrhnout hospodářská opatření v souladu s těmito přírodními podmínkami, je nezbytně nutné tyto podmínky typizovat a lokalizovat, je tedy nutné vytvořit mapu. Dále je důležité charakterizovat hlavní funkce, které mají být lesními společenstvy v daném segmentu krajiny plněny. Tato činnost je nazývána jako kategorizace lesů a jejím cílem je diferencovat management lesů v oblasti podle funkcí lesů, jinak řečeno diferencovat management podle hlavního cíle, který mají lesní společenstva plnit. Je například zřejmé, že jiné zásady hospodaření budou platit pro lesy hospodářské sloužící zejména k produkci dřeva, či jiných produktů, než pro lesy sloužící výzkumu, ochraně biodiverzity, ochraně půd, vodních zdrojů atd. Je však také zřejmé, že jiné zásady budou platit pro hospodaření ve čtvrtém, tedy bukovém vegetačním stupni a jiné pro hospodaření například v sedmém, tedy smrkovém vegetačním stupni. Kategorizace lesů tak vychází a navazuje na mapování přírodních podmínek. Vzhledem k tomu, co bylo uvedeno výše, je třeba syntetizovat výsledky mapování přírodních podmínek a kategorizace lesa tak, aby mohlo být lesnické hospodaření diferencováno. K tomu slouží takzvané hospodářské soubory, které diferencují management lesů podle přírodních podmínek (potenciál, tedy jakési možnosti lesního ekosystému) s ohledem na kategorizaci lesů (hlavní cíl, které mají společenstva plnit).

Bylo zmíněno, že struktura regionálních plánů rozvoje lesů je poměrně komplikovaná a že se skládá z mnoha dílčích šetření. Kromě zjišťování přírodních podmínek a kategorizace lesa se provádějí další průzkumy zaměřené například na problematiku ochrany lesů (škodliví činitelé biotické i abiotické povahy a ochrana proti nim), zpřístupnění lesů apod. Výsledky všech těchto průzkumů a z nich vycházející zásady jsou opět odlišné podle jednotlivých hospodářských souborů. Tak vznikají tzv. rámcové směrnice hospodaření, což není nic jiného, než souhrn všech doporučení vztahených k hospodářskému souboru. Z toho tedy vyplývá, že odlišné přírodní podmínky a odlišné kategorie lesů determinují tzv. hospodářské soubory, tedy rámce diferenciací hospodaření; hlavní zásady managementu pro jednotlivé hospodářské soubory jsou potom uvedeny v rámcových směrnících.

Zcela evidentní je tedy skutečnost, že pro zpracování regionálních plánů rozvoje lesů hraje klíčovou roli charakterizace přírodních podmínek. Bez této charakteristiky je totiž těžko myslitelné, aby plán hospodaření v lesích odpovídal možnostem konkrétního lesního ekosystému. V tomto příspěvku je cílem představit uplatnění geobiocenologického klasifikačního systému jako jednoho z hlavních systémů, který se v České republice používá.

Rozhodování, který z klasifikačních systémů používaných v České republice pro charakteristiku rostlinných společenstev použít, bylo poměrně komplikované, neboť se pro různé účely používají různé klasifikace. V zásadě lze konstatovat, že se nejčastěji uplatňují čtyři hlavní systémy. Prvním z nich je systém geobotanický, neboli curyšsko-montpelliérský (Moravec, 1995), a z něj odvozený systém používající typy biotopů (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Oba tyto systémy jsou postaveny zejména na floristickém složení biocenóz, jsou obecně známé a rozšířené, a mají relativně jasně definované jednotky. K jejich nevýhodám však patří dosti obtížná aplikovatelnost v lesnictví, a to zejména díky nedostatečné informaci o ekotopu, mizivé vazbě na lesnicko-hospodářské postupy a skutečnosti, že mnoho jednotek popisujících lesní společenstva je dosti široce pojatých. V takto široce pojatých jednotkách je pak časté to, že se mohou vyskytnout různé varianty hospodářských zásahů, technologií apod., čímž je potom znesnadněno samotné hospodářské plánování. Tyto nevýhody odstraňují

tzv. ekosystémové klasifikace, z nichž je v lesním hospodářství České republiky nepoužívanější systém lesnické typologie ÚHÚL (Plíva, 1995). Tento systém již přináší dostatečné informace o lesním stanovišti, má velmi úzkou vazbu na plánování hospodářských opatření, použití technologií apod. a v neposlední řadě mají s jeho použitím řešitelé projektu z české strany (Ústav pro hospodářskou úpravu lesů) největší zkušenosti. K nevýhodám systému patří to, že mnoho jednotek tímto systémem používaných není jasně definováno a že systém je díky tomu poměrně komplikovaný. Toto byla poměrně značná nevýhoda, protože jedním z předpokladů projektu bylo používání uplatněných metodik partnerskou stranou. Nakonec tedy byl zvolen systém geobiocenologický (Buček, Lacina, 1999), který mnohé ze zmíněných nevýhod odstraňuje (jedná se o ekosystémový přístup, systém je relativně jednoduchý, jednotky jsou precizně definovány apod.). Přesto i zde bylo třeba vyřešit několik nedostatků. Chybějící zkušenost mapovatelů se vlastním terénním šetřením poměrně rychle odstranila, nehledě ke skutečnosti, že systém vychází ze stejných teoretických základů jako systém lesnické typologie ÚHÚL. Největším problémem se ukázala nejasná vazba na lesnické hospodaření, protože v České republice je systém používán zejména v krajinné ekologii a nikoliv v lesnictví. Systém je naopak využíván při lesnickém plánování na Slovensku, a proto bylo částečně možné využít tamějších zkušeností.

Geobiocenologická typologie krajiny je založena na teorii typu geobiocénu, což je soubor geobiocenózy přírodní a všech od ní vývojově pocházejících a do různého stupně změněných geobiocenóz až geobiocenoidů včetně vývojových stádií, která se mohou vystřídat v segmentu určitých trvalých ekologických podmínek (Buček, Lacina, 1999). Teorie typu geobiocénu umožňuje vytvoření modelu přírodního stavu geobiocenóz v krajině, což je stav, jaký by nastal v současných ekologických podmínkách při vyloučení vlivu člověka (Buček, Lacina, 1999). To je pro plánování hospodářských zásahů nesmírně důležité, neboť je tak určen přírodní potenciál, tedy jakýsi optimální ekosystém existující v dokonalé rovnováze se svými přírodními podmínkami. Cílem hospodaření potom je tohoto potenciálu maximálně využít. Geobiocenologický klasifikační systém má nadstavbové a základní jednotky. Nadstavbovými jednotkami jsou vegetační stupně vyjadřující souvislost sledu rozdílů přírodní vegetace se sledem rozdílů výškového a expozičního klimatu, dále trofické řady vyjadřující podmínky bioty dané obsahem půdních živin a půdní reakcí a nakonec řady hydrické, které vyjadřují rozdíly ve vlhkostním režimu půd. K základním jednotkám systému řadíme skupiny typů geobiocénů, které jsou označovány tzv. geobiocenologickou formulí. Geobiocenologická formule se na prvním místě skládá z číselného označení vegetačního stupně, na druhém místě je písmenem uvedena trofická řada a na místě posledním opět číslo hydrické řady (Buček, Lacina, 1999).

Přestože nadstavbové jednotky charakterizují stanoviště velmi podrobně, pro lesnické hospodaření jsou rozhodující další informace o stanovišti, zejména pak ty, které nějakým způsobem podmiňují, či ovlivňují volbu lesnických hospodářských opatření, použitých technologií, naznačují potenciální možnost ohrožení škodlivými činiteli apod. Z tohoto důvodu bylo nezbytné rozšířit geobiocenologickou formuli o další doplňkové charakteristiky, které jsou uvedeny v kódu geobiocenologické formule na čtvrtém místě a jsou označeny malým písmenem abecedy (viz Tab. 1). V zájmovém území byly např. velmi často mapovány jednotky na svazích o sklonu nad 25°, což je hraniční sklon umožňující bezpečný pohyb kolové techniky, a jednotky kamenité až skalnaté, kde například nad produkční funkci lesů začíná výrazně převládat funkce půdoochranná.

Tab. 1: Doplnkové kategorie geobiocenologického klasifikačního systému (Mikeska, Rizman 2004)

Symbol	Latinský název	Charakteristika
a	<i>arenosa</i>	na pískách
z	<i>cacuminalis</i>	vrcholový fenomén – hřebenová zakrslost (na jinak normální půdě)
v	<i>humida</i>	okysličená proudící voda
g	<i>paludosa</i>	neokysličená voda stagnující
n	<i>lapidosa</i>	kamenitost nad 50 %, sklon do 25°
e	<i>fastigiosa</i>	sklon nad 25°
f	<i>fastigiosa-lapidosa</i>	kamenitost nad 50 %, sklon nad 25°
y	<i>saxatilis</i>	skeletovitost a skály nad 90 %
k	<i>antropica</i>	mladé, výrazně druhotné antropogenní či kultizemní stanoviště
i	<i>illimera</i>	typická luvizem, či luvické subtypy

V celém zájmovém území (viz výše) tedy bylo provedeno geobiocenologické mapování, a to tak, že byl do mapy vždy zakreslován krajinný segment náležející konkrétní skupině typů geobiocénů, přesněji řečeno geobiocenóze definované geobiocenologickou formulí (v zájmovém území se totiž vyskytovaly i takové jednotky, které český geobiocenologický systém nezná, a to proto, že se podobné geobiocenózy v České republice nevyskytují, např. jednotka 6CD3-4 aj.), a to včetně doplňkových charakteristik (viz Tab. 1). Přehled vegetačních stupňů, které se v zájmovém území vyskytují, jsou uvedeny v Tab. 2 včetně plochy vymapovaného území. Přehled trofických řad a meziřad vyskytujících se v zájmové oblasti je uveden v Tab. 3, přehled hydrických řad je obsažen v Tab. 4.

Tab. 2: Vegetační stupně v zájmovém území

Vegetační stupeň	Název	Plocha v pilotním území km ²
4.	Bukový (<i>Fageta</i> s.lat.)	188,77
5.	Jedlo-bukový (<i>Abieti-fageta</i> s.lat.)	6288,08
6.	Smrko-bukový (<i>Picei-fageta</i> s.lat.)	2612,83
7.	Buko-smrkový (<i>Fageti-piceeta</i> s.lat.)	308,70
8.	Smrkový (<i>Piceeta</i> s.lat.)	66,43

Tab. 3: Trofické řady a meziřady v zájmovém území

Trofická řada	Název	Plocha v pilotním území km ²
A	Oligotrofní	443,07
AB	Oligotrofně-mezotrofní	2916,12
B	Mezotrofní	3491,36
BC	Mezotrofně-nitrofilní	2058,38
C	Nitrofilní	230,88
BD	Mezotrofně-bazická	0,76
CD	Nitrofilně-bazická	1,60
	bezlesí	-

Tab. 4: Hydrické řady v zájmovém území

Hydrická řada	Název	Plocha v pilotním území km ²
1	Zakrslá (suchá)	1,49
2	Omezená	105,61
3	Normální	8568,30
3-4	Normální – zamokřená	113,46
3-5	Normální – mokrá	104,79
4	Zamokřená	137,39
4-5	Zamokřená – mokrá	53,59
5	Mokrá	46,04
6	Rašelinná	0

V duchu metodiky oblastních plánů rozvoje lesů i regionálního plánu navazovala na geobiocenologický průzkum další šetření. Byla tedy provedena kategorizace lesů podle funkcí lesů, byly vymezeny hospodářské soubory, provedena další dílčí šetření (průzkum ochrany lesa, průzkum lesní dopravní sítě atd.) a na jejich základě zpracovány rámcové směrnice hospodaření, které lze považovat za jeden z hlavních výstupů zajišťujících trvale udržitelné hospodaření. Popis těchto průzkumů jde ovšem daleko za možnosti tohoto příspěvku.

V rámci zpracovaného „Regionálního plánu rozvoje lesa“ bylo provedeno poměrně rozsáhlé geobiocenologické mapování. Jeho výsledky prokázaly skutečnost, že použití geobiocenologické typologie je možné i pro potřeby lesního hospodaření za předpokladu jeho doplnění o důležité charakteristiky. To bylo známo již ze Slovenska, kde se ovšem používá poněkud jiná varianta geobiocenologického systému. Z tohoto pohledu je možné považovat provedené mapování za průkopnický čin a uplatnění geobiocenologického systému za plnohodnotnou alternativu lesnicko-typologického systému ÚHÚL, který má v lesím hospodářství České republiky dlouhodobou tradici. Zcela klíčovou roli sehrávají výstupy geobiocenologického průzkumu při plánování zásad trvale udržitelného lesnického managementu, a to hlavně díky tomu, že pro konkrétní trvalé ekologické podmínky definují přírodní ekosystém, který by měl být objektivním východiskem pro všechna lesnická opatření.

Literatura

- BUČEK, A., LACINA, J. (1999): Geobiocenologie II. MZLU v Brně, Brno, 240 str.
- HOLUŠA, O. (eds.) (2007): Инструменты регионального и хозяйственного лесного планирования для Украины. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Frýdek-Místek, 198 str.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M. (eds.) (2001): Katalog biotopů České republiky. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, 307 str.
- MACKŮ, J. (1999): Oblastní plán rozvoje lesů. Metodika. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Brandýs nad Labem, 84 str.
- MIKESKA, M., RIZMAN, I. (2004): Příspěvek ke členění geobiocenologického klasifikačního systému ČR (Zlatník 76). Nepublikováno.
- MORAVEC, J. (1995): Rostlinná společenstva České republiky a jejich ohrožení. Okresní vlastivědné muzeum v Litoměřicích, Severočeská pobočka České botanické společnosti v Ústí nad Labem a Botanický ústav AV ČR v Průhoncích, 206. str.

PLÍVA, K. (1991): Funkčně integrované lesní hospodářství. 1. Přírodní podmínky v lesním plánování. Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem, Brandýs nad Labem, 264 str.

Vyhláška 83/1996 o zpracování oblastních plánů rozvoje lesu a o vymezení hospodářských souborů.

Zákon 289/1995 Sb. o lesích a o změně a doplnění některých zákonů (lesní zákon).

Summary

The application of the landscape geobiocenological classification system for the plan of the sustainable forest management in the Ukraine.

This article compiles the results of international project between the Czech Republic and the Ukraine called „The tools of regional forest management planning in Ukraine“. As a result of this international project, „The regional forest development plan“ was compiled and elaborated by using the Czech methodology of creation of „Regional Plans of Forest Development“. These plans guarantee sustainable forest management, and so they were used as a proposal of sustainable forest management in Ukraine.

The characteristic of natural conditions is the basis of „The regional forest development plan“, in order to guarantee an optimal use of forest ecosystem. Although a landscape geobiocenological typology has not been applied in the Czech Republic for proposal of forest management yet, it was used for description of the conditions. So, it was necessary to supplement this system with some information about forest site that is important for planning of forest management technologies etc. The modified landscape geobiocenological system was successfully used for the planning and gives comparable results with the other systems that are used in the Czech Republic.

Ostrůvky diverzity v kulturní krajině na příkladu Brtnicka

Libuše Vodová, Mgr.

libavodova@centrum.cz

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno

„Různorodost krajiny snižuje četnost vzácných druhů vnitřku, zvyšuje četnost druhů okrajů a živočichů vyžadujících dvě nebo více krajinných složek a zlepšuje potenciální celkovou koexistenci druhů organismů.“ (FORMAN A GODRON 1993)

1. Úvod

Krajina, v níž žijeme, je působením člověka ovlivněna již od samotného počátku lidského společenství. Pozůstatky nejstaršího antropického ovlivnění krajiny nacházíme především v územích s příhodnými fyzickogeografickými podmínkami – v rovinách a pahorkatinách starých sídelních oblastí. Přestože vyšší polohy osidlovány byly později, je jejich krajina výrazně pozměněna intenzivními zásahy.

Cílem tohoto příspěvku bylo poukázat na výskyt, význam a nutnost ochrany drobných plošek - „ostrůvků diverzity“ v kulturní krajině. Některé z těchto ostrůvků, které je možno označit také za ekologicky významné segmenty krajiny a zahrnout je do kostry ekologické stability, jsou v tomto článku blíže charakterizovány. Jedná se především o ty ostrůvky, s nimiž je počítáno do návrhu optimalizované ekologické sítě zkoumaného území.

2. Modelové území

Území zvolené jako modelové leží v centru Českomoravské vrchoviny asi 10 km jihovýchodně od Jihlavy - na „Brtnicku“, tedy mimo starou sídelní oblast. Až do středověku se zde – na pomezí Čech a Moravy - rozkládal hraniční hvozď protčený několika stezkami. Nejznámější z nich - Haberská cesta - propojovala Vídeň, Znojensko, Moravsko – budějovicko s Polabím. Zájmovým územím zřejmě procházela starší větev této severojižní spojnice směřující od Brtnice přes Komárovice k brodu přes řeku Jihlavu u Luk nad Jihlavou a dále na Polnou (Měřínský in Janák, 1988). Trvalé osídlení území a založení většiny sídel spadá až do 13.století. Poloha modelového území, jeho fyzickogeografické charakteristiky a následně také využití krajiny jsou spolu s aktuálním stavem vegetace hlavními důvody pro označení této kulturní krajiny za „běžnou českomoravskou krajinu“ (viz Obr. 1).



Obr. 1: Kulturní krajina modelového území (Vodová, 2007)

Předmětem zkoumání byla pouze severní část „Brtnicka“ v jeho administrativním pojetí, tj. správního obvodu obce s pověřeným obecním úřadem Brtnice (katastrální území Střížov, Přímělkov, Panská Lhota, Malé) s přesahem do severněji ležícího mikroregionu Loucko (části katastrálních území Svatoslavi, Luk nad Jihlavou, Bítovčic a Vržanova) a do východněji ležícího katastru obce Horní Smrčné, která již náleží k obci s pověřeným obecním úřadem Třebíč.

2.1 Fyzickogeografická charakteristika

Geologický podklad zájmového území tvoří horniny **Českého masivu** (Chlupáč, Štorch, 1992). Jedná se o prekambričské silně přeměněné horniny **pestré skupiny moldanubika** biotitický a silimanit-biotitický migmatit a biotitickou a silimanit-biotitickou pararulu, které jsou zde prostoupeny mladšími horninami paleozoického stáří. Západní část zájmového území budují plutonické horniny jednoho z vystupujících plutonických těles - **jihlavského masivu** (viz Obr. 3) - pyroxen-biotitická melanokrátňí žula až pyroxen-biotitický křemenný monzonit. Kvartérní pokryv tvoří sedimenty fluviálního, deluvifluviálního a deluviálního původu vázané především na pramenné oblasti a na okolí vodních toků, například v nivě řeky Brtnice – viz Obr. 2 (ZGM 1:25 000 23-421 BRTNICE).

Podle geomorfologické regionalizace (Czudek, 1987) je modelové území součástí geomorfologického celku Křižanovská vrchovina a podcelku Brtnická vrchovina. Typickým rysem této ploché vrchoviny jsou dlouhé výrazně asymetrické hřbety táhnoucí se ve směru sever-jih. Nejvyšším vrcholem je Špičák (733 m n. m.).



Obr. 2: Neckovité údolí řeky Brtnice (Vodová, 2008)



Obr. 3: Výchozy hornin jihlavského masivu (Vodová, 2008)

Podle Quittovy klasifikace (Quitt, 1971) náleží území k mírně teplé klimatické oblasti a jejím dvěma podoblastem MT 3 a MT 5. Průměrná roční teplota je 7 °C. Nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou -2,9 °C nejteplejším měsícem červenec s 16,9 °C (údaje z meteorologické stanice v Jihlavě). Průměrný roční úhrn srážek činí 655 mm (měřeno na srážkoměrné stanici v Brtnici). Nejvyšší srážkové úhrny bývají naměřeny v červenci.

Studované území je součástí hercynské biogeografické podprovincie, konkrétně biogeografického regionu 1.50 Velkomeziříčský bioregion (Culek, 1996). Pro tento region je charakteristická ochuzená hercynská biota 4.bukového vegetačního stupně s přechody do 5. jedlobukového vegetačního stupně. Při východním okraji bioregionu se projevuje vliv suchých teplejších oblastí jižní Moravy (Culek, 1996).

3. Ostrůvky diverzity

Za „ostrůvky diverzity“ můžeme v kulturní krajině „Brtnicka“ považovat pozůstatky přírodních a přírodně blízkých geobiocenóz s výskytem vzácnějších a ochranných významných taxonů rostlin a živočichů. Jsou to například o drobnější zbytky přírodně blízkých lesních porostů, lesní prameniště, mokřady, louky, pobřežní vegetaci podél potoků a vegetaci skalních výchozů. Nejhodnotnější „ostrůvky“ jsou zastřešeny jako **maloplošná zvláště chráněná území: Přírodní rezervace Údolí Brtnice, Přírodní památka Prosenka, Přírodní památka Pahorek u Vržanova a Přírodní památka Habří** (viz podkapitola 3.1) S klesající četností a rozlohou „ostrůvků“ mimo chráněná území však roste jejich významnost jako potenciální součásti ekologické sítě.

3.1 Charakteristika zvláště chráněných území

Největší rozlohu - téměř 69 ha – zaujímá **Přírodní rezervace Údolí Brtnice** (viz Obr. 2) rozkládající se po obou březích řeky Brtnice. Plán péče definuje předmět ochrany jako „zachování a udržení vysokých přírodních a krajinářských hodnot údolí řeky Brtnice jako ojedinělého geomorfologického fenoménu s velkou druhovou diverzitou. Posláním přírodní rezervace je rovněž zabezpečení podmínek pro trvalou existenci populací ohrožených taxonů, zejména kriticky ohrožených, xerothermních druhů hmyzu a zamezení všech vlivů negativně zasahujících do ekologické stability a druhové diverzity zvláště chráněného území“ (PLÁN PÉČE ÚDOLÍ BRTNICE). V rámci Přírodní rezervace můžeme najít několik „ostrůvků“ reprezentujících fragmenty rozličných biotopů jako jsou: M5 Devěsilové lemy horských potoků, S 1.2 Štěrbínová vegetace silikátových skal a drolin, T1.4 Aluviální psárkové louky (viz Obr. 4), T1.6 Vlhká tužebníková lada, T 5.5 Acidofilní trávníky mělkých půd, L 1 Mokřadní olšiny a L2.2 Údolní jasanovo – olšové luhy (viz Obr. 5 - typologie podle Chytrý, Kučera, Kočí 2001) . Výskyt ochránářsky významných taxonů rostlin a živočichů je vázán právě na tyto lokality – „ostrůvky diverzity“.



Obr. 4: Biotop T1.4 Aluviální psárkové louky (Vodová, 2007)



Obr. 5: Biotop L 2.2 Údolní jasanovo - olšové luhy (Vodová, 2007)

Typickým jevem zaříznutých údolí je klimatická a od ní se odvíjející také vegetační inverze. Proto můžeme na slunných jižních svazích uvažovat o ostrůvkovitém výskytu 3. dubo-bukového vegetačního stupně. Ochránářsky významnými taxony těchto lokalit (biotopů S 1.2 Štěrbínová vegetace skal a drolin, T3.5 Acidofilní suché trávníky a T 5.5 Acidofilní trávníky) jsou: smil písečný (*Helichrysum arenarium*), užovka hladká (*Coronella austriaca*) a ještěrka živorodá (*Lacerta vivipara*). Oproti tomu nejchladnější polohy údolního dna s pérovníkem pštrosím (*Matteuccis struthiopteris*), omějem pestrým (*Aconitum variegatum*), oměj vlčím morem (*Aconitum lycoctonum*) a dřípátkou horskou (*Soldanella montana*). představují přechod mezi 4. bukovým a 5. jedlo-bukovým vegetačním stupněm. Kromě již zmíněného pérovníku se v pobřežních olšínách (biotop L2.2 Údolní jasanovo – olšové luhy) také úspěšně rozšiřuje bledule jarní (*Leucojum vernalis*). Drobné terénní sníženiny v aluviu údolní nivy, které jsou po jarním tání vyplněné vodou, představují ideální místa pro rozmnožování obojživelníků. Kromě běžných druhů zde žijí také ocasatí obojživelníci - čolek obecný (*Triturus vulgaris*) čolek horský (*Triturus alpestris*), nejvýznamnějším zástupcem řádu žáby je silně ohrožená rosnička zelená (*Hyla arborea*). Na louce pod mlýnem Doubkovem žije kriticky ohrožený modrásek černoskvrnný (*Maculinea arion*). Pro přírodní rezervaci Údolí Brtnice jsou významné také silně ohrožené živočišné taxony. Z ryb je to ouklejka pruhovaná (*Alburnoides bipunctatus*), z ptáků krutihlav obecný (*Jynx torquilla*) a ledňáček říční (*Alcedo atthis*) a ze savců vydra říční (*Lutra lutra*) (PLÁN PÉČE ÚDOLÍ BRTNICE).

V katastru Vržanova se nacházejí dvě přírodní památky – **PP Prosenka** a **PP Pahorek u Vržanova**.

Přírodní památku Prosenka tvoří jihozápadně orientovaný svah o nadmořské výšce 534–570 m n. m. Předmětem ochrany jsou semixerotermní travnaté porosty biotopu T 5.5 Acidofilní trávníky mělkých půd. Nejvýznamnější bylinou lokality je silně ohrožený vstavačem obecným (*Orchis morio*). Jeho zdejší výskyt byl díky ustavší pastvě značně ohrožen, po zavedení kosení a obnově pastvy se situace zlepšila. Dříve zcela běžnou, nyní již vzácnější dřevinou je jalovec obecný (*Juniperus communis*). Cenný vegetační kryt svah je ohrožován rozšiřujícím se poroste třtiny křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Výslunné polohy svahu, na kterém se přírodní památka rozkládá jsou vyhledávány teplomilnými plazy ještěrkou obecnou (*Lacerta agilis*) a užovkou hladkou (*Coronella austriaca*) (Šumpich, 2002).

Přírodní památka – Pahorek u Vržanova (viz Obr. 6) se rozkládá na severozápadním balvanitém svahu biotopu T 5.5 Acidofilní trávníky mělkých půd (typizace podle Chytrý, Kučera, Kočí 2001). Vegetační kryt je tvořen typickými druhy chudých kyselých pastvin.



Obr. 6: PP Pahorek u Vržanova (Vodová, 2007)

Z dřevin je zde roste bříza bělokorá (*Betula pendula*), hloh (*Crataegus sp.*) a severozápadní části také jalovec obecný (*Juniperus communis*). V bylinném patře převažují oligotrofní acidofyty nebo druhy s acidofilní tendencí: kostřava ovčí (*Festuca ovina* agg.), hvozdík kropenatý (*Dianthus deltoides*), štírovník růžkatý (*Lotus corniculatus*), jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella*), pupava bezlodyžná (*Carlina acaulis*), devaterník velkokvětý tmavý (*Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*).

K okresu Třebíč a katastrálnímu území Horního Smrčného náleží **Přírodní památka Habří** (viz Obr. 7). Zdejší habrový porost je velmi pěknou a kontextu okolních porostů také poněkud exotickou ukázkou biotopu L 3.1 Hercynské dubohabřiny (typizace podle Chytrý, Kučera, Kočí 2001). Habrový porost je zajímavý, nejen svojí nadmořskou výškou (460 – 470 m n. m. - jeden z nejvýše položených porostů habru na Českomoravské vrchovině), ale také výmladkovým způsobem hospodaření, který byl na této lokalitě v minulosti uplatňován. Kromě dominujícího habru obecného (*Carpinus betulus*) jsou zde roste také bříza bělokorá (*Betula pendula*), smrk ztepilý (*Picea abies*) a buk lesní (*Fagus sylvatica*). K typickému obrazu této přírodní památky patří také balvany cordieritického migmatitu vzniklé erozí zdejšího geologického podloží.



Obr. 7: PP Habří (Vodová, 2007)

Na jaře dominují bylinnému patru typické druhy dubohabřin: sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), jaterník podléška (*Hepatica nobilis*), mařinka vonná (*Galium odoratum*), pstroček dvoulistý (*Maianthemum bifolium*), bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*), plicník lékařský (*Pulmonaria officinalis*) nebo kopytník evropský (*Asarum europaeum*). Přírodní památka je také významná z hlediska fytogeografického – jedná se o nejseverozápadnější lokalitu výskytu bramboříku evropského (*Cyclamen purpurascens*).

3.2 Příklady „ostrůvků diverzity“

Střížov, Vegetace skalních výchozů v PR Údolí Brtnice a v jejím ochranném pásmu

K „ostrůvkům diverzity“ náleží skalní výchozy nad řekami Jihlavou, Brtnicí či jejich přítoky. Druhovú garnitura jejich vegetace je proměnlivá a závisí na fyzickogeografických podmínkách konkrétní lokality (zejména geologickém podloží, klimatických a hydrologických charakteristikách) (viz Obr. 3).

Na skalních výchozech zájmového území je nejhojněji zastoupen biotop S 1.2 Štěrbínová vegetace skal a drolin s typickým sleziníkem severním (*Asplenium septentrionale*) a na stinnějších lesních výchozech také s osladičem obecným (*Polypodium vulgare*). Na výslunných svazích je lemován biotopy T3.5 Acidofilní suché trávníky a T 5.5 Acidofilní trávníky mělkých půd. Právě na ně je soustředěn výskyt subxerothermních taxonů – ohroženého netřesku výběžkatého (*Jovibarba globifera*) a vzácnějších taxonů hvozdíčku prorostlého (*Petrorhagia prolifera*), psinečku tuhého (*Agrostis vinealis*) a rmenu barvířského (*Anthemis tinctoria*) (Vodová, 2004).

Svatoslav, Vlhká louka podél přítoku řeky Jihlavy, cca 750 m V od obce

Na lokalitě se setkáváme se dvěma biotopy - T 1.5 Vlhké pcháčové louky, 1.6 Vlhká tužebníková lada. Dominantním taxonem je skřípina lesní (*Scirpus sylvaticus*) (Viz Obr. 8).



Obr. 8: Skřípínová louka (Vodová, 2003)

Kromě běžných vlhkomilnějších druhů jako jsou: máta rolní (*Mentha arvensis*), vrbina penízkovitá (*Lysimachia nummularia*), blatouch bahenní (*Caltha palustris*), sítina rozkladitá (*Juncus effusus*), pomněnka bahenní (*Myosotis nemorosa* agg.), přeslička bahenní (*Equisetum palustre*), ostřice obecná (*Carex nigra*), ostřice šedavá (*Carex canescens*) a psárka luční (*Alopecurus pratensis*), zde rostou také vzácnější taxony - suchopýr úzkolistý (*Eriophorum angustifolium*) a patří starček potoční (*Tephrosia crispa*) (Vodová, 2004).

Malé, Jasanina na balvanité suti na pravém břehu ř. Brtnice, cca 1km SZ od Malého

Svah orientovaný k západu a pokrytý balvany z hornin jihlavského masivu (pyroxen-biotitická melanokrání žula) je cenný výskytem vzácnějších dřevin a bohatým bylinným podrostem. Ve stromovém patře tohoto fragmentu biotopu L 4 Suťové lesy dominuje jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) s vtroušenou jedlí bělokorou (*Abies alba*) a jilmem horským (*Ulmus glabra*).



Obr. 9: Růže převislá (*Rosa pendulina*) (Vodová, 2007)

V keřovém patře se poměrně hojně vyskytují vzácnější a méně časté taxony: lýkovec jedovatý (*Daphne mezereum*), zimolez černý (*Lonicera nigra*), zimolez pýřitý (*Lonicera xylosteum*), růže převislá (*Rosa pendulina* – Viz Obr. 9) a srstka angrešt (*Ribes uva-crispa*). Bohaté bylinné patro tvoří mezotrofní až mezotrofně – nitrofilní taxony: mařinka vonná (*Galium odoratum*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*), samorostlík klasnatý (*Actaea spicata*), devěsíl bílý (*Petasites albus*). Významnými rostlinnými taxony lokality jsou: oměj pestrý (*Aconitum variegatum*) a ohrožená (C3) přeslička luční (*Equisetum pratense*).

Vržanov, Zbytky pařezaných bučin s příměsí dubu, cca 500 m a 600m V od Vržanova

Zbytky pařezaných porostů se ve 4. bukovém vegetačním stupni vyskytují spíše ojediněle. Určení biotopu není zcela jednoznačné, pravděpodobně se jedná o fragment biotopu L 5.1 květnaté bučiny. Hojně zastoupen je buk lesní (*Fagus sylvatica*) a dub letní (*Quercus robur*) (Viz Obr. 10), příměs tvoří osika (*Populus tremula*), bříza bělokora (*Betula pendula*), ale také náročnější listnáče javor mleč (*Acer platanoides*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Keřové patro není příliš pokryvné, ale je tvoří jej více druhů: ostružiník (*Rubus sp.*), bez černý (*Sambucus nigra*), zimolez pýřitý (*Lonicera xylosetum*) a růže šípková (*Rosa canina*). Roste zde: lipnice hajní (*Poa nemoralis*), třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), jahodník obecný (*Fragaria vesca*), hrachor jarní (*Lathyrus vernus*), rozrazil rezekvítek (*Veronica chamaedrys*) a krtičník hlíznatý (*Scrophularia nodosa*).



Obr. 10: Pařezaná bučina
(Vodová, 2007)

Literatura:

- CULEK, M.[ed] (1996): Biogeografické členění ČR. Vol 1. Enigma, Praha, 347 s.
- CZUDEK, T. et al. (1987): Geomorfologické členění ČSR. s. 33–90. In: DEMEK, J. [ed]: Zeměpisný lexikon ČSR Hory a nížiny. Academia, Praha.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583 s.
- HOLUB, J., PROCHÁZKA, F. (2000): Red List of vascular plants of the Czech Republic. Preslia, Praha, 72:187-230.
- CHLUPÁČ, I., ŠTORCH, P. (1992): Regionálně geologické členění Českého masivu na území České republiky. – Časopis pro mineralogii a geologii, 37: 257–275.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M. [eds] (2001): Katalog biotopů České republiky. AOPK, Praha, 307 s.
- MĚŘÍNSKÝ, Z. : Počátky osídlení Brtnicka a nejstarší dějiny obce. - In JANÁK, J. [ed] (1988): Dějiny Brtnice a připojených obcí, s. 13–50. Muzejní a vlastivědná společnost v Brně a Místní národní výbor v Brtnici, Brno 1988, 437 s.
- PLÁN PÉČE PR ÚDOLÍ BRTNICE
- QUITT, E. (1971): Klimatické oblasti Československa. Studia geographica 16, GÚ ČSAV, Brno.
- ŠUMPICH, J. [ed] (2002): Jihlavsko. Chráněná území Vol. 7. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 526 s.
- VODOVÁ, L. (2004): Floristický výzkum severovýchodně od Brtnice. Diplomová práce, depon. In.: Knihovna Katedry botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Palackého v Olomouci.
- ZÁKLADNÍ GEOLOGICKÁ MAPA 1:25 000. List 23-421 BRTNICE. Ústřední ústav geologický ve spolupráci s n. p. Geodézie 1988.

Summary

Islands of diversity in the cultural landscape set an example of region of Brtnice

The aim of this paper was to point out presence, importance and conservation of patches - islands of diversity - in the cultural landscape. There are some „islands of diversity“, which can be called „ecological important segments of landscape“ too. They can be included in ecological network of the studied area.

Dopady transformací zahrádek na urbánní krajinu

Sandra Keyzlarová, Mgr.

keyzlar@sci.muni.cz

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno

Urbánní krajina se nám mění před očima. Mnohý starousedlík ve svém rodném městě občas i bloudí, turista vracející se po letech na stejné místo jej jen stěží poznává. Města se plošně rozšiřují za své hranice, hustota zástavby roste i uvnitř. Město však není pouhým seskupením budov. Člověk ve městě pracuje, bydlí, rekreuje se. Nově příchozí síly (obyvatelé, investoři, apod.) do měst se sebou přináší řadu nových trendů. Mění jejich podobu a města tak získávají jinou povahu. Divokou konzumací okolní krajiny dostávají nový ráz.

Moderní společnost vytváří nové prostory tak, aby do sebe lidé nenaráželi. Novodobá sídliště se stávají noclehárnami, ze kterých se jejich obyvatelé dopravují prostředky výhradně individuálně na svá pracoviště. Po práci, po rychlém občerstvení rychle nakoupí a vrací se v dopravní špičce domů.

Největší zásahy v poslední době zažily příměstské oblasti. Přeměnily se na vilové čtvrti, business, office či shopping parky a další účelově objemné budovy (velkosklady, logistická centra, atd.), na které jsou vázány složité sítě komunikací a rozsáhlá parkoviště (Ouředníček a kol., 2008). Pod jejich tlakem ustupují mimo jiné i rekreační plochy (zahrádky a chaty). Podle nového Územního plánu města Brna se řada ploch má přeměnit na trvale zastavěné plochy nebo veřejnou zeleň.

V zázemí měst i v bezprostřední blízkosti jejich jádrových oblastí můžeme najít lokality využívané k zahrádkaření a chataření. Tyto dvě činnosti je mnohdy velmi obtížné jednoznačně rozlišit. Zahrádkáři často přestávají pěstovat, chataři naopak mnohdy začínají. Zahradní domky i chaty mívají totožnou podobu. Zahrádkářské kolonie (dále jen ZK) jsou však specifičtěji využívány a na území měst svým počtem a rozlohou výrazně převyšují oblasti chatové. Proto je ZK v následujícím textu věnována větší pozornost.

Zahrádkářskými koloniemi, jejich vzhledem a funkcemi se zabývala řada architektů (Auböck, 1972, Vaníček, Tužinská, 1979), geografů (Vágner, 2004), environmentalistů (Hošková a kol., 2008) a sociologů (Boudná, 1974). Dále existuje mnoho publikací, ve kterých se autoři o ZK spíše jen okrajově zmiňují. Jedná se o práce s tematikou sídelní zeleně, městské a příměstské rekreace, apod. ZK hrají svou roli i při tvorbě územního plánu. Z toho důvodu byly například pro město Brno vypracovány mimo jiné Generel zahrádek (1982) a Vyhodnocení zahrádkářských lokalit na území města Brna (2006).

Proč vlastně především zahrádkářské oblasti vznikaly tak blízko městských center? Souvisí to s příchodem venkovského obyvatelstva do měst. V době průmyslové revoluce a následného přílivu nových obyvatel do měst hledala společnost nová útočiště. Rodinné zahrádky, vznikající nejdříve ve Velké Británii, Francii a Německu, nabídly pomoc nezaměstnaným a těm, kteří hledali sociální prostor (k vytváření nových kontaktů). Sloužily celým rodinám k efektivnímu trávení společného času, a to v městském prostředí, které zároveň připomíná venkovský způsob života v přírodním okolí. Během válečného období vzrostla potřeba vlastní samozásobitelské produkce. Přišla potravinová krize a pozemky se dělily a intenzivně se podle možností zemědělsky využívaly.

Zcela jiného významu nabývají tyto plochy za komunistické éry. Mění se na rekreační plochy se zemědělskou funkcí. Politická situace nedovolovala volně cestovat za hranice (omezený cestovní ruch), trh nejen s potravinami byl nedostatečně zásobován (omezená nabídka). Výstavba se soustředila na panelové domy a tento specifický způsob bydlení vyhnal jejich uživatele do objektů individuální rekreace. Dále ZK soužily jako prostor pro vlastní

kreativitu, útěk ze všedního, šedého a betonového města a alespoň na chvíli dopřály pocit svobody.

Hnací síly, lidské potřeby plynoucí z politicko-sociálních změn, které vedly k zakládání, rozšiřování a obhospodařování ZK, zásadně utlumila sametová revoluce. Dosavadní poptávka po přírodním a sociálním prostředí byla uspokojena vyšší standardem bydlení (rodinné domky se zahrádkou) a možnost setkávat se s ostatními lidmi máme ve velkých zábavních a nákupních střediscích. Volný čas trávíme ve fitness a wellness centrech, cestování se stalo mnohem jednodušším a pohodlnějším. Produkce vlastních potravin se finančně nevyplatí. Hypermarkety a supermarketky nás denně ohromují širokým druhovým spektrem exotických plodin. Uvědomme si navíc, že požadavkem městského člověka je „hotový produkt, získaný bez práce“, jak uvádí Těšitel a kol. (2001). Pozemky ZK se tak staly méně využívanými. Rozvoj města na ně neúprosně tlačí. Urbanizace se stala jednou z hlavních hnacích sil vzniku zahrádkářských a chatových osad. Suburbanizace je naopak jednou z hnacích sil vedoucím k jejich zániku.

ZK s jejich původními primárními funkcemi již nepotřebujeme. Avšak přeměnit tyto plochy na stavební parcely a budovat další business nebo shopping parky, je pro městskou krajinu nebezpečné, neboť tak jako tak se tímto přístupem zbavujeme zelených ploch a zvyšujeme tak environmentální riziko pro životní prostředí velkoměsta (Keyzlarová, 2008).

Plochy nacházející se v blízkosti centra velkoměsta, s nízkým podílem zástavby a vysokým podílem sídelní zeleně vzbuzují zájem u mnoha investorů, jejichž záměry jsou značně odlišné od původní podoby daných ploch. Město pro své kvalitní životní prostředí však nutně potřebuje dostatek zelených ploch. Trvalá zástavba s sebou pochopitelně přináší mnoho negativních důsledků pro své okolí. Pečetění půdy („soil sealing“) patří mezi nejvýraznější hrozby pro půdu.

V literatuře se objevují různé definice pečetění půd. Podstatné je z nich však to, že dochází k separaci pedosféry od atmosféry a povrchové biosféry (Berlekamp, Pranzas, 1992, in Burghardt, 2006). Půda je pokrývána vrstvami nepropustného materiálu nebo je přeměněn přirozený charakter půdy tak, že se sama stane nepropustnou a již není schopna vykonávat řadu svých funkcí. Na negativní účinky pečetění půd se zaměřuje mnoho výzkumů. Má pochopitelně dopad na urbánní klima, vlastnosti půd, pohyby vody, atd. Dochází ke ztrátám půdy vytěžením, ztrátě úrodnosti, flóry a fauny. Lokalita je poškozena tzv. rozřezáváním krajiny. Zvyšuje se povrchový odtok, náklady na zlepšení životního prostředí vlivem rozšiřování tepelného ostrova, výskytu jemného prachu, apod. Vzniká tak životní prostor s nízkou kvalitou životního prostředí. Na druhou stranu ze zástavby však plynou i výhody, které se dotýkají všech sfér lidských aktivit (Burghardt, 2006).

ZK patří stále k plochám s nízkým stupněm zástavby. Tento fakt dokazuje i následující tabulka (Tab. 1). ZK se svým zhruba třetinovým podílem zástavby řadí mezi plochy, které jsou klasifikovány nízkým stupněm pečetění půd.

Těmto údajům odpovídají i výsledky terénního průzkumu z Vídně, uskutečněnému v polovině roku 2008 (Tab. 2). Bylo hodnoceno 11 náhodně vybraných ZK, které se nachází na území města Vídeň. Z každé ZK bylo vybráno několik typických zástupců, ve kterých byly provedeny výpočty na základě výše popsané metody. Jednotlivé objekty v ZK jsou minimálně z 15 % celkové plochy zastavěny. Ani jedna z vybraných ZK nepřesáhla třetinou zastavěnost.

Půdy jsou omezeným přírodním zdrojem, který není v časovém měřítku života člověka obnovitelný (Burghardt, 2006). Každý volný kus půdy by se měl chránit a využívat uvážlivým způsobem. Ať už se ZK užívají pro účely pěstitelství, rekreaci či bydlení, představují plochy s velmi nízkým a nízkým podílem zástavby.

Případová studie z Brna, z městské části Nový Lískovec, ukazuje transformace ploch ZK od 50. let 20. století do současnosti (Obr. 1–4). Zhruba v 60. a 70. letech došlo k rozmachu ZK. Postupná zástavba panelových domů však výrazně zdecimovala tyto plochy.

V současnosti je plánovaná další zástavba, pravděpodobně výstavba luxusních rodinných domů, avšak na místech kde zahrádky řadu let nefungují. Pozemky v této lokalitě byly určeny k zástavbě už před několika desítkami let.

Tab. 1: Typy využívání půd v městském prostředí a stupeň pečetění půdy na příkladu města Witten, Německo a klasifikace jejich stupňů.

Typ využití	Zapečetěné území (%)	Stupeň
Veřejná zeleň, veřejné zahrady	0-20	velmi nízký
Vilové čtvrtě	20-40	nízký
Zahrádkářské kolonie	20-40	
Samostatné domy	40-60	střední
Sídliště	50-70	
Terasové domy	60-80	
Průmyslové a komerční areály	70-100	vysoký
Otevřená bloková výstavba	70-90	
Uzavřená bloková výstavba	80-100	
Ulice, parkoviště a přilehlá zeleň	80-100	velmi vysoký
Sportovní hřiště	80-100	

Upraveno podle: Clever, Korndörfer (1991), Burghardt (1993); Böckner (1985), in Burghardt (2006)

Tab. 2: Podíl zastavěných ploch ve vybraných ZK ve Vídni v roce 2008.

Zahrádkářská kolonie	Zástavba [%]
Gross Jedlersdorf	13,47
Zukunft auf der Schmelz	15,19
Obstfreunde	15,45
Ob der Als	17,87
Gartenfreunde Ottakring	20,79
Simmeringer Haide	23,59
Wasserwiese	25,78
Hackenberg	27,67
Gartenfreunde XII	30,18
Am Ameisbach	32,71
Garten- und Tierfreunde am Laaerberg	32,82
Průměr	23,23

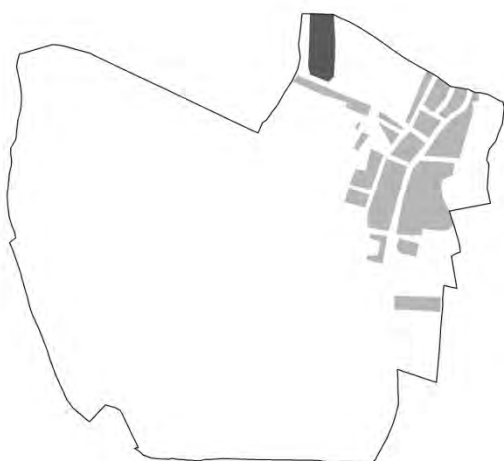
Zdroj: Terénní šetření

Připomeňme si, proč jsou vlastně ZK důležité z hlediska životního prostředí velkoměsta. Podle Bučka (2007) vyplývá význam zahrad a sadů v urbanizované krajině města Brna již z toho, že tvoří čtvrtinu plochy trvalých vegetačních formací. Převažují ZK s druhově pestrým sortimentem ovocných dřevin, často s významným podílem teplomilných druhů (meruňka, broskvoň, vzácně i mandloň), s jednotlivými okrasnými stromy a keři, obvykle introdukovaných druhů.

Zahrádky mají velmi důležitý význam z hlediska genofondu ovocných stromů, především ty, které mají charakter vysokokmenných sadů a kde jsou pěstovány tradiční odrůdy ovocných

dřevin, které v současném velkovýrobním sadařství ustupují. V ZK nachází útočiště řada volně žijících živočichů, např. ptáci, některé druhy plazů (ještěrka obecná) a obojživelníků (ropucha obecná). Existence zahrádek je také pravděpodobně podmínkou udržení i relativně bohaté městské populace ježka východního a také mnoha druhů bezobratlých, především hmyzu (Buček, 2007).

Pro životní prostředí velkoměsta mají všechny druhy sídelní zeleně nepostradatelný environmentální význam. Mezi funkce sídelní zeleně patří: bioklimatická funkce zeleně (vliv na teplotu a vlhkost prostředí, na usměrňování pohybu vzduchu, atd.), ochrana půdy (snižování erozních pochodů a splachů) a hygienické funkce zeleně (např. snižování hluchnosti a prašnosti, zábrana šíření pachů, ochrana před oslněním).



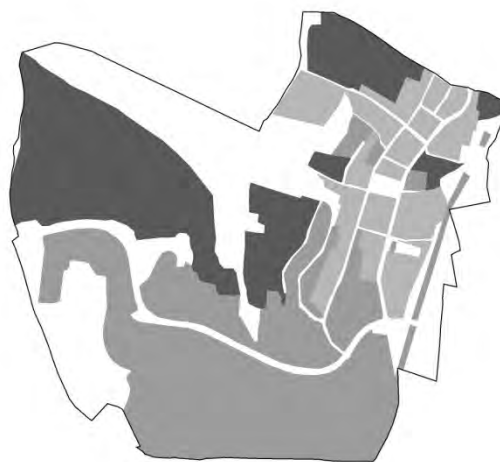
Obr. 1: Nový Lískovec – 1950.



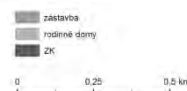
Obr. 2: Nový Lískovec – 1980.



Obr. 3: Nový Lískovec – 1990.



Obr. 4: Nový Lískovec – 2000.



Zahrádkářské kolonie zabírají nezanedbatelné plochy v centru i zázemí města. Často nejsou využívány v takové míře jako před 30 lety, kdy zažívaly svůj boom. Slouží k nejrůznějším účelům, ale pěstivelská (produkční) funkce ustupuje do pozadí. Některé objekty jsou v rámci kolonie opuštěné, zchátralé a lákají tak zloděje i bezdomovce. Množství

ZK se svou neprostupností stává bariérou v krajině. Ani tak ale nelze brát tyto rekreační plochy se sídelní zelení automaticky jako rezervy pro rozvoj města.

Každá úprava či přeměna ZK by měla být prováděna s řádnou rozvahou, aby město zbytečně nepřicházelo o zelené plochy, které jsou pro naše životní prostředí velmi důležité.

Literatura

- AUBÖCK, M.: Schrebergärten in Wien, Analyse. Wien, 1972, 172 s.
- BOUDNÁ, R.: Chatová a zahrádkářská rekreace, komparativní studie k problematice životního prostředí na území města Brna. Rigorózní práce, Filozofická fakulta univerzity Jana Evangelisty Purkyně, Brno, 1974, 156 s.
- BUČEK, A.: Zahrady, sady a zahrádkářské kolonie v urbanizované krajině města Brna. In Časopis pro ochranu přírody a krajiny. Brněnská příroda a územní plán, XXI. ročník, 19. zvláštní vydání, ZO ČSOP Veronica, Brno, 2007, s. 20–21.
- BURGHARDT, W.: Soil sealing and soil properties related to sealing. In Functions of Soil for human Societies and the Environment, Geological Society, London, 2006, s. 117–124, ISBN 1-86239-207-2
- EUROPEAN COMMISSION: Soil protection. The story behind Strategy., Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg, 2006, 28 s., ISBN 92-79-02066-8
- FELLER, C. ET AL.: Functions, services and value of soil organic matter for human societies and the environment: a historic perspective. In Functions of Soil for human Societies and the Environment, Geological Society, London, 2006, s. 9–22, ISBN 1-86239-207-2
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M.: Krajinná ekologie. Academia, Praha, 1993, 584 s., ISBN 80-220-0464-5.
- HALL, P.: Cities of Tomorrow. Blackwell Publishing, Oxford, 2002, 554 s. ISBN 0-631-23252-4.
- HOŠKOVÁ, K. A KOL.: Ve městě jako na venkově. Veronica, 2008, XXII. roč., č. 5, p. 13–15.
- KOCIÁN, J. A KOL.: Vyhodnocení zahrádkářských lokalit na území města Brna. Ageris, 2006, 38 s.
- KOLEKTIV AUTORŮ: Generel zahrádek. Odbor územního plánování a architektury NV města Brna, Brno, 1982, 24 s.
- KOLEKTIV AUTORŮ: Zahrádkářské kolonie města Brna optikou brněnské veřejnosti. ZO ČSOP Veronica, 2006, 45 s.
- OUŘEDNÍČEK, M. A KOL.: Suburbanizace.cz. PřF UK, Praha, 2008, 96 s., ISBN 978-80-86561-72-1
- VÁGNER, J.: Vznik a vývoj zahrádkových osad na území Česka. In: Geografie a proměny poznání geografické reality. Sborník příspěvků z Mezinárodní geografické konference, Ostravská univerzita, Přírodovědecká fakulta, 2004, s. 231–237, ISBN 80-7042-788-4.
- VANIČEK, M., TUŽINSKÁ, I.: Riešenie chatových a zahrádkářských osád. Slovenské výskumné a vývojové centrum urbanizmu a architektúry, ALFA, Bratislava, 1979, 102 s.
- WESSOLEK, G.: Sealing of Soils. In Urban ecology. An International Perspective on the Interaction between Humans and Nature. Springer, New York, 2008, 808 p., ISBN 978-0-387-73411-8, s. 161–179.

Summary

Impacts of Allotment garden colonies transformation on urban landscape

Allotment garden colonies represent a type of urban green areas. Garden colonies subserve a lot of environmental functions. Replacing them by built-up areas means dangerous threat for big cities environment.

Dlouhodobé změny využití krajiny v okrese Hodonín

Marek Havlíček, Mgr.

marek.havlicek@vukoz.cz

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., pobočka Brno,
Lidická 25/27, 602 00 Brno
Geografický ústav, Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Úvod

Dlouhodobé změny v krajině jsou způsobovány přírodními i antropogenními procesy. Intenzita antropogenních procesů se stále stupňuje a jejich dopad na krajinu se projevuje na její funkčnosti a stabilitě. Primární struktura krajiny představuje její přírodní základ nezávislý na člověku, tvoří ji geologické a geomorfologické struktury, vodní síť, půdy, přírodní vegetační pokryv. Sekundární struktura krajiny je vyjádřena způsobem využívání krajiny člověkem (Lipský, 2000). Sekundární struktura krajiny je sice předurčena primární strukturou krajiny (např. reliéfem, půdami), ovšem lidskou činností je často vazba na původní přírodní podmínky potlačena. Paměti krajiny mohou být její neměnné struktury, které mají složku přírodní a kulturní. Přírodní složka paměti krajiny je závislá na reliéfu, klimatu, substrátu, půdě, síti vodních toků a ploch. Kulturní složka paměti krajiny je závislá na přítomnosti a zachovalosti historických krajinných struktur vytvořených činností člověka. Čím více bude docházet ke změnám ve struktuře krajiny a nezachování alespoň těch nejvýznamnějších a nejhodnotnějších struktur, bude naše krajina ochuzena o kulturní i přírodní dědictví minulosti (Němec, Pojer et. al., 2007).

Materiál a metody

Při studiu dlouhodobých změn v krajině jsou využívány statistické údaje a přehledy, staré mapové podklady, letecké a družicové snímky. Statistické metody jsou založeny na porovnání údajů o využití krajiny, které jsou historicky zaznamenávány zejména v evidencích půdy, majetků panství, hospodářských spisů a jiných historických dokumentech. V současnosti lze využít v řadě zemí dostupné elektronické databáze, v kterých jsou evidovány druhy pozemků či jejich způsob využití. Statistické metody využívá v ČR především pracovní skupina Ivana Bičíka z Karlovy univerzity, vlastníci rozsáhlou historickou databází s využitím půdy v katastrálních územích ČR v letech 1845, 1948 a 1990 (Bičík et al., 2001).

Pro studium dlouhodobých změn ve využití krajiny jsou často využívány především dostupné staré topografické mapy. V rámci střeoevropského prostoru jsou hojně používána rakouská a uherská vojenská mapování. Originály těchto map jsou uloženy ve Vídni a Budapešti a jsou předmětem zájmu odborníků ze všech nástupnických zemí bývalého Rakouska-Uherska. Pro studium změn v krajině v České republice bylo významným počinem zveřejnění map 1. a 2. rakouského vojenského mapování Laboratoří geoinformatiky UJEP v Mostě vedené Vladimírem Brúnou a zpřístupnění map 3. rakouského vojenského mapování ve spolupráci s AOPK ČR v Brně (Brůna et. al., 2002).

Topografické mapy umožňují podrobné a polohově přesné sledování změn v krajině od poloviny 19. století. Oproti tomu metody založené na dálkovém průzkumu země a leteckých snímcích mají omezení využitelnosti jen od 30. let 20. století, případně 50. let 20. století. Výhodou je ovšem využitelnost těchto metod v současném období, protože obnova leteckých snímků a družicových snímků je výrazně rychlejší a snazší než obnova státního mapového díla středních měřítek. Jednotným způsobem se postupuje v Evropě při tvorbě map krajinného pokryvu Corine Land Cover, které využívají družicové snímky (Feranec, Ořahel, 2001).

Studiem změn v krajině se v ČR dlouhodobě zabývají Zdeněk Lipský (Lipský, 2000) Jaromír Kolečka (Kolečka, Trnka, 2008), Jaromír Demek (Demek et. al., 2008), Leoš Jeleček, Pavel Chromý (Jeleček, Chromý et. al., 2008) a další. Na Slovensku se změnám v krajině věnují např. Florian Žigrai (Žigrai, 2001), Ján Feranec, Ján Oľahel (Feranec, Oľahel, 2001), Branislav Olah (Olah, 2003) a Martin Boltižiar (Olah, Boltižiar et. al., 2006). Díky zpřístupnění mapových podkladů a rozvoji GIS se na toto téma dnes zaměřuje řada pracovních kolektivů z vysokých škol a výzkumných institucí v ČR.

Ve svých výzkumných činnostech se oddělení aplikací GIS a oddělení ekologie krajiny brněnského pracoviště Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i. zabývají studiem změn krajiny na základě starých topografických map (Demek et al., 2008; Havlíček, 2008; Mackovčín et.al., 2006, Skokanová et. al., 2008). V tomto příspěvku je sledována změna krajiny v okrese Hodonín. Hodnocení změn v krajině bylo provedeno na základě dostupných starých a současných topografických map v měřítku 1:28 800, 1:25 000 a 1:10 000. Byly vytvořeny mapy využití ploch v pěti mapových obdobích z let 1836–1841, 1876, 1953–1955, 1991, 2002–2006. Sledováno bylo celkem 9 základních kategorií využití ploch: 1 – orná půda, 2 – trvalý travní porost, 3 – zahrada a sad, 4 – vinice a chmelnice, 5 – les, 6 – vodní plocha, 7 – zastavěná plocha, 8 – rekreační plocha, 0 – ostatní plocha. Za pomoci geografických informačních systémů byly kvantifikovány podíly jednotlivých ploch využití krajiny, vymezena stabilně a nestabilně využívaná území, popsány procesy změn v krajině a zhodnocena intenzita změn v krajině.

Vymezení území

Okres Hodonín je součástí Jihomoravského kraje, skládá se ze tří obcí s rozšířenou působností - ORP Hodonín, ORP Kyjov a ORP Veselí nad Moravou. Leží zde celkem 82 obcí, z toho 8 má statut města: Hodonín (27 361 obyv.), Veselí nad Moravou (12 526 obyv.), Kyjov (12 413 obyv.), Dubňany (6 661 obyv.), Strážnice (5 983 obyv.), Vracov (4 531 obyv.), Bzenec (4 200 obyv.) a Ždánice (2 742 obyv.). Převládá zde nížinný a pahorkatinný reliéf, pouze jihovýchodní části a severní části okresu mají charakter vrchovin, případně hornatin. Nachází se zde celkem 7 geomorfologických celků, převážná část území patří do geomorfologických celků Dolnomoravský úval a Kyjovská pahorkatina, v jihovýchodní části okresu na nížinný reliéf úvalu navazují Vizovická vrchovina a Bílé Karpaty, severní část okresu Hodonín tvoří geomorfologické celky Ždánický les, Chřiby a Litenčická pahorkatina. Nejvyšší bod okresu se nachází v Bílých Karpatech v blízkosti kóty Durda (842 m n. m.), nejnižší bod okresu leží na řece Moravě u Mikulčic (158 m n. m.). Mezi nejvýznamnější říční toky okresu patří řeka Morava s levostranným přítokem Velička, dále pak Kyjovka a Trkmanka, které jsou součástí povodí Dyje. Okres Hodonín se řadí mezi nejteplejší a nejsušší okresy v ČR, přibližně polovina území patří do nejteplejší klimatické oblasti, v pahorkatinách a vrchovinách jsou zastoupeny i mírně teplé oblasti a ve vrcholových částech Bílých Karpat oblast chladná. V půdním pokryvu Hodonínska převažuje široké spektrum zemědělských půd nad půdami lesními. Nejčastěji jsou zde zastoupeny černozemě a černice. V tomto regionu se nachází jedno velkoplošné chráněné území – Chráněná krajinná oblast Bílé Karpaty, tři přírodní parky – Ždánický les, Strážnické Pomoraví, Mikulčický luh a celkem 37 maloplošných zvláště chráněných území. V rámci mezinárodní ochrany přírody je chráněna evropská biosférická rezervace UNESCO Bílé Karpaty. Nejnověji vymezené lokality s mezinárodní ochranou jsou součástí soustavy NATURA 2000. V regionu leží tři ptačí oblasti (Bzenecká doubrava – Strážnické Pomoraví, Hovoransko – Čejkovicko, Soutok – Tvrdonicko) a 31 evropsky významných lokalit.

Výsledky a diskuze

První mapa využití ploch byly vytvořena na základě 2. rakouského vojenského mapování v měřítku 1:28 800, v této oblasti bylo mapování provedeno v letech 1836–1841. Orná půda zabírala 45,3 % území, je to nejméně za celé sledované období. Trvalé travní porosty byly na svém maximu – zabíraly území 26,5 %, nejčastěji se vyskytovaly v okolí vodních toků. Lesy se nacházely na 20,9 %, největší souvislé plochy lesa byly severně od Hodonína, ve Ždánickém lese, Chřibách a Bílých Karpatech. Podíl vinic činil 3,6 %, jejich největší plochy byly v okolí Mutěnic, Čejkovic, Dolních Bojanovic, Starého Poddvorova, Petrova, Bzence a Blatnice. Vodní plochy zabíraly pouze 0,7 %, byly zastoupeny rybníční soustavou na Kyjovce, Prušánce, Trkmance a poměrně velkým Čejským jezerem. Zastavěné plochy zabíraly 2,2 % (Tab. 1).

Druhá mapa využití ploch byla vytvořena na podkladě 3. rakouského vojenského mapování z roku 1876 v měřítku 1:25 000. Byl zaznamenán výrazný nárůst ploch orné půdy (54,2 % území). U trvalých travních porostů nastal výrazný pokles podílu ploch na 16,8 %. K významnému poklesu zastoupení došlo také u vodních ploch - pouze 0,06 % (Tab. 1). Zanikla tak poměrně velká rybníční soustava na řece Kyjovka, Čejčské jezero a rybníční soustava na potoce Prušánka. U 20,2 % ploch došlo ke změně ve využití, 79,8 % ploch zůstalo stabilně využíváno. Nejčastějším typem změny byl přechod z trvalých travních porostů do orné půdy (8,2 % z celého území), dále přechod z TTP do lesa (3,4 %), tedy procesy zemědělské intenzifikace a zalesňování. Za hlavní příčinu těchto výrazných změn můžeme označit zásadní změny ve způsobu zemědělského hospodaření, vysokou poptávku po cukrové řepě v tomto regionu a úspěšnou metodu zalesňování tzv. Moravské Sahary.

Následující mapa využití ploch z roku 1953–1954 vznikla na základě československé vojenské topografické mapy v měřítku 1:25 000. Podíl orné půdy nadále stoupal a dosáhl svého maxima (57,35 %). U trvalých travních porostů pokračoval výrazný pokles podílu ploch (8,8 %), louky se zachovaly pouze v nivě řeky Moravy a v Bílých Karpatech (Tab. 1). Došlo k částečnému obnovení vodních ploch, především na řece Kyjovce. U 20,1 % ploch došlo ke změně ve využití, 79,9 % ploch zůstalo stabilně využíváno. Nejčastějším typem změny byl přechod z trvalých travních porostů do orné půdy (7,2 % z celého území), dále přechod z TTP do lesa (1,7 %) a přechod z orné půdy do zastavěných ploch (1,7 %). K procesům zemědělské intenzifikace a zalesňování tak přistupuje v tomto období i proces urbanizace.

Čtvrtou mapovou sadou, která posloužila pro vymezení ploch využití krajiny, byla československá vojenská topografická mapa z roku 1991. Podíl orné půdy se snížil asi o 6 % a dosáhl hodnoty 51,1 % (Tab. 1). U trvalých travních porostů nadále pokračoval pokles podílu ploch a dosáhl minima (6,6 %). Výrazně se zvýšil podíl ploch vinic (5,2 %) a sadů (2,2 %). Postupně narůstal i podíl zastavěných ploch (7,5 %). U 19,1 % ploch došlo ke změně ve využití, 80,9 % ploch zůstalo stabilně využíváno. Nejčastějším typem změny byl přechod z orné půdy do vinic (3,4 % z celého území), přechod z trvalých travních porostů do orné půdy (3,3 %) a přechod z orné půdy do zastavěných ploch (2,8 %). V zemědělské krajině okresu Hodonín sehrála nejdůležitější roli v tomto období zemědělská intenzifikace spojená se scelováním pozemků a koncentrací zemědělské velkovýroby v zemědělských družstvech a státních statcích. V okrese Hodonín probíhala i urbanizace a industrializace, především pak v jeho největších sídlech a těsném zázemí.

Pro tvorbu poslední páté mapy využití ploch v ORP Hodonín posloužila Základní mapa ČR v měřítku 1:10 000 z let 2002–2006 (na většině území z roku 2003). Podíl orné půdy zůstal zachován na stejné úrovni, dosáhl hodnoty 50,6 % (Tab. 1). U trvalých travních porostů došlo poprvé k nárůstu podílu ploch (7,0 %), zejména díky obnově luk v oblasti Bílých Karpat. Podíl ploch vinic činil 4,0 %, u sadů byl podíl 2,4 %. Mírně narůstal podíl zastavěných ploch (7,7 %). U 12,7 % ploch došlo ke změně ve využití, 87,3 % ploch zůstalo

stabilně využíváno. Po roce 1989 se v krajině České republiky projevují častěji dříve málo běžné procesy - suburbanizace, která je vázána především na větší města a jejich okolí, a proces zemědělské extenzifikace, jako důsledek obnovy a rekultivace krajiny, případně hospodaření v ekonomicky málo prosperujících zemědělských oblastech. Nejčastějším typem změny byl přechod z vinic do orné půdy. V tomto období ještě nebyl zaznamenán trend nárůstu ploch vinic související s legislativními podmínkami při vstupu do Evropské unie. Tato mapová sada spíše zachycuje původní trend poklesu ploch vinic související s transformací zemědělských podniků a jejich často těžkou ekonomickou situací. V roce 2003 činila výměra všech vinic v České republice 11 825 ha, v následujících letech stoupala a v roce 2006 činila 15 519 ha.

Tab. 1: Vývoj využití ploch v okrese Hodonín v letech 1836–2006 (v %)

Kategorie využití ploch	1836–1841	1876	1953–1955	1991	2002–2006
orná půda	45,30	54,16	57,35	51,07	50,62
trvalý travní porost	26,51	16,80	8,76	6,55	6,98
zahrada a sad	0,88	0,43	1,53	2,21	2,44
vinice a chmelnice	3,55	3,08	2,24	5,21	3,95
les	20,87	22,99	24,97	26,38	27,19
vodní plocha	0,67	0,06	0,46	0,58	0,67
zastavěná plocha	2,21	2,46	4,53	7,52	7,66
rekreační plocha	0,00	0,00	0,02	0,30	0,35
ostatní	0,00	0,02	0,13	0,19	0,14
Suma	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

U 46,6 % území okresu Hodonín došlo na základě studia pěti mapových sad z let 1836 až 2006 ke změně ve využívání krajiny. 27,5 % území prodělalo jednu změnu ve využití ploch, 13,5 % území dvě změny, 4,9 % území tři změny a 0,8 % území čtyři změny. Nejvíce změn proběhlo v těsné blízkosti řek Morava a Kyjovka, v širším zázemí města Hodonín, v okolí Rohatce a Dubňan, ale také na okrajových svazích Ždánického lesa a Bílých Karpat. 53,4 % území okresu Hodonín zůstalo stabilně využíváno, šlo zejména o rozsáhlé plochy orné půdy (33 901 ha, 30,86 % z celého území) zastoupené především v nížinách a pahorkatinách (Dolnomoravský úval, Kyjovská pahorkatina, Vizovická vrchovina). Stabilně byly využívány také lesní komplexy ve vrchovinách v severní části okresu (Ždánický les, Chříby, Litenčická pahorkatina), některé lesy v Bílých Karpatech, doubravy v okolí Hodonína a Bzence, a také některé části lužního lesa v okolí Mikulčic a Petrova (19 400 ha, 17,66 % z celého území). Trvalé travní porosty byly na všech pěti mapových sadách zaznamenány na 2738 ha, tedy 2,49 % z celého území. Jejich největší zastoupení je v oblasti Bílých Karpat, zbytek těchto ploch pak lze nalézt v blízkosti řeky Moravy. Stabilně zůstala využívána také historická jádra měst a obcí zahrnutá v kategorii zastavěné plochy (1 937 ha, 1,76 %), plochy vinic ve významných vinařských obcích okresu Hodonín (657 ha, 0,60 %). Zajímavostí tohoto regionu je, že zůstalo po celé sledované období stabilně využíváno jen 6 ha vodních ploch a 3 ha sadů.

Tab. 2: Podíl počtu změn ve využití krajiny v letech 1836–2006 (v %) v geomorfologických celcích okresu Hodonín

Počet změn	0	1	2	3	4	Celkem	Plocha (ha)
Bílé Karpaty	53,75	27,30	13,47	4,67	0,81	100,00	18336
Dolnomoravský úval	43,22	35,87	14,76	5,45	0,70	100,00	33973
Chříby	78,14	9,51	6,61	4,46	1,28	100,00	2211
Kyjovská pahorkatina	56,80	23,83	13,92	4,67	0,77	100,00	35458
Litenčická pahorkatina	71,74	16,55	9,06	2,26	0,39	100,00	417
Vizovická vrchovina	57,59	28,78	10,29	2,89	0,46	100,00	11696
Ždánický les	66,81	11,82	12,74	6,82	1,80	100,00	7781

Okres Hodonín ovšem není z hlediska změn v krajině homogenním územím, jsou výrazné rozdíly mezi jednotlivými geomorfologickými celky okresu (Tab. 2). Nejvíce změn ve využití krajiny bylo zaznamenáno v zemědělsky intenzivně využívaném Dolnomoravském úvalu (56,8 %), u 35,9 % ploch došlo k jedné změně ve využití krajiny, u 14,8 % ke dvěma změnám. Poměrně překvapivé je zjištění, že v podílu změněných ploch jsou na druhém místě Bílé Karpaty (změna na 46,2% území). Zde většina změn souvisí s kategorií trvalých travních porostů. Přibližně stejný podíl změněných ploch vykazuje Kyjovská pahorkatina a Litenčická pahorkatina (43,2 % a 42,4 %), ovšem u Kyjovské pahorkatiny je vyšší podíl vícenásobných změn v krajině, což je způsobeno také vyšším podílem vinic a sadů, které jsou v rámci katastru běžně přemísťovány. Výrazně méně změn ve využití ploch je zaznamenáno v severní části okresu Hodonín – Ždánický les (33,2 %), Litenčická pahorkatina (28,3 %) a Chříby (21,9 %). Podíl stabilně využívaných ploch v jednotlivých geomorfologických celcích se značně odlišuje. Zatímco u Ždánického lesa a Chříbů je většina stabilně využívaných ploch v kategorii les, u Kyjovské pahorkatiny a Vizovické pahorkatiny většinu tvoří orná půda. V Dolnomoravském úvalu je podíl stabilně využívaných ploch lesa a orné půdy vyvážený. V Bílých Karpatech se k stabilně využívaným plochám lesa a orné půdy řadí také rozsáhlé areály zdejších typických luk.

Podobným způsobem lze srovnat i jednotlivé obce s rozšířenou působností (Tab. 3)

Tab. 3: Počet změn ve využití ploch a stabilně využívané plochy v obcích s rozšířenou působností v okrese Hodonín za období 1836–2006

ORP	Hodonín	Kyjov	Veselí nad Moravou
Počet změn			
0	47,80%	57,20%	52,80%
1	29,80%	24,60%	29,60%
2	17,00%	12,40%	12,00%
3	4,70%	4,90%	5,00%
4	0,70%	0,90%	0,80%
Stabilní plochy			
Orná půda	59,70%	62,20%	49,90%
Trvalý travní porost	1,50%	0,40%	13,50%
Zahrada a sad	0,00%	0,00%	0,10%
Vinice	1,80%	0,60%	1,50%
Les	33,60%	33,90%	31,50%
Vodní plocha	0,00%	0,10%	0,00%
Zastavěná plocha	3,60%	3,00%	3,60%

Závěr

Z hlediska využívání krajiny lze okres Hodonín považovat za krajinu s poměrně velkým zastoupením změněných ploch (46,6 % území). Od roku 1836 do roku 2006 je alarmující především úbytek trvalých travních porostů, které měly před 170 lety své největší zastoupení v nivách řek a potoků. V rámci okresu Hodonín existují regionální diference změn v krajině, jejich největší rozsah byl zaznamenán v Dolnomoravském úvalu, Bílých Karpatech, Kyjovské pahorkatině a Vizovické vrchovině a souvisí s procesy intenzifikace zemědělství, urbanizace a obecně s intenzivní antropogenní činností v krajině. Za stabilně využívaná území lze považovat Ždánický les, Chříby a Litenčickou pahorkatinu.

Výzkum sledování změn využití krajiny v okrese Hodonín byl podpořen výzkumným záměrem MSM 6293359101 Výzkum zdrojů a indikátorů biodiverzity v kulturní krajině v kontextu dynamiky její fragmentace.

Literatura

- BIČÍK I., JELEČEK L., ŠTĚPÁNEK V. (2001): Land-use changes and their social driving forces in Czechia in the 19th and 20th century. *Land Use Policy*, 18 (1): 65–73.
- BRŮNA V., BUCHTA I., UHLÍŘOVÁ L. (2002): Identifikace historické sítě prvků ekologické stability krajiny na mapách vojenských mapování. *Acta Universitatis Purkynianae – Studia Geoinformatica II.*, 81 Ústí nad Labem, 46 s.
- DEMEK J., HAVLÍČEK M., CHRUDINA Z., MACKOVČIN P. (2008): Changes in land-use and the river network of the Graben Dyjsko-svratecký úval (Czech Republic) in the last 242 years. *Journal of Landscape Ecology*, 1 (2): 22–51.
- FERANEC J., OŤAHEL J., ET AL (2001): Krajinná pokrývka Slovenska. Veda, Geografický ústav SAV, Bratislava, 122 s.
- HAVLÍČEK M., (2008): Využití krajiny na Hodonínsku od 19. století do současnosti. In: Kubíček P., Foltýnová D. (eds.): Sborník přednášek konference Geoinformatika ve veřejné správě Brno 2008, CAGI (Czech Association for Geoinformation), CD.
- JELEČEK L., CHROMÝ P., JANÁČ J. (2008): Origins of landscape differences and related causes of change in land use (LU): East Central and South-East Europe from 1960s until the post-communist present. In: Man in the landscape across frontiers: Landscape and land use change in Central European border regions. Faculty of Science, Charles University in Prague, CD.
- KOLEJKA J., TRNKA P. (2008): Assessment of Landscape Changes: Theoretical Starting Points for Study and the Research Reality. *Moravian Geographical Reports*, 16 (3): 2–15.
- Lipský Z. (2000): Sledování změn v kulturní krajině. ČZU, Praha, 71 s.
- MACKOVČIN P., DEMEK J., HAVLÍČEK M. (2006): Význam historických map pro studium vývoje krajiny ČR za posledních 250 let. *Geografická revue* 2 (2): 159–171.
- NĚMEC J., POJER F. (EDS.) (2007): Krajina v České republice. Konsult Praha, 400 s
- OLAH B., BOLTIŽIAR M., PETROVIČ F. (2006): Land use changes relation to georelief and distance in the East Carpathinas Biosphere Reserve. *Ekológia (Bratislava)*, 25 (1): 68–81.
- SKOKANOVÁ H., HAVLÍČEK M., SVOBODA J. (2008): Průběžné výsledky výzkumného záměru MSM6293359101, části kvantitativní analýza dynamiky vývoje krajiny ČR. In: Pešková K. (ed.): Sborník symposia GIS Ostrava 2008, TANGER spol. s r.o., CD.
- ŽIGRAI F. (2001): Interpretácia historických máp pre štúdium využitia zeme a krajinnoeologický výskum. In: Kováčová, M., Hájek, M. (eds.): Historické mapy (zborník z konferencie). Kartografická spoločnosť SR, Bratislava, s. 35–40

Long-term land use changes of the Hodonín district

In this paper land use changes of the Hodonín district are researched on the basis of old topographical maps from 1836–1841, 1876, 1953–1955, 1991 and 2002–2006. The proportion of individual land use categories were quantified with the help of GIS, main trends in land use changes were identified, stable and unstable areas from the point of land use were allocated. The biggest land use changes include a significant decrease in permanent grassland, an increase in arable land, vineyard and orchard and a gradual increase in the proportion of built-up area. 46,6 % of the total area remained stable from the point of land use. The stable areas concerned mainly arable land and forest. Also some vineyards and very few areas of permanent grassland remained stable.

Sociálně-environmentální témata dyjské části Znojemska

Karvanková Petra, Mgr.

karvanko@pf.jcu.cz

KGE PF JČU v Českých Budějovicích, Jeronýmova 10, 371 15 České Budějovice

Příspěvek si neklade za cíl vytvořit komplexní socioekonomickou charakteristiku studovaného území. Jedná se o podrobnější nástin vybraných tzv. sociálně-environmentálních témat. Tedy problematik, které mají sociálně-geografický podtext a jsou ve větší míře řešeny v rámci sociální, resp. humánní geografie, ale jejich projevy negativně ovlivňují přírodní prostředí a krajinu zájmového území, tedy objekt zájmu fyzické geografie.

Zájmové území, dyjská část Znojemska (dále jen DZ) se nachází v česko-rakouském pohraničí. Zahrnuje českou (1/5 území ORP Znojmo, 21 ze 111 obcí ORP) i rakouskou část (území Retzerlandu) včetně současné společné státní hranice. Zkoumané území nazýváme souhrnně dyjská část Znojemska podle řeky Dyje, která jej prostorově sjednocuje. Jedná se o území ohraničené dvěma dominantními urbánními krajinami – městy Znojmo (ČR) a Retz (Rakousko). Město Znojmo je situováno v jihozápadní části Jihomoravského kraje v rámci ORP Znojmo. Město Retz je lokalizováno na severovýchodním okraji Dolního Rakouska (Niederösterreich) a v rámci čtvrti Weinviertel, spadá administrativně do politického okresu (bezirke) Hollabrunn. Celková rozloha zájmového území je 405 km². Předkládaný příspěvek se věnuje hodnocení vybraných sociálně-environmentálních témat na příkladu české části DZ, v území tzv. Znojemského regionu, který zabírá plochu 212 km² (1/5 území ORP Znojmo) s 51 234 obyvateli (ČSÚ, k 1. 1. 2008), jenž žijí ve 21 obcích tohoto zájmového regionu.

Kompletní statistické analýzy socioekonomických charakteristik (hospodářství, dopravní a technická infrastruktura, cestovní ruch aj.) vztahující se v různé míře k zájmovému území DZ jsou zpracovány v rámci řady dokumentů (dále jen *Strategie a Plány rozvoje*) týkajících se rozvoje jednotlivých území: *Plán péče o NP Podyjí a jeho ochranné pásmo* (Kol. autorů, 1993); *Strategie rozvoje Brněnského kraje 1999*^[1]; *Strategický plán rozvoje města Znojma* (Čapka, Kučera, 2005); *Strategie rozvoje Jihomoravského kraje (SR JmK)* (Galvasová et al., 2006) a *Program rozvoje Jihomoravského kraje (PR JmK) – aktualizovaná verze* (Kol. autorů, 2006); *Strategie rozvoje cestovního ruchu Jihomoravského kraje pro roky 2007 - 2013*^[2]. Předcházející analýza, v rámci *Strategií a Pánů rozvoje*, současného stavu a vývoje vybraných sociálně-geografických charakteristik, které mají negativní dopady na přírodní prostředí a krajinu DZ, představuje výchozí materiál pro SWOT analýzu. Výsledným elementem SWOT analýzy jednotlivých sociálně-environmentálních témat je stanovení strategických cílů a problémových okruhů a následné navržení možných vizí rozvoje a řešení vybraných problémů.

Základní příčiny změn životního prostředí (dále jen ŽP) a hlavní faktory, které jej ovlivňují jsou, dle *Statistické ročenky ŽP ČR 2007*^[3], vymezeny takto: osídlení a pohyb obyvatelstva, výroba a spotřeba, odpady, staré ekologické zátěže a změny klimatu. Největší dopady na ŽP jsou v DZ zapříčiňovány zejména zemědělskou a průmyslovou činností a v neposlední řadě neustále narůstající intenzitou a objemem dopravy. Nezanedbatelný vliv na krajinu v zájmovém, turisticky poměrně atraktivním území DZ, má rovněž cestovní ruch a rekreace. Dochází tak k výskytu, dle Hrnčiarové (Hrnčiarová et al., 2006) tzv. stresových faktorů: znečišťování vodních zdrojů a ovzduší, degradaci a ke zrychlené erozi půd, imisnímu poškození vegetace a hlukovému zatížení krajiny. Působením těchto stresových faktorů dochází ke vzniku environmentálních problémů vedoucích k následnému poškozování či zániku samotných krajinných ekosystémů a narušování ŽP a krajiny jako celku.

Hodnocení environmentálních dopadů jednotlivých cílů a opatření vycházejících ze *Strategií a Plánů rozvoje* je založeno na Metodice pro posuzování vlivů regionálních rozvojových koncepcí na životní prostředí (Strategic Environmental Assessment, SEA) (Rosecký et al., 2001). Metodika umožňuje posuzování plnění strategických cílů ochrany ŽP a jeho možných interakcí dle zákona č. 244/1992 Sb., resp. zákona č. 100/2001 Sb., zákon o posuzování vlivů na ŽP, s navržením eliminačních a kompenzačních opatření.

Za strategické cíle ochrany ŽP v české části DZ byly vybrány v první řadě cíle a opatření ŽP Jihomoravského kraje (JmK) a rovněž kritéria stanovená Evropskou komisí.

Cíl a opatření ŽP a přírodních zdrojů JmK dle aktualizované verze PR JmK (Kol. autorů, 2006) jsou:

1. zlepšení kvality ŽP a přistoupení k rozvoji území a řízení lidských aktivit z hlediska udržitelného rozvoje
2. zlepšování kvality vod a přirozeného stavu vodních toků a ploch
3. posilování ekologické stability území a ochrany přírody
4. zmírňování dopadů lidské činnosti na ŽP
5. podpora energetických úspor a zvýšení podílu obnovitelných zdrojů energie

Kritéria stanovená Evropskou komisí (EC/DGXI, 1998):

1. minimální spotřeba neobnovitelných zdrojů
2. spotřeba obnovitelných zdrojů v mezích jejich regenerační kapacity
3. environmentálně příznivé využití a hospodaření s nebezpečnými a znečišťujícími látkami a odpady
4. ochrana a podpora stavu fauny, flory, stanovišť a krajiny
5. zachování a zlepšování kvality půdy a vodních zdrojů
6. zachování a zlepšování kvality historických a kulturních zdrojů
7. zachování a zlepšování kvality místního prostředí
8. ochrana atmosféry
9. rozvoj environmentálního podvědomí, vzdělávání a kulturních zdrojů
10. podpora účasti veřejnosti při rozhodnutích zahrnujících trvale udržitelný rozvoj

Některé cíle a opatření se shodují s kritérii, např. opatření č. 1 se více méně shoduje s kritériem č. 7, opatření č. 2 z části odpovídá kritériu č. 5. opatření č. 5 odpovídá kritériím č. 1. a 2. Některé cíle a opatření však nelze zahrnout do kritérií stanovených Evropskou komisí a naopak, některá kritéria se nevyskytují v cílech a opatřeních stanovených *Strategií rozvoje JmK*. Z toho důvodu bylo pro hodnocení opatření a cílů navržených ve vybraných dokumentech použito všech 15 cílů a opatření, resp. kritérií.

Rozbor cílů a opatření je vytvořen dle *Strategií a Plánů rozvoje* pro jednotlivé problémové oblasti: lidské zdroje; průmysl; zemědělství, lesnictví, myslivost, rybářství; vodní hospodářství; doprava; životní prostředí, ochrana přírody a kvalita života; cestovní ruch. V následující části příspěvku je vypracován rozbor cílů a opatření, vybraných ze zmíněných *Strategií a Plánů rozvoje*, a jejich zhodnocení na příkladu oblasti cestovního ruchu (dále jen CR) v DZ. Území je dnes, dle PR CR v JmK 2007-2013, součástí turistického regionu Jižní Morava, který je rozdělen do pěti turistických oblastí, z nichž zájmové území spadá do turistické oblasti Znojensko a Podyjí, resp. do dříve vymezené turistické podoblasti Podyjí a Lednicko-Valtický areál (SR Brněnského kraje). Cestovní ruch je považován za klíčové odvětví rozvoje Znojenska a Podyjí. Hodnocení významu turistické atraktivity oblasti Znojensko a Podyjí, dle PR CR v JmK, dokumentuje zřetelné rozvojové šance území ve dvou dominujících formách CR: kulturně a přírodně poznávací turistika a vinařská turistika spjatá s pěstováním vinné révy a výrobou vína.

Základní profil silných/slabých stránek a příležitostí/hrozeb CR v zájmovém území, vycházející ze *Strategií a plánů rozvoje*, ukazuje SWOT analýza (Tab. 1), která představuje základní pilíř pro stanovení cílů a návrhů opatření v jednotlivých *Strategiích a plánech rozvoje* (Tab. 2). Z nichž vychází následující ukázka hodnocení environmentálních dopadů vybraných cílů a opatření z oblasti CR na životní prostředí v DZ:

- **Podpora vinařské turistiky**

Opatření přímo naplňuje cíl č. 1, a velkou měrou splňuje strategický cíl č. 3. Dále nepřímo souvisí s kritérii č. 4 a č. 6, naopak přímý vztah má s kritériem č. 7.

Rozvoj vinařské turistiky podpoří vzájemnou interakci místních obyvatel a návštěvníků DZ, což povede k posílení sociálních vazeb a podpoře uchování a rozvoji místních tradic. Zvýšení příjmů z CR bude mít kladný vliv na zlepšení životního stylu místních obyvatel, výstavbu nové infrastruktury podporující další rozvoj a zkvalitnění služeb CR (ubytovací, stravovací zařízení). Příjmy z vinařské turistiky se odrazí ve zdokonalování a vylepšování vzhledu vinných sklepů, ubytovacích zařízení atd., což povede ke zvýšení estetické kvality obcí. Z hlediska ekologické únosnosti krajiny lze říci, že opatření je vhodně lokalizované, neboť území DZ je typické vinicemi a vinnými sklepy a vinařství zde má již dlouholetou tradici. Proto rozvoj vinařské turistiky nepovede k narušení ekologické únosnosti krajiny.

- **Příprava produktů cestovního ruchu**

Opatření splňuje pouze kritéria č. 6 a 7, částečně se přibližuje k cíli č. 1. K ostatním kritériím EU a strategickým cílům JmK nemá relevantní vztah.

Příprava produktů CR podpoří jeho samotný rozvoj a tím i zvýšení příjmů z tohoto odvětví. Umožní rovněž rozvíjení místních tradic a folklóru jako možných atraktivit pro turisty. Navrhované opatření může mít rovněž kladný vliv na architektonické, archeologické a jiné památky, pokud budou zahrnuty do nabízených produktů CR a opravovány z finančních prostředků získaných tak jejich zpřístupněním. Je předpoklad zvýšení environmentálního podvědomí obyvatelstva i návštěvníků zpřístupněním naučných stezek a ekologických programů v rámci produktů CR. Zvýšený zájem turistů přinese více pracovních příležitostí v CR a snížení nezaměstnanosti. Na druhé straně může mít však zvýšení počtu turistů negativní vliv na krajinu, přinést zvýšení ekologické zátěže na území, především v podobě neukázněných návštěvníků, nerespektujících a porušujících návštěvní řád v chráněných územích. Jedním z možných zmírňujících opatření, umožňujících zároveň turistické využití vybraných chráněných lokalit, je regulování počtu návštěvníků v nejcennějších lokalitách či vytvoření strážné služby dohlížející na dodržování návštěvního řádu. Negativním doprovodným vlivem opatření může být zvýšená intenzita, především individuální, dopravy, která představuje jeden z největších současných tzv. stresových faktorů v krajině. Je nutné vytvoření odstavných parkovacích ploch mimo chráněná či jinak atraktivní území a podpora ekologických a finančně výhodných způsobů dopravy.

- **Podpora golfové turistiky**

Mezi opatřeními a strategickými cíli a kritérii EU není žádný přímý. Nepřímý vztah je, avšak také pouze jen částečně, naplněn v interakci se strategickým cílem č. 1.

Pozitivní vliv opatření se může projevit pouze v případě vybudování golfových hřišť v narušených (po těžbě, výstavbě apod.) či jinak disturbovaných krajinách např. v rámci rekultivace krajiny. Zavedení opatření představuje rozšíření nabídky CR, následné zvýšení příjmů z CR v území a nárůst atraktivnosti území pro specifickou náročnější zahraniční i domácí klientelu. Výrazné jsou však negativní účinky opatření na krajinu, především vytvoření umělého krajinného rázu na velké ploše území. Výstavba hřišť ve velké míře v nenarušených, dříve parkových či lesoparkových krajinách. Dále z opatření vyplývající

omezení volného vstupu místního obyvatelstva i návštěvníků do krajiny a přístup na golfová prostranství a jejich okolí pouze pro vybranou klientelu golfového klubu.

- **Rozvoj vodní turistiky (vodáctví) na Dyji**

Opatření splňuje kritéria č. 1 a č. 7 a je v přímé interakci se strategickým cílem č. 1.

Splavnost řeky Dyje je v současné době omezena dle zákona č. 114/92 Sb., který zakazuje plavbu v úseku od Vranovské přehradní nádrže po vodní nádrž Znojmo (cca 42 km toku). V tomto úseku Dyje protéká I. a II. zónou NP Podyjí se zákazem vstupu a jiné činnosti. Možnosti splavnění toku v tomto úseku brání i nedostatečná doprovodná infrastruktura. Hrozbou tohoto opatření je vysoké riziko poškození nejvzácnějších partií a ekosystémů v NP Podyjí/Thayatal. Jednou z vhodných možností zmírnění tohoto rizika může být regulace počtu návštěvníků-vodáků na tomto úseku a kontrola dodržování předpisů a návštěvního řádu parků. Technickým problémem pro zavedení opatření je malé množství vody v korytě toku během dne, způsobené vlivem režimu Vranovské elektrárny, které je nedostačující pro řeku nezatažující plavbu. Pro vodáckou turistiku je dále také nevhodné 5 km vzdutí vodní nádrže Znojmo, které je navíc se svým okolím zahrnuto do pásma hygienické ochrany I. st. s přísnou kontrolou a omezeními pro pohyb a činnost lidí. I přesto je toto opatření vhodným, šetrným způsobem umožňujícím zpřístupnění vzácných ekosystémů a zachovalé přírody v doposud nezpřístupněném zakázaném jádru NP Podyjí/Thayatal. Zpřístupnění těchto vzácných biotopů turistům i místním obyvatelům povede ke zvýšení jejich environmentálního citění a kladnému přístupu k ŽP.

- **Podpora cykloturistiky**

Opatření naplňuje strategické cíle č. 1 a č. 4. Z kritérií stanovených EU je přímo splněno kritérium č. 7 a v nepřímé interakci kritérium č. 4.

Geografická poloha území na hranici s Rakouskem, v blízkosti NP Podyjí a viničních ploch dává dobré možnosti pro rozvoj cykloturistiky. Již v současné době je v území vybudována místních cyklostezek s napojením na regionální cyklistickou síť s návazností na rakouské trasy. Nedostačující je infrastruktura pro cyklodopravu: nekvalitní cyklistické trasy nezajišťující bezpečný pohyb cyklistů a nevyhovující značení cyklotras. Narušení krajiny je způsobováno rovněž neukázněností cyklistů, kteří se pohybují v chráněných zónách NP Podyjí mimo vyznačené trasy.

Rozvoj a podpora cestovního ruchu jsou důležité pro budoucí rozvoj Znojemska. Celé území DZ má potenciál pro příchod většího počtu návštěvníků, než je tomu v současnosti. Zejména přírodní lokality podél vodních toků Thaya/Dyje a Gránice, které protékají skrze region a jsou zčásti chráněny v rámci ochranných zón národních parků, nabízejí významný potenciál pro rozvoj turismu a CR. Region může těžit především ze své geografické polohy, historických památek, okolní přírodní krajiny a tradice vinařství. Rozvinutí a zkvalitnění služeb CR by mohlo přispět k řešení některých současných velkých problémů Znojemského regionu - vytvořit nové pracovní příležitosti, zvýšit příjmy v CR, přilákat nové investory apod. Všechna opatření a aktivity směřující k rozvoji turismu a CR však vyžadují jednak zvýšení kvalifikace a odbornosti lidí, tak i realizaci investic, a to nejen do ubytovacích kapacit, ale i infrastruktury, zpřístupnění atraktivních lokalit a v neposlední řadě do kvalitní marketingové propagace celého území.

Literatura

- ČAPKA, M, KUČERA, T. (2005): Strategický plán rozvoje města Znojma. Eurovision, Brno. 131 s.
- EC/DGXI (1998): Handbook on Environmental Assessment of Regional Development Plans and EU Structural Funds, European Commission - DG XI, 1998.
- GALVASOVÁ, I., ET AL. (2006): Strategie rozvoje Jihomoravského kraje. GaREP, Brno
- HRNČIAROVÁ, T. (2006): Krajinnookologické podmienky rozvoja Bratislavy. Veda, SAV, Bratislava, 315 s.
- KOL. AUTORŮ (1993): Plán péče o Národní park Podyjí a jeho ochranné pásmo. Správa NP Podyjí. Znojmo. 173 s.
- KOL. AUTORŮ (2006): Aktualizace návrhové části Programu rozvoje Jihomoravského kraje. GaREP, VUT Brno, Brno. 82 s.
- ROSECKÝ, D. ET AL. (2001): Metodika posuzování vlivů regionálních rozvojových koncepcí na životní prostředí. MŽP, Praha. 66 s.

Dokumenty:

- ^[1] *Strategie rozvoje Brněnského kraje 1999* [online]. [cit. 2008-09-23].
<http://archiv.kr-jihomoravsky.cz/urad/orr/strategie/strategie_main.html>.
- ^[2] *Programu rozvoje cestovního ruchu Jihomoravského kraje pro roky 2007 – 2013* [online]. [cit. 2008-08-21].
<<http://www.kr-jihomoravsky.cz/Default.aspx?PubID=20610&TypeID=2>>.
- ^[3] *Statistická ročenka životního prostředí ČR 2007* [online]. [cit. 2009-02-28].
<[http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/CENMSFMVTMNS/\\$FILE/ročenka07.htm](http://www.cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/CENMSFMVTMNS/$FILE/ročenka07.htm)>.

Summary

The entry deals with the evaluation of environmental falls of choice aims and precautions outgoing from *Strategies and Plans of Development* in the field of tourism in Dyje river part of the region Znojmo. Evaluation is based on the methodology of Strategic Environmental Assessment, SEA) (Rosecký et al., 2001).

Tab. 1: SWOT analýza – Oblast cestovního ruchu (CR) v české části DZ

Silné stránky	Slabé stránky
<ul style="list-style-type: none"> • Poloha města na hranicích s Rakouskem – rozvoj přeshraniční turistiky • Řada dochovaných kulturně – historických památek na území Znojemska • Bohatý přírodní potenciál NP Podyjí (CZ) a NP Thayatal (A) – zachovalá a nepoškozená příroda • Rozvinutá síť místních a regionálních cyklostezek a tras s napojením do Rakouska • Rozvíjející se vinařská turistika • Dostatečné množství ubytovacích a stravovacích zařízení • Významné kulturní akce – Znojemské vinobraní • Historické jádro města Znojma • Bohatá městská zelen • Blízkost Brna a existence Znojma jako potenciálních zdrojů návštěvníků pro krátkodobou turistiku v celém regionu Znojemska • Spolupráce s čtvrtěmi Weinviertel a Waldviertel • Podnikatelské zájemství v oblasti cestovního ruchu • Velké množství zájmových organizací v oblastech kultury a sportu • Nově vybudovaná městská plovárna Louka • Bohatě sportovní zázemí na vrcholové úrovni (lední hokej, plavání) • Zavedené internetové informační služby • Velké množství kulturních a společenských institucí • Nízká cena pracovní síly ve srovnání s Rakouskem – vyšší konkurenceschopnost • Informační zařízení v ulicích města Znojma 	<ul style="list-style-type: none"> • Špatné napojení na železniční dopravní síť • Nedostatek ubytovacích zařízení vyšších kategorií • Negativní image plynoucí z množství poskytovatelů erotických služeb na Znojemsku • Výrazný sezónní charakter turistických služeb, nedostatečná nabídka služeb CR i pro zimní období • Omezená nabídka služeb CR v případě nepříznivého počasí • Malé množství naučných či tematických stezek pro pěší turistiku • Chybějící doprovodné služby CR • Špatná kvalita služeb MAD (pomalost, zpoždění, neefektivnost spojů) • Špatná nabídka obchodů v centru měst – zaplavení vietnamskými obchody s textilem a levným zbožím • Nevyhovující infrastruktura pro návštěvníky (např. chybějící veřejná WC, půjčovny a úschovny kol apod.) • Nedostatečné zainteresování podnikatelů v CR na jeho dalším rozvoji • Insufičientní nabídka služeb v CR pro cestovní kanceláře • Nedostatečná propagace území, podnikatelů (vinařů) • Velké množství aut ID v centru města Z., možnost parkování i na některých místech v městské památkové rezervaci • Povolení vjezdu vozidel individuální dopravy do městské pěší zóny • Velký počet sociálně slabších skupin obyvatel v centru – zvýšená kriminalita – negativní image města • Nekvalitní služby nabízené informačními centry (nevyhovující pracovní doba, jazykové schopnosti zaměstnanců)

Příležitosti

- Elektrifikace trati Znojmo- Šatov-Retz – zrychlení dopravy do Rakouska
- Využití polohy Znojma v blízkosti státní hranice k získání prostředků z evropských fondů na přeshraniční a mezinárodní spolupráci (Cíl 3/Ziel 3)
- Postavení Znojma jako turistického centra celého regionu (včetně Rakouska)
- Další využití zelených ploch ve městě pro odpočinek a rekreaci
- Další zvýrazňování image města jako turistického centra; zvyšování obecného podvědomí o kulturních aktivitách
- Vypracování balíčků služeb pro cestovní ruch využívajících blízkosti významných turistických cílů (Vranovská přehrada, NP Podyjí, Rakousko, vinařství atd.) a jejich prosazení do katalogu cestovních kancelář
- Vytvoření kulturních pasů, slevových turistických kupónů spojených s regionem Znojemska a jeho významnými kulturními památkami
- Umožnit využití vlakových a regionálních autobusových jízdenek ze Znojemského regionu jako možných slevových kupónů či jako vstupenek na různé kulturní akce v regionu
- Prohloubení spolupráce s ostatními městy a regiony při organizování společenských a kulturních aktivit
- Vyšší využití potenciálu Znojemska jako vinařské oblasti; zvýšení povědomí o znojemském víně v zahraničí – nová marketingová strategie regionu
- Využití Louckého kláštera pro další rozvoj cestovního ruchu
- Vytvoření motivačního programu pro podnikatele v cestovním ruchu – zavedení výhod
- Rozvoj nabídky cestovního ruchu – oprava, údržba a zpřístupnění dalších atraktivních, kulturně historických památek
- Rozšíření sítě značených cest a cyklotras, včetně naučných a tematických stezek ve vhodných lokalitách
- Celoroční využití areálu Městské plovárny k rozšíření nabídky cestovního ruchu
- Zlepšení nabídky, vybavenosti, infrastruktury pro kongresovou turistiku

Hrozby

- Nedostatek veřejných zdrojů a finančních prostředků na podporu dotací z programů/fondů EU a údržbu nejvýznamnějších turistických aktivit
- Nutná kvalitní příprava žádostí o dotace na projekty rozvoje CR – velká konkurence žadatelů
- Podcenění rozvoje CR a rekreace mimo centrum města Znojma
- Podcenění rozvoje doprovodných služeb pro turisty
- Vysoká cena za železniční přepravu ve směru do Rakouska
- Podcenění propagace města Znojma i regionu jako turistického produktu může vést k marginalizaci území v konkurenci s jinými oblastmi CR s podobnou nabídkou
- Ztráta kulturní-historické image Z. – zvyšující se počet vietnamských prodejen, levného zboží a sociálně slabších skupin obyvatelstva v centru
- Postupné srovnání cenové základny u nás a v Rakousku – snížení konkurenceschopnosti a snížené počtu zahraničních návštěvníků
- Dvojí vzájemně nesrovnatelné ceny v restauracích pro české a zahraniční návštěvníky

Tab. 2: Hlavní cíle a opatření k naplnění těchto cílů v oblasti CR dle *Strategií a plánů rozvoje* v turistické oblasti Znojemska a Podyjí

	Plán péče o NP Podyjí	SR Brněnského kraje	SPR města Znojma	SR JmK, PR JmK	PR CR JmK 2007-2013
Hlavní cíle	<ul style="list-style-type: none"> - zabránění vzniku stacionární rekreace na území NPP - podpora rozvoje soukr. ubytov. kapacit v obcích po obvodu NPP - preference lehké rodinné turistiky - využití části bytového fondu po dožití majitelů jako rekreačních objektů - zabránit zhoršování současného stavu ŽP v NPP vlivem CR - ochrana před negativním dopadem zahrád. kolonií na NPP - regulace výstavby rekreač. objektů v ochranném pásmu NPP - osvětlová činnost - podpora podnikání soukrom. sektoru v ochranném pásmu NPP 	<ul style="list-style-type: none"> - společná regionální marketingová strategie - regionální turistické produkty - zvýšení podílu pobytové návštěvnosti - ztraktivnější turistické nabídky - rozšíření nabídky CR i na zimní sezónu - zlepšení kvality turist. služeb a propojenosti TIC - z kvalitnější vybavenosti území turistickou infrastrukturou - zvýšení podpory CR z celostátní úrovně - zvýšení příjmů z CR 	<ul style="list-style-type: none"> - podpora dalšího rozvoje cykloturistiky skrze propojování cyklostezek ve městě a v jeho okolí - propagace Znojma i celého regionu v celé ČR i v rak. příhran. regionu - zajištění požadovaného standardu služeb pro návštěvníky města - hotel s větší kapacitou lůžek v centru města - problematika parkování os. vozidel u hotelů v centru města 	<ul style="list-style-type: none"> - zvýšení pobytové návštěvnosti v kraji - prodloužení turistické sezóny na jižní Moravě - zvýšení příjmů z CR v soukromém i veřejném sektoru - zvýšení podnikatelské aktivity malých a střed. podniků v CR 	<ul style="list-style-type: none"> - jednotná značka regionu - online nabídka produktů CR - posilování odborného potenciálu CR - analýzy a návrhy využití potenciálu CR JM - tvorba produktů ve spolupráci v podnikateli - marketing turistické nabídky JM - spolupr. s TIC - podpora kvality služeb formou vzdělávání - spolupr. s organizacemi CR - sledování nových trendů CR
Opatření vedoucí k naplnění cílů	<ul style="list-style-type: none"> - společná marketingová strategie – regionu Jižní Morava - rozvoj vinařské turistiky - podpora cykloturistiky - kulturně-přírodně poznávací turistika - wellness a lázeňský CR - golfová turistika - zajištění požadovaného standardu služeb – zvýšení kapacit - odstavná parkoviště 				

Koncepce nové přehledné obecné geomorfologické mapy České republiky

Jaromír Demek , Prof., RNDr., DrSc.¹⁾, Karel Kirchner, RNDr.CSc.²⁾,
Peter Mackovčín, Mgr., Ph.D.¹⁾, Petr Slavík, Mgr.²⁾

demekj@seznam.cz , kirchner@geonika.cz,
peter.mackovcin@vukoz.cz, petr.slavik@vukoz.cz

¹⁾ Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v.v.i., Průhonice,

²⁾ Ústav geoniky Akademie věd České republiky, v.v.i., Ostrava, pobočka Brno

Obecná geomorfologická mapa je druh tematické mapy, která znázorňuje vzhled, genezi a stáří georeliéfu a jeho částí. Význam geomorfologické mapy spočívá v tom, že umožňuje vyjádřit prostorové rozmístění jednotlivých tvarů georeliéfu a jejich částí, zjistit jejich časoprostorové vazby a provést regionalizaci. Geomorfologická mapa je tak nejen zobrazením georeliéfu, ale současně i vhodným nástrojem pro další výzkum.

Naposled vyšla přehledná obecná geomorfologická mapa našeho území v měřítku 1:500 000 v roce 1965 jako příloha k publikaci kolektivu pracovníků bývalého Geografického ústavu ČSAV „Geomorfologie Českých zemí“ v nakladatelství ČSAV Praha (O. Stehlík ed. Přehledná geomorfologická mapa západní části ČSSR 1:500 000). Podle tehdy platných standardů a stavu geomorfologického výzkumu území byly základem obsahu mapy typy reliéfu doplněné vybranými tvary. Za uplynulých 44 let geomorfologický výzkum našeho území i celé Evropy podstatně pokročil. Vznikly i nové teorie a přístupy a byly aplikovány i na území Česka (např. teorie deskové tektoniky, využití dálkového průzkumu, GIS).

V souvislosti s přípravou Atlasu krajin České republiky byla v letech 2007–2009 zpracována nová přehledná obecná geomorfologická mapa České republiky v měřítku 1:500 000. Na zpracování nové přehledné obecné geomorfologické mapy ČR se podíleli pracovníci Karlovy univerzity v Praze (dr. B. Balatka, CSc.) , Ostravské univerzity v Ostravě (doc. Dr. T. Pánek, PhD.), Ústavu geoniky AV ČR v Ostravě, v.v.i. pobočka Brno (RNDr. K. Kirchner, CSc.) a Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.v.i v Průhonicích (Prof. RNDr. J. Demek, DrSc., Mgr. Peter Mackovčín, Ph.D. a Mgr. Petr Slavík). V souladu s určením mapy (atlasová mapa), současnými trendy geomorfologie a měřítkem mapy byly základním prvkem mapování tvary georeliéfu klasifikované podle jejich vzhledu (hlavně sklonu terénu, nadmořské výšky), geneze a stáří (Demek, Embleton. Kugler, eds., 1982). Geomorfologická mapa navazuje a je obsahově v souladu s dalšími mapami republiky v atlasu, zejména geologickou mapou 1:500 000 (J. Cháb, Z. Stráník a M. Eliáš), kvartérního pokryvu 1:500 000 (P. Havlíček, O. Holásek, M. Růžička, J. Tyráček), digitální mapou sklonitosti georeliéfu 1:1 mil. (J. Kolečka, V. Plšek), mapou morfostruktur 1:1 mil. (J. Demek, P. Slavík), antropogenního ovlivnění reliéfu těžbou 1:1 mil. (P. Rambousek, V. Štruml, J. Godány, P. Lhotský) a mapou dynamické hazardy – sesuvy (1:2 mil.).

Jako topografický podklad geomorfologické mapy byla použita upravená digitální vektorová mapa měřítkem 1:500 000 ArcČR 500 firmy Arcdata Praha s.r.o. Úpravu provedl ESPRIT s.r.o. Banská Štiavnica (Slovenská republika). Problém představoval soulad vrstevnic s říční sítí. Autoři pracovali na zvětšených kopích mapy v měřítku 1:200 000.

V souladu se současným převládajícím paradigmatickým mapování byl za základní mapovací jednotku zvoleny tvary georeliéfu. Pro vyjádření vzhledu a polohy tvarů byly použity vrstevnice a nadmořské výšky (kóty). Pro rozlišení sklonu terénu byla použita stupnice sklonů 0–2°, 2–5°, 5–15° a 15 a více stupňů. Při klasifikaci sklonu svahů se jako velmi užitečná ukázala výše zmíněná digitální mapa sklonitosti georeliéfu autorů

J. Kolečky a V. Plška. Z hlediska geneze byly povrchové tvary podle doporučení IGU Komise pro geomorfologický výzkum a mapování rozdělené do genetických skupin, a to na

- neotektonické tvary
- neovulkanické tvary
- polygenetické erozně-denudační tvary
- fluviální denudační tvary
- krasové a pseudokrasové tvary
- gravitační erozně denudační tvary
- glaciální erozně denudační tvary
- fluviální akumulární tvary
- gravitační akumulární tvary
- glaciální a fluvioglaciální akumulární tvary
- eolické akumulární tvary
- organické tvary
- antropogenní tvary.

Pro vyjádření geneze georeliéfu byly v mapě použity barvy.

Datování stáří georeliéfu představovalo určitý problém, zejména u odnosových tvarů. Proto u některých tvarů bylo pro datování zapotřebí použít delší časový interval (např. třetihory-čtvrtohory).

Digitální kartografické zpracování v prostředí GIS probíhalo jednak v oddělení aplikace GIS výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.v.i. v pobočce v Brně a jednak ve firmě ESPRIT s.r.o. v Banské Štiavnici ve Slovenské republice. Ze softwaru byly využity GIS produkty firmy ESRI ArcGIS 9.2.

Při zpracování mapy byly využity známé principy geomorfologického mapování doporučené IGU Komisí geomorfologického výzkumu a mapování (Demek, ed., 1972).

Tvary jsou v mapě vyjádřeny plošně, lineárními prvky a bodovými znaky. Jak již bylo uvedeno výše barva vyjadřuje základní morfogenetický proces (skupinu procesů). Další základní princip kartografického zpracování spočívá v tom, že více skloněné tvary se vyjadřují tmavším odstínem základní barvy.

Nová geomorfologická mapa názorně vyjadřuje, že georeliéf Českého masivu a moravskoslezského teránu (bruno-silezického teránu - Cháb, 2008) je výsledkem tří druhů neotektonických pochodů, a to vrásových, vrásnozlomových a kerných. Současně je z mapy patrné, že platforma v západní části našeho území v kolizní zóně Gondwany a Laurussie nereagovala na morfotektonické pochody jako celek, ale odezva v jejích jednotlivých částech byla různá, takže se vyvíjely samostatně a diferencovaně. V některých částech docházelo ke vzniku vrásových (megavrásových) morfostruktur, v jiných částech kerných morfostruktur. V místech největšího napětí vznikaly vrásnozlomové morfostruktury. Poprvé jsou v geomorfologické mapě kartograficky znázorněny megaantiklinály a megasynklinály a jejich předpokládané osy.

V mapě jsou rovněž poprvé v měřítku 1:500 000 znázorněny jednotlivé typy zarovnaných povrchů. Zejména pedimenty a kryopedimenty dosud nebyly v celostátním měřítku mapovány. Problémem je i vymezení rozsahu holoroviny v daném měřítku. Přesto právě v této problematice je mapa základem pro další výzkum. Autoři měli problémy s gravitačními erozně denudačními tvary. Přes veškerou snahu autorů nebyl dostupný homogenní aktuální kartografický materiál o rozšíření sesuvů v Česku. Mapa rovněž ukazuje značný rozsah kryogenní modelace našeho georeliéfu v chladných obdobích pleistocénu, kdy na našem území byl vyvinutý permafrost. Fluviální tvary autoři většinou převzali z nové mapy kvartérního pokryvu, která byla rovněž zpracovaná pro Atlas krajin ČR.

Problémy byly rovněž s mapováním antropogenního tlaku na georeliéf. Mapy ložisek nerostných surovin ČR v měřítku 1:50 000 jsou již zastaralé, protože po roce 1989 se situace

v těžbě nerostných surovin značně změnila, došlo k opuštění mnoha ložisek, rekultivacím a místy naopak ke vzniku nových antropogenních tvarů (Smolová, 2008).

Digitální zpracování mapy umožňuje poměrně rychlou aktualizaci údajů. Při konečném zpracování mapy z autorských originálů v měřítku 1:200 000 bylo třeba provést určitou generalizaci. U objektů znázorněných plošně byl zvolen minimální plošný rozsah tvar 25 ha (u vypreparovaných vulkanických tvarů 12 ha). Menší tvary byly v mapě vyznačeny lineárními a bodovými značkami.

Práce vznikla v rámci projektu SK VaV 600/01/03 Atlas krajiny ČR, jehož hlavním řešitelem je Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v.i.v. v Průhonicích. V rámci ÚGN AVČR, v.v.i. bylo řešení podporováno výzkumným záměrem AVOZ30860518.

Literatura:

- BEZVODOVÁ, B., DEMEK, J., ZEMAN, A. (1985): Metody kvarterně geologického a geomorfologického výzkumu. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 207 str.
- DEMEK, J. A SPOLUPRACOVNÍCI (1965): Geomorfologie Českých zemí, Nakladatelství ČSAV, Praha, 336 str.
- DEMEK, J. ED. (1972): Manual of detailed geomorphological mapping. Academia, Praha, 344 str. + přílohy
- DEMEK, J., EMBLETON, C., KUGLER, H. EDS. (1982): Geomorphologische Kartierung in mittleren Masstabem. VEB Hermann Haack, Rotha, 254 str.
- HAYDEN, R. S. (1986): Mapping. In: N.M. Short – R.W. Blair, 1986, Geomorphology from the Space. NASA – Goddard Earth Science Data and Information Center, <http://www.nasa.gov>
- CHÁB, J. ET AL. (2008): Stručná geologie základu Českého masivu a jeho karbonského a permského pokryvu. Vydavatelství České geologické služby, Praha, 283 str.
- LÉTAL, A. (2000): Značky geomorfologických map. Palackého univerzita, Olomouc. Manuskript.
- SMOLOVÁ, I. (2008): Těžba nerostných surovin na území ČR a její geografické aspekty. Univerzita Palackého v Olomouci, přírodovědecká fakulta, Olomouc, 195 str.
- STEHLÍK, O. ED. (1965): Přehledná geomorfologická mapa západní části ČSSR. 1:500 000. Ústřední správa geodézie a kartografie, Praha.

Summary

Philosophy of a new general geomorphological map of the Czech Republic 1:500 000

The last general geomorphological map of the Czech republic in the scale 1:500 000 edited by Otakar Stehlík was published in 1965 as an addition to the book of fellow workers of the Institute of Geography, Czechoslovak Academy of Sciences in Brno "Geomorphology of Czech Lands". For the prepared Landscape Atlas of the Czech Republic, a group of geomorphologists composed by B. Balatka (Charles University of Prague), T. Pánek (University of Ostrava), K. Kirchner (Institute of Geonics, Academy of Sciences of the Czech Republic, v.v.i. Branch Brno) and J. Demek, P. Mackovčín and P. Slavík (The Silva Tarouca Research Institute for Landscape and Ornamental Gardening, v.v.i. Průhonice) prepared a new general geomorphological map of the country. In agreement with recent trends in general geomorphology and geomorphological mapping and in relation to the final map scale 1:500 000, the basic mapped units are (meso) landforms classified along their appearance (shape-mainly slope inclination and elevation), genesis and age. Authors had used as the topographic base modified digital vectorized map in the scale 1:500 000 ArcČR 500 of the firm Acdata Praha s.r.o. Author also had used contours and elevations for the visualization

and location of landforms. Slopes in the map are divided according their inclination into groups (0–2°, 2–5°, 5–15° and 15 and more degrees). Authors had used for division of landforms according their origin recommendations of IGU Commission for geomorphological research and mapping and formed groups of tectonic landforms, Neovolcanic landforms, polygenetic erosional landforms, fluvial erosional landforms, karst and pseudokarst landforms, gravitational erosional landforms, glacial erosional landforms, fluvial accumulation landforms, gravitation accumulation landforms, glacial and fluvioglacial accumulation landforms, aeolian accumulation landforms, organic landforms and anthropogenic landforms. Origin of landforms is in the map shown by colors. Digital elaboration of the map in the GIS milieu using software of the firm ESRI ArcGIS 9.2 ran in the Department of GIS application of VÚKOZ in Brno and in the firm ESPRIT in Banská Štiavnica (Slovakia). Landforms have been shown by color areas, linear and point signs. The basic principle of the visualization is that more inclined landforms are shown by darker shade of colors than less inclined landforms. The new geomorphological maps shows, that the relief of the Bohemian massif and the Moravian-Silesian terrane is the result of three types of Neotectonic processes - folding (mega folding), fault-folding and block movements. At the same time it is clear, that the west-European platform in the collision zone of the Gondwana and Laurussia does not reacted on neotectonic processes as the whole, but the response in individual parts was individual and different. In the map are shown megaanticlinals and megasynclinals. For the first time are shown various types of planation surfaces in the scale 1: 500 000. Especially pediments and cryopediments were not mapped on the whole territory in this scale up to now. The map has also shown the large extent of cryogenic modelation in the cold periods of Pleistocene in the conditions of permafrost. The authors used the map of the Quaternary rocks (P. Havlíček, O. Holásek, M. Růžička, and J. Tyráček) from the Landscape Atlas for the visualization of fluvial accumulation landforms

Lavínová činnosť podmienená expozíciou voči vplyvu vetra na modelovom území v Malej Fatre

Miroslav Žiak, Mgr.

ziakm@fns.uniba.sk

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta
Katedra fyzickej geografie a geoekológie, Mlynská dolina, 842 15, Bratislava, Slovensko

Z geomorfologického hľadiska predstavujú lavíny významný recentný nivačný proces, ktorý formuje vysokohorské prostredie. Okrem toho spôsobujú v obývaných oblastiach veľké škody na stavbách a ľudských životoch. Z tohto hľadiska ich zaradíme aj medzi prírodné riziká.

Orientácia svahu voči svetovým stranám je dôležitá najmä pri vplyve vetra a slnečného žiarenia. Prúdenie vetra je narúšané miestnou orografiou a spôsobuje rozdielnu akumuláciu snehu. Prenáša sneh z náveterných strán na záveterné. Slnečné žiarenie spôsobuje na južne orientovaných svahoch počas dňa destabilizáciu snehovej pokrývky, ktorá sa počas noci naopak stabilizuje.

Orientácie, ktoré sa vyskytujú v študovanom území (Obr. 1) majú nasledujúce percentuálne zastúpenie:

V	SV	S	SZ	Z	JZ	J	JV
13,76	13,61	12,75	10,50	15,73	13,19	6,62	13,84

Najviac sú zastúpené západné orientácie a najmenej južné. Táto hodnota je najnižšia z dôvodu vedenia hranice územia na južnej strane stredom svahu v smere vrstevnice. Ostatné svahy sú zastúpené v celej dĺžke.

Po vyselektovaní územia ovplyvňovaného akumuláciou snehu vplyvom vetra (Obr. 3) pozorujeme zmeny v percentuálnom zastúpení orientácií:

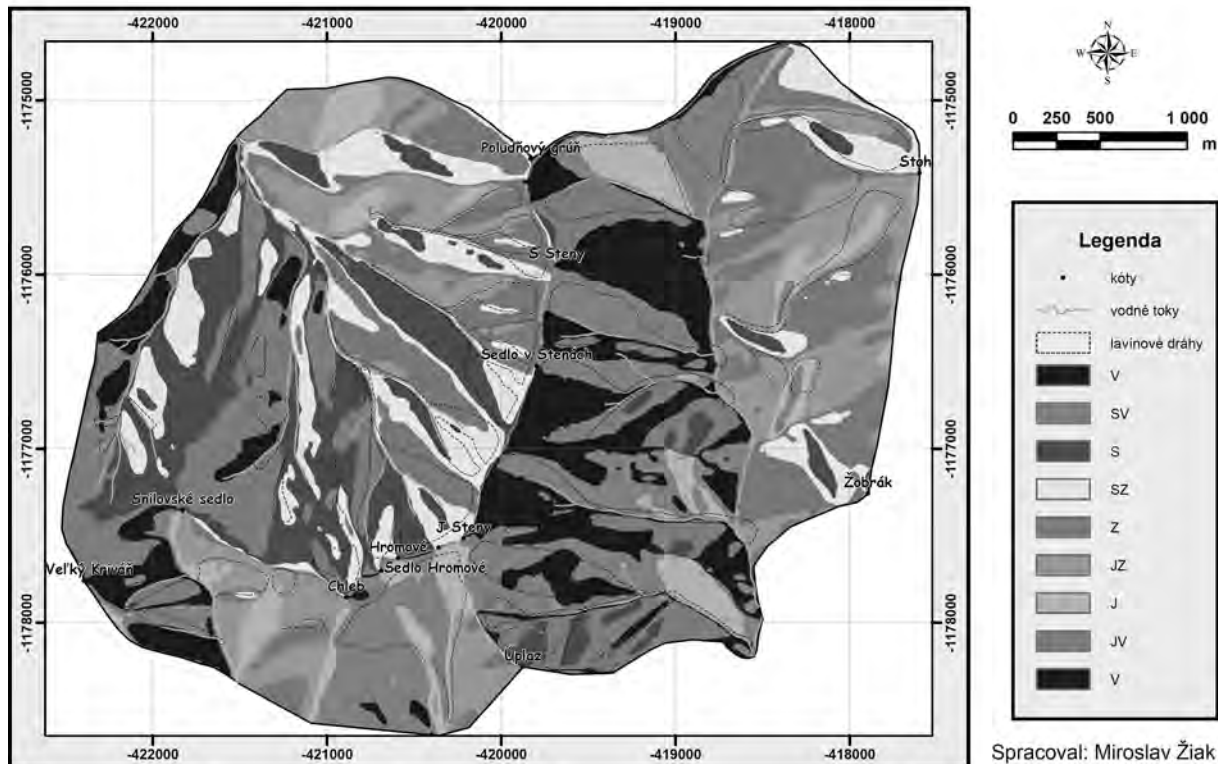
V	SV	S	SZ	Z	JZ	J	JV
28,32	14,51	2,84	0,24	2,61	8,54	10,69	32,25

Toto územie je vo vysokej miere náchylné na vznik lavín vplyvom expozície. Prejavuje sa tu jednak zvýšená akumulácia pôsobením vetra a vplyv insolácie na južne orientovaných miestach, ktoré majú zastúpenie 51,5 %. Veľmi nízke percentá dosahujú severné orientácie, ktoré môžu vytvárať skryté nebezpečenstvo (konštruktívna premena), ale vzhľadom na prítomnosť kosodreviny sa riziko minimalizuje.

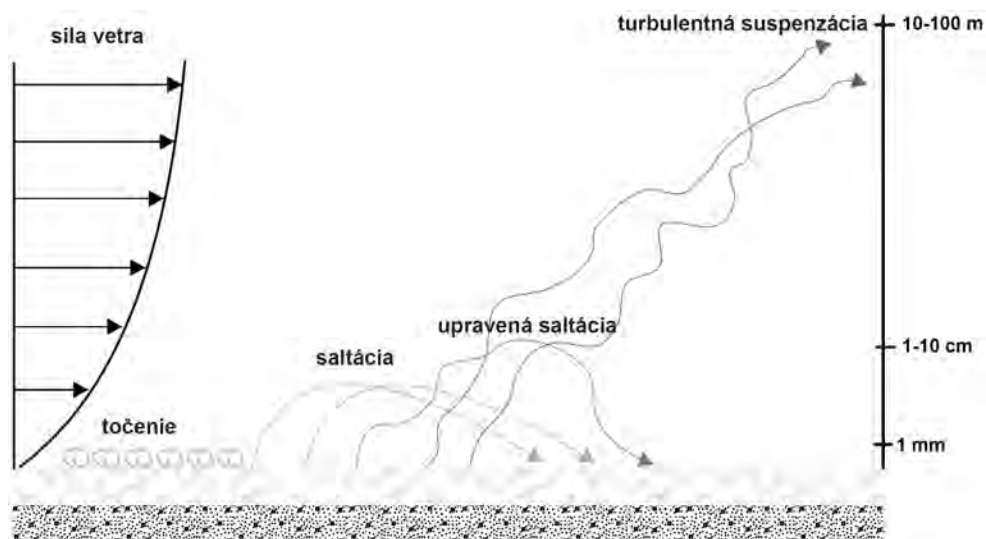
Vietor je vektorová veličina charakterizovaná číselnou hodnotou rýchlosti a smeru. Pri pohybe vzduchu nad zemským povrchom pôsobí naň trecia sila o zemský povrch, ktorá spôsobuje zmeny rýchlosti a smeru vetra. Najväčšie zmeny vznikajú vo vrstve tesne pri zemi. Vplyv trenia na rýchlosť vetra sa s výškou znižuje. Najmenšia rýchlosť vetra je preto pri zemskom povrchu a smerom do výšky narastá. Vo výške 300 m je priemerne štyrikrát väčšia ako vo výške 2 m (Petřík a kol. 1986). Sneh vplyvom vetra vykonáva rôzne formy pohybu (Obr. 2).

Vietor predstavuje veľmi významný faktor pri lavínovej činnosti. Pôsobí vo viacerých aspektoch, ale najmä prenáša sneh a ovplyvňuje jeho stabilitu. Množstvo previateho snehu závisí od dĺžky trvania a rýchlosti vetra. Stúpa s treťou mocninou rýchlosti vetra. V priemere

sa musí pri rýchlosti vetra vyššej ako $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ počítať na záveterných svahoch s prírastkom 10–40 cm snehu za jeden deň (Peťo 1997).



Obr. 1: Expozícia georeliéfu voči svetovým stranám

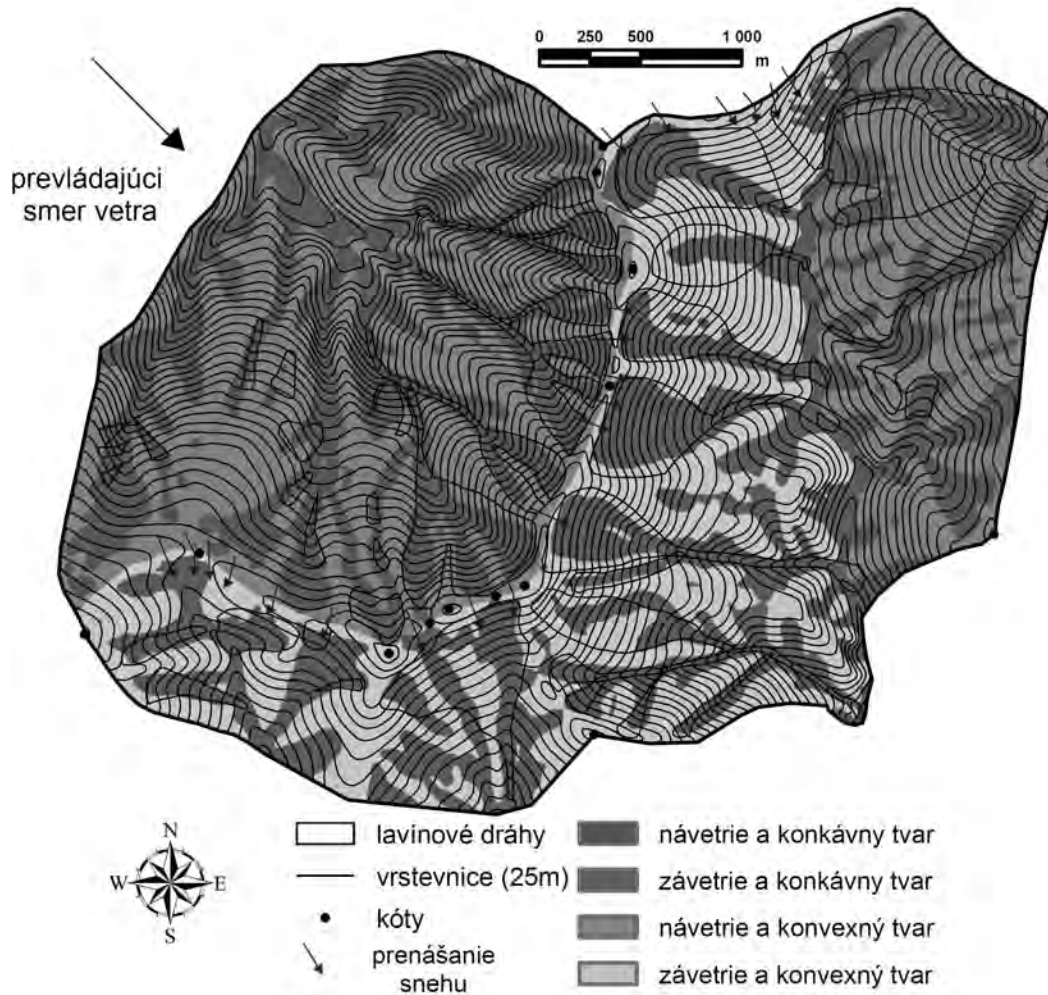


Obr. 2: Pohyby snehu vplyvom vetra
Spracoval: Žiak podľa M_cClung , Schaerer (1993) a Doorschot (2002)

Prevládajúce prúdenie v sledovanom území je SZ, ale často bol pozorovaný výskyt južného smeru. Orografia vytvára miestne veterné pomery, ktoré sa prejavujú aj na rozložení snehovej pokrývky. V hrebeňových polohách sa uskutočňuje nahustenie prúdnic a rýchlosti vetra môžu značne prekročiť rýchlosti nad rovinou v rovnakej hladine. Toto sa vzťahuje na

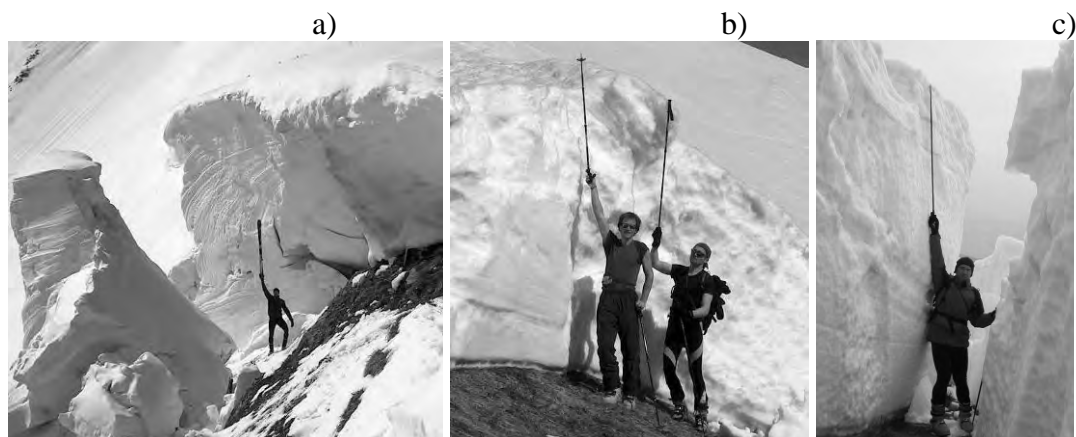
priesmyky a sedlá, kde pri určitých smeroch vetra môžu rýchlosti dosahovať silu uragánu (Zverev 1977).

Sedlové polohy vplyvom dýzového efektu vytvárajú možnosť zvýšeného transportu snehu a na záveterných stranách hrebeňa sneh výraznejšie akumuluje.



Obr. 3: Prenášanie snehu vplyvom vetra a jeho akumulácia
Spracoval: Miroslav Žiak

Na Obr. 3 sú zobrazené miesta akumulácie snehu vplyvom expozície voči prevládajúcemu prúdeniu vetra (modrá farba). Červené šípky, nachádzajúce sa v hrebeňovej časti, znázorňujú prenášanie snehu cez hrebeň. Tieto smery boli odčítané z tyčového značenia priamo v teréne, ktoré je umiestnené približne každých dvadsať metrov. Na jednotlivých tyčiach sa vyskytoval nafúkaný sneh, ktorý tu primrzal v podobe námrazy, orientovaný na náveternej strane. Okrem toho boli identifikátory preveje a tzv. strungy (jazvy na povrchu snehu vznikajúce vplyvom vetra; ich čelo je na náveternej strane podomieľané a na opačnej je zúžená časť pripomínajúca chvost). Takto sa dal určiť smer vetra a prenášanie snehu. V prípade vzniku lavín v období maximálnej výšky snehovej pokrývky vznikajú mohutné odtrhy snehu (Obr. 4).



Autori: Šupica, Bárdy, Žiak

Obr. 4: Miesta odtrhnutia lavín na záveternej strane hrebeňa (zľava Stoh, J Steny, Hromové)

Fotografie vznikli počas zimy (2004/2005), ktorá bola významná z hľadiska výšky snehovej pokrývky. Súvislá pokrývka trvala od 17. 11. 2004 do konca apríla 2005, v žľaboch a kotloch trvala do polovice mája. Výdatné sneženie bolo v mesiacoch január a február, teplotné minimá sa vyskytovali koncom januára a na prelome februára a marca, kedy klesla teplota pod -20°C . Výška snehovej pokrývky kulminovala od 11. 3 do 14. 3. 2005, vo Vrátnej doline na úrovni 87 cm a na Chate pod Chlebom 200 cm (Stredisko lavínovej prevencie Horskej záchranej služby 2005). Porovnaním s priemerným nástupom maximálnej výšky, pozorujeme jej oneskorenie o vyše mesiac, čo potvrdzuje jej atypický priebeh. Všetky tri lavíny boli pozorované na záveterných stranách.

Odtrh zo Stohu (Obr. 4a) sa nachádzal mimo vyhraničeného územia, ale bol v jeho tesnej blízkosti (pod vrcholom, na JV orientovanom svahu). Lavína vznikla samovoľne v polovici marca zo starého snehu. Nadmorská výška odtrhu bola 1 450 m s čelom nánosu 850 m. Jej dĺžka bola 1 150 m. Hrúbka zlomu sa pohybovala od 2 m po 8 m a šírka bola 700 m, čo predstavovalo najdlhší a najhrubší odtrh v uvedenej zimnej sezóne na Slovensku! Akumuláciu snehu v sedlových polohách ilustrujú fotografie Obr. 4b) a c). Odtrh vzniknutý v Sedle v Stenách (Zadná Úboč Obr. 4b) zasiahol najvrchnejšiu časť hrebeňa, z ktorej utrhol sneh až z chodníka, v dôsledku jeho relatívne malej šírky. Lavína zo Sedla za Hromovým (Obr. 4c) vznikla tesne pod najvrchnejšou časťou hrebeňa. Spôsobil to miernejší sklon na hrebene a jeho väčšia šírka.

This work was supported by Slovak Research and Development Agency under the contracts No. ESF-EC-0006-07.

Literatúra

- DOORSCHOT, J. (2002): Mass Transport of Drifting Snow in High Alpine Environments. Zürich: Swiss Federal Institute of Technology, [Dissertation].
- MCCLUNG, D., SCHAEERER, P. (1993): The Avalanche Handbook. Seattle: The Mountaineers.
- PETRÍK, M. (1986): Lesnícka bioklimatológia. Bratislava, Príroda, 346 s.
- PEŤO, J. (1997): Náuka o snehu a lavínach. Jasná : SLP, [interné materiály].
- ZVEREV, A., S. (1977). Synoptická meteorológia. Leningrad : Gidrometeoizdat.

Summary

Avalanche activity conditioned by the wind aspect (Example area in Mala Fatra Mountains)

Wind is a very significant factor in the avalanche activity. It operates in several respects, but especially affects the snow and transmits its stability. Quantity of snow depends on the duration and wind speed. On average, when the wind speed higher than $5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ count on the leeward slopes with a gain 10-40 cm of snow for one day.

The predominant flow in the area is NW, but was frequently observed occurrence of the southern direction. Orography creates local wind conditions, which is also reflected in the distribution of snow cover. The ridge is made inflated positions streamlines and wind speed can significantly exceed the speed of the plane at the same level. This applies to the passes and seats, where in certain wind speed can achieve power of hurricane.

From a geomorphological point of view, the recent avalanches are important processes that shape the mountain environment. In populated areas avalanches causing major damage to buildings and human lives. In this regard, they also rank among the natural hazards.

Orientation slope towards cardinal is particularly important when the impact of wind and solar radiation. Wind flow is determined by local orography and causes different accumulation of snow. Transmits of snow is from windward to lee. Solar radiation leads to the south-oriented slopes during the day to destabilize the snow cover, which is stabilized during the night.

Dynamika eolicko-nivačných recentných geomorfologických procesov v Jaloveckej doline

František Kohút, RNDr.

frantisek.kohut@savba.sk

Ústav krajinskej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Akademická 2, Nitra, Slovensko

Geomorfologický proces je podľa Minára (1995) taký proces, ktorý bezprostredne spôsobuje zmeny v priebehu georeliéfu. Tento pojem zahŕňa v zmysle Urbánka (1974) konkrétne toky látky a zmeny látkovo-energetickej bilancie na georeliéfe, ako aj v syntetickom vyjadrení zmeny priebehu georeliéfu. Geomorfologický proces ktorého priebeh je v danom území zaznamenaný alebo aspoň pravdepodobný počas recentného obdobia nazývame recentným. Tieto procesy predstavujú prírodno-environmentálne ohrozenie (Hrnčiarová, 1996), ktoré výrazne limitujú rozvoj činností človeka. V príspevku prezentujem výsledky meraní odnosu materiálu na eolicko-nivačných plochách na dvoch vybraných lokalitách nachádzajúcich sa v alpínskom stupni Západných Tatier za ostatné 3 roky.

Nivácia patrí medzi významné geomorfologické procesy glaciálneho systému (Wilson, 1973 in Midriak, 1983). Sneh pritom môže vystupovať ako priamy aj nepriamy geomorfologický činiteľ. Priamo sa sneh na deštrukcii podieľa prostredníctvom tlaku snehových más pri pohybe – snehové lavíny. Tieto nie sú predmetom príspevku. Sneh môže povrch aj priamo obrusovať vložkami, hlavne ak sú trochu zľadovatené, pri presune vetrom (puraniválne procesy). Nepriamo cez vodu, ktorá z neho vzniká pri topení (Rybár, 1999). Hlavná úloha takejto vody je pri regulačných procesoch v zóne niekoľko decimetrov širokého pruhu, v tzv. čierno-bielej línii (Lukniš, 1973). Táto voda hrá úlohu aj v mikrosoliflukčných procesoch a pri erózii tečúcej vody. (Rybár, 1999). Midriak (1983) poukazuje na to, že sneh hrá významnú úlohu v obmedzovaní vegetácie, keďže svojím dlhým pretrvávaním na tých istých miestach každý rok nedovolí uchytiť sa vegetácii a tým povrch ostáva holý, a preto sa na ňom viac uplatní akákoľvek erózia.

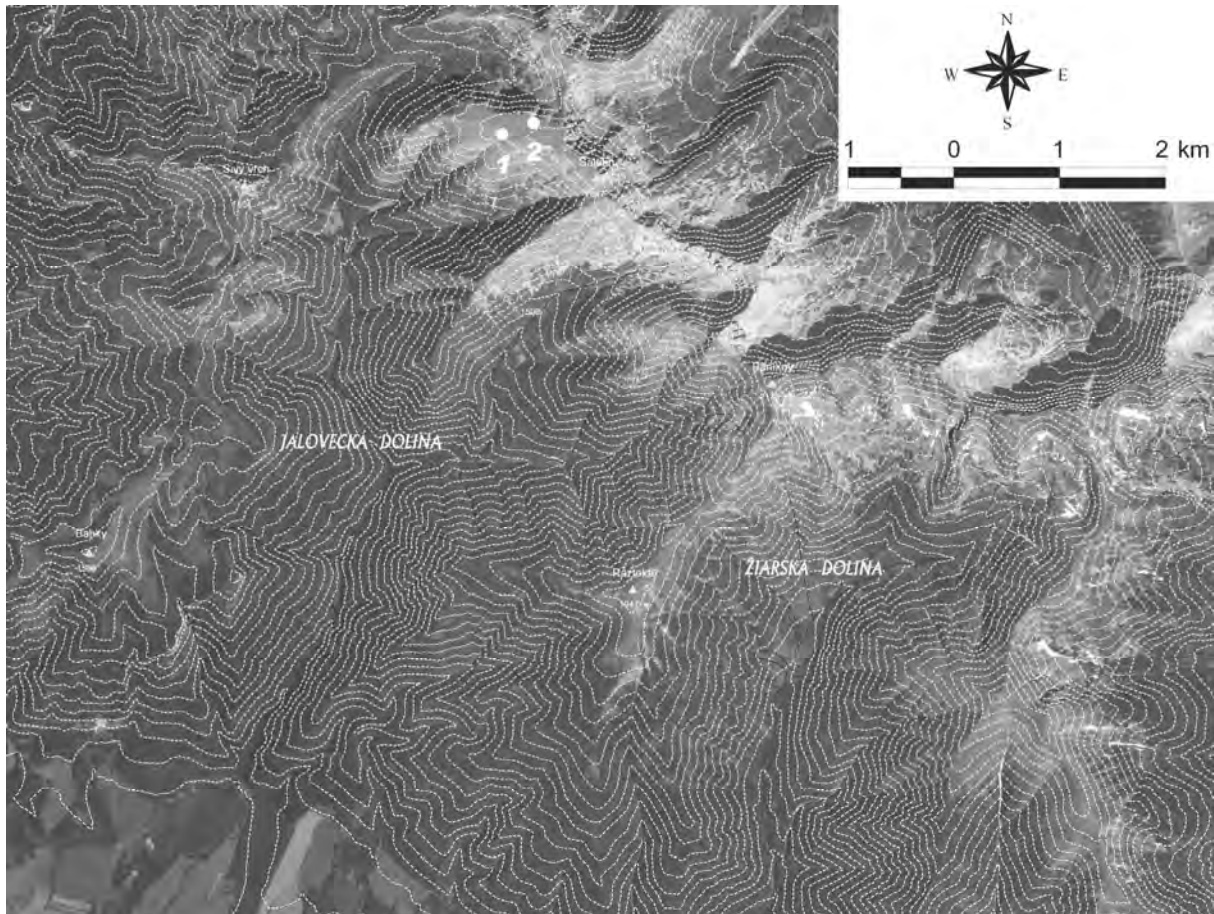
Pri eolických procesoch ide o pôsobenie vetra, čo sa prejavuje odnosom alebo presunom rôzne veľkých častíc. Činnosťou vetra vo vysokých pohoriach Slovenska sa zaoberal Midriak (1983). Zhrňuje poznatky viacerých autorov a zároveň prezentuje niektoré vlastné pozorovania. Brzdíaci účinok na silu vetra majú rozličné prekážky, medzi ktoré patria najmä vyvýšené formy reliéfu a lesná vegetácia. Pričom uvádza, že väčšia rýchlosť vo vyšších oblastiach sa dá vysvetliť menším trením pri povrchu a vzrastajúcou šírkou údolí, kde masy nadobúdajú väčšiu rýchlosť. Podľa meraní v Alpách tvrdí, že rýchlosť vetra nad hornou hranicou lesa vzrastá 3-7 násobne oproti rýchlosti v riedkom vysokom lese.

Najtypickejšia je deflácia, ktorá spôsobuje odnos, presun rôzne veľkých častíc. Pôsobí hlavne pri povrchu terénu. Okrem toho, že stenčuje pôdny povrch vytvára formy zo skeletu, medzi ktorým bola vyviata jemnejšia frakcia. Korázia sa v týchto podmienkach prejavuje vytváraním mačtinových závesov, hrancov, taffonizáciou atď. Midriak (1983) ďalej uvažuje nad tým, že je tiež dôležitá expozícia, kde sa najviac uplatňuje expozícia proti prevládajúcim smerom vetra. Intenzita deštrukcie sa zvyšuje, ak sú zároveň aj oslnenými expozíciami. Tvary podmienené eolickou činnosťou často nie sú veľmi výrazné, lebo pôsobia v kombinácii s ďalšími faktormi, ako sú napr. kryogénne, gravitačné a nivačné procesy. Tam kde povrch nie je chránený vegetáciou sa viac prejavuje táto činnosť.

Nepriama činnosť vetra sa prejavuje napr. pri premiestňovaní snehu z náveterných svahov na záveterné, prípadne do terénnych depresí, resp. akumulácii snehu.

Sledované eolicko-nivačné plochy sa nachádzajú v Západných Tatrách, konkrétne v Jaloveckej doline na západnom ramene Salatína v nadmorskej výške slabšie nad

1900 m n. m.. Ide o dve lokality ktoré sú od seba vzdialené cca 200 m. Na každej lokalite sú situované 3 páry farebných štvorcov. Lokality sú morfometricky podobné, lokalita 1. sklon 3–5°, lokalita 2. sklon 5–7°, čo sa týka orientácie voči svetovým stranám tak plocha č. 1. má južnú orientáciu a plocha č. 2. severnú. Obe plochy sú lokalizované v hrebeňových partiách, čiže ide o vetrom veľmi exponované lokality. Na lokalite 2. bola pozorovaná väčšia snehová akumulácia (snehové polia tu pretrvávajú obyčajne až do polovice júla) ako na lokalite 1., čo je spôsobené morfológiou okolia plôšky.



Obr.1: Lokality meraní v skúmanom území (Kohút, 2009)

Na týchto dvoch lokalitách som sledoval metódou farebných štvorcov, celkový odnos materiálu z povrchu. Merania som založil v októbri, roku 2005, išlo o 2 farebné štvorce na každej ploche. Vždy jeden štvorec na hrubšej frakcii – veľkosť častíc 1–cm, ojedinele aj menšie a jeden štvorec na jemnejšej frakcii – veľkosť častíc do 2cm. Veľkosť štvorcov som stanovil 0,4m x 0,4m a boli farebne odlišené pre každú frakciu. Nasledujúce roky (2006, 2007) boli na každú plochu pridané ďalšie 2 páry farebných štvorcov. Merania boli vyhodnocované v ročných intervaloch (september 2006, 2007, 2008), pričom každý rok som pridal ďalšie 2 nové štvorce na každú plochu na jemnejšiu a hrubšiu frakciu.

Vyhodnocovanie som robil analýzou fotiek farebných štvorcov. Fotky boli najprv upravené v programe Adobe Photoshop 7.0.1. – zmenšenie počtu farieb z 256 na 15, kvôli správnej identifikácii farby, ktorou bol štvorec vyfarbený, voľba vhodného šumového filtra, aby sa fotka jemne rozptýlila a nevznikali medzi farbami príliš ostré hranice. Takto upravenú fotografiu som v programe ArcView 3.2 previedol do formátu grid, následne som identifikoval farbu, farby, ktorou bol štvorec zafarbený, a vyhodnotil percentuálne povrchovú stratu materiálu z pôvodne vyfarbeného štvorca 0,4 x 0,4m.

Na lokalite č. 1 bola celková strata povrchového materiálu na 3 ročných štvorcoch na jemnejšej frakcii až približne 75 % plochy, pri hrubšej frakcii 7 % plochy štvorca. Na overenie tendencie straty materiálu boli v ďalších rokoch zakladané nové štvorce, aj na nich bola sledovaná povrchová strata materiálu, konkrétne na 2 ročných približne 69 % na jemnejšej frakcii a 4 % na hrubšej frakcii a na ročných 54 % na jemnejšej a 5 % na hrubšej frakcii.

Tab. 1: Strata povrchového materiálu s farebných štvorcov na lokalite č. 1 (Kohút, 2009)

	2005	2006	2007	2008
hrubšia frakcia	0	2,1%	5%	7,30%
jemnejšia frakcia	0	48,1%	69,2%	74,9%
hrubšia frakcia		0	2,5%	4,3%
jemnejšia frakcia		0	49,2%	68,7%
hrubšia frakcia			0	4,7%
jemnejšia frakcia			0	54,4%

Strata povrchového materiálu na lokalite č. 2 za 3 roky sledovania bola pri jemnejšej frakcii až takmer 94 % a pri hrubšej frakcii 72 %. Na 2 ročných štvorcoch bola zaznamenaná strata materiálu 90% na jemnejšej frakcii a 64% na hrubšej frakcii a na ročných štvorcoch strata 75 % na jemnejšej frakcii a 37 % na hrubšej frakcii.

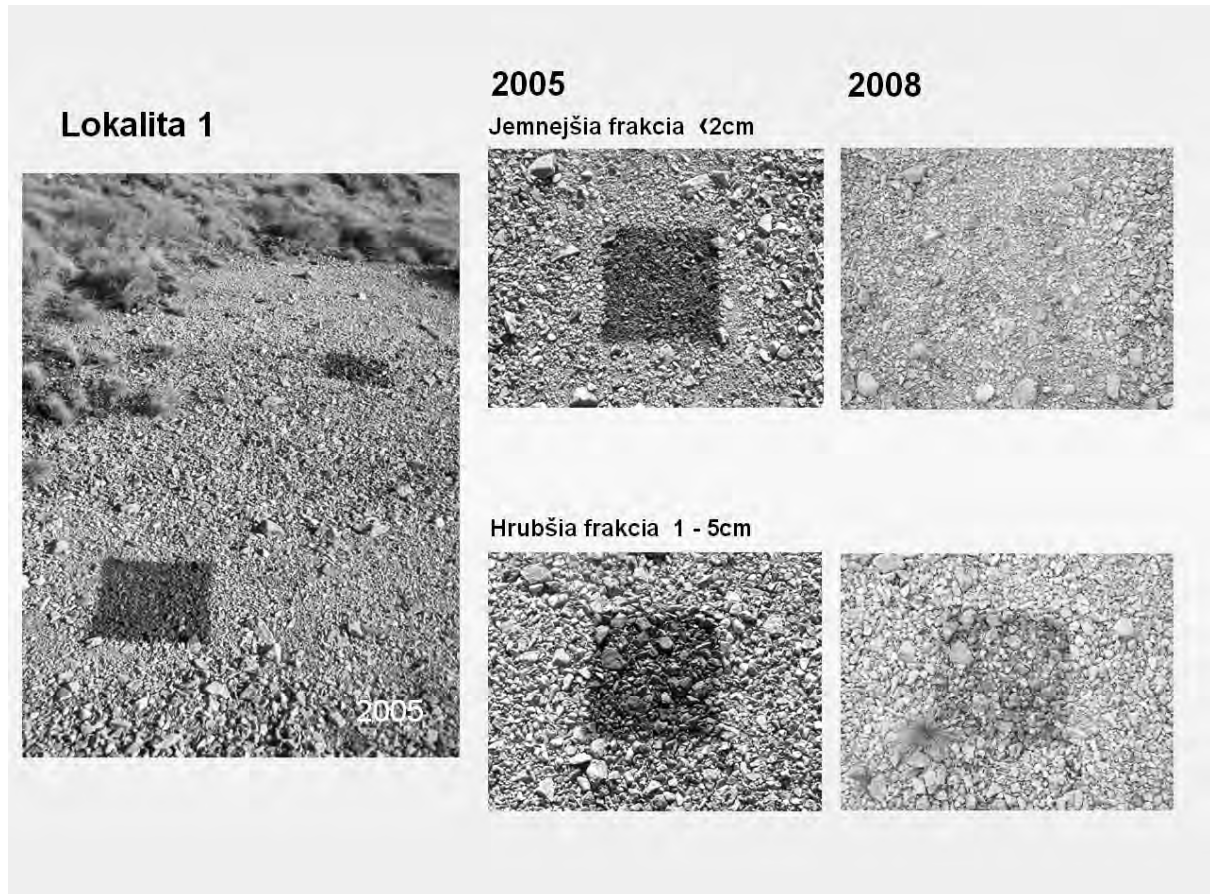
Tab. 2: Strata povrchového materiálu s farebných štvorcov na lokalite č. 2 (Kohút, 2009)

	2005	2006	2007	2008
hrubšia frakcia	0	49,1%	51,5%	71,7%
jemnejšia frakcia	0	89,5%	91%	93,5%
hrubšia frakcia		0	49,7%	63,8%
jemnejšia frakcia		0	78,5%	90,3%
hrubšia frakcia			0	36,5%
jemnejšia frakcia			0	74,8%

Rozdielne výsledky meraní medzi týmito dvoma lokalitami možno vysvetliť rozdielnym, resp. väčším sklonom (o cca 2°) a väčšou snehovou akumuláciou na lokalite 2. Z toho môžeme usudzovať, že už malá zmena sklonu a väčšia snehová akumulácia môže zapríčiniť zvýšenie straty povrchového materiálu. Predpokladám že hlavne druhá menovaná príčina má významný podiel na až príliš rozdielných hodnotách straty hrubšej frakcie. Na oboch lokalitách bol najväčší úbytok pozorovaný v prvom roku, čo je dané tým že najjemnejšie častice materiálu sú premiestnené najskôr a presun ďalších väčších častíc už nie je taký rýchly.

V tomto type terénu je ťažké vybrať plochy ktoré by boli úplne porovnateľné vo všetkých parametroch (napr. rozdielna štruktúra materiálu v rámci skupín frakcií, malé rozdiely sklonu), preto sa treba pozerať na takto kvantifikované výsledky s istou rezervou. Avšak za sledované obdobie možno konštatovať, že eolicko-nivačné procesy vo vysokohorskom prostredí Tatier zohrávajú veľký význam, vzhľadom na ich vysokú dynamiku zmeny, resp.

straty povrchu. Súčasný silnejúci priamy aj nepriamy antropogénny vplyv na tento typ krajiny sa môže prejaviť v ešte väčšej dynamike geomorfologických procesov a následne katastrofickými účinkami a narušenou rovnováhou krajiny. Geomorfologické procesy tu vždy boli, sú a budú, ale hlavne v posledných storočiach človek svojou mierou prispel k ich častejšiemu vzniku a k zväčšeniu ich vplyvov na prostredie, či už zásahmi do atmosféry, čo sa premieta hlavne vo veľkých výkyvoch počasia, alebo zmenou krajinej štruktúry (vegetačného krytu).



Obr. 2: Príklad straty povrchového materiálu z farebných štvorcov sledovaných 3 roky na lokalite č. 1

Sledovanie geomorfologických procesov si vyžaduje oveľa dlhšie obdobie aby sme mohli pochopiť tendencie ich zmien. Získané dáta, ktoré budú aj naďalej dopĺňané je možné využiť v rôznych krajinoekologických štúdiách, plánoch a návrhoch, resp. pri starostlivosti a menežmente chráneného územia pre praktické, ale aj poznávacie ciele v oblasti environmentálnej výchovy a vzdelávania ako aj pri hodnotení účelových vlastností krajiny akými sú zraniteľnosť a únosnosť.

Podakovanie: Príspevok bol vypracovaný v rámci projektu: VEGA 2/7027/7 (Hodnotenie zmien diverzity krajiny)

Literatúra

- HRNČIAROVÁ, T. (1996): Prírodné a environmentálne nebezpečie ako súčasť hodnotenia kvality životného prostredia. In: Acta Environmentalica Universitatis Comenianae, Vol. 7., Bratislava, s. 36–47.
- LUKNIŠ, M. (1973): Reliéf Vysokých Tatier a ich predpolia. SAV, Bratislava, 175 str.

- MIDRIAK, R. (1983): Morfogenéza povrchu vysokých pohorí. Veda, Bratislava, 516 str.
- MINÁR, J. (1995): Niektoré teoreticko-metodologické problémy geomorfológie vo väzbe na tvorbu komplexných geomorfologických máp. Acta Facultatis rerum naturalium Universitatis Comenianae, Geographica, 36, Bratislava, 125 str.
- RYBÁR, R. (1999): Teoreticko-metodologické aspekty tvorby geomorfologickej mapy vo vzťahu k Bobroveckej doline v Západných Tatrách. Písomná práca k dizertačnej skúške, Bratislava, 56 str., (depon in Katedra fyzickej geografie a geoekológie, PRIF UK Bratislava).
- URBÁNEK, J. (1974): Geomorfologický proces alebo koncepcie pohybu v geomorfológii. In: Geografický časopis, roč. 26, č. 3, Bratislava, s. 205–227.

Summary

Dynamic of eolian-nivational recent geomorphic processes in Jalovec valley

The high mountain regions in our conditions represent a specific landscape phenomenon with significant island effect. Regardless they encroach just 2,5 % of total area of Slovakia, they remarkably influence the other, adjacent, intensively cultivated landscape as a result of their high diversity. High mountain landscape of Tatras opens up suitable conditions for developing of recent geomorphic processes. In this paper I present results of measurements of deflation from 2 eolian-nivational sites. The measurements has started in 2005 and were evaluated each following year. There was evaluated the percentage of surface material loss from experimental coloured squares (0,4 x 0,4m) at different fractions (<2 and 1–5 cm). As for this period I can state, that processes are active and there represent great value because of their great dynamic. From the long-term measurements (including future ones) it will be possible corectly to determine the tendencies of geomorphic processes changes. Data from such research could be used in landscape ecological studies, plans and projects like management and the care of protected natural areas, for practical and also observational aims, as well as the assessment of the purpose landscape characteristics like vulnerability and tolerability.

Krajina Jihlavských vrchů a její geomorfologické podmínky

Stanislava Pachrová, Mgr.

pachrova@vspj.cz

Katedra cestovního ruchu, Vysoká škola polytechnická Jihlava, Tolstého 16, 586 01 Jihlava

Centrální část Jihlavských vrchů s nejvyšším bodem Českomoravské vrchoviny Javořicí je velice zajímavou ukázkou kulturní krajiny s hodnotným krajinným rázem. Nachází se zde množství geomorfologicky hodnotných lokalit s výraznými tvary polygenetického reliéfu, které se na žulovém podloží Jihlavských vrchů vyvinuly především v období pleistocénu. Některé z těchto unikátních tvarů georeliéfu jsou součástí maloplošných zvláště chráněných území. Ve zdejší krajině se výrazně projevil také vliv lidské společnosti, která svou činností ovlivnila průběh přírodních geomorfologických pochodů a navíc vytvořila řadu umělých antropogenních tvarů. Činnost člověka však podle názoru autorky tuto krajinu nezničila, nýbrž obohatila její krajinný ráz o další zajímavé prvky.

Studované území Jihlavských vrchů se nachází v jihozápadní části Českomoravské vrchoviny přibližně 6 km severozápadně od Telče. Zahrnuje celé povodí Javořického potoka a horní část povodí Myslůvky - po její soutok se Světelským potokem. Javořický potok je součástí povodí řeky Jihlavy, Myslůvka je přítokem Moravské Dyje. Část hranice studovaného území kolem vrcholu Javořice je tvořena hlavní evropskou rozvodnicí mezi Severním a Černým mořem, celé území však patří k úmoří Černého moře. Zkoumaná oblast se nachází na území kraje Vysočina, v katastrech obcí Řídelov, Řásná, Lhotka a Mrákotín.

Geomorfologické podmínky území jsou popsány na základě studia odborné literatury, map oblasti a terénního výzkumu autorky, který proběhl v letech 2001–2007.

Georeliéf modelového území byl během svého vývoje významně ovlivňován jak pohyby zemské kůry, tak i změnami podnebí. Hlavní rysy polygenetického reliéfu byly vytvořeny tektonickými silami, jeho současný vzhled je však do značné míry výsledkem silných erozně – denudačních procesů, které v nejmladším vývojovém období nebyly příliš oživeny.

Zkoumané území leží v epiplatformní morfostruktuře České vysočiny, která je součástí západoevropské platformy vzniklé prvohorním variským vrásněním. Variské pohoří bylo už koncem permu denudačními pochody přeměněno v zarovnaný povrch. Zájmové území nebylo během svého vývoje nikdy zaplaveno mořem – ani během největší mořské transgrese v křídě.

Alpinské vrásnění podmínilo vznik řady poruchových linií zemské kůry, které ve zkoumaném území mají především SZ-JV a SV-JZ směr (Tauber, 1987). Pohyby zemské kůry, které vedly k regresi křídového moře, způsobily vyklenování a vyzdvihování vrchoviny (nejvíce právě v oblasti Javořické vrchoviny), oživily staré poruchy a nově vytvořily zlomy v dané oblasti, pokračovaly i na rozhraní paleogénu a neogénu. V této době získala Českomoravská vrchovina na některých místech dnešní hrást'ovitý charakter (Demek, 1965), kdy reliéf území je tvořen plošinami oddělenými různě vysokými zlomovými svahy (př. skupina Javořice v Jihlavských vrších).

Zájmová oblast je součástí moravského moldanubika Českého masivu, které je tvořeno převážně krystalickými břidlicemi (Dudek, 1962). Studované území je většinou tvořeno jemnozrnnou až středně zrnitou biotiticko – muskovitickou žulou, pouze v jeho jižní části převládají cordierit – biotitické migmatity. V zájmovém území se nacházejí hospodářsky významná ložiska nerostných surovin. Jedná se o kamenické suroviny – vlastní vyvřelé horniny centrálního moldanubického masívu, které jsou v oblasti Mrákotína těženy od roku 1898 (Jelik, 1936).

Charakterické pasivní morfostruktury vznikly v granitoidech centrálního moldanubického plutonu v důsledku odlehčení hornin denudací nadloží. Reliéf rozvodních hřbetů Jihlavských vrchů se vyznačuje velkým počtem různě velkých a poměrně nízkých elevací skalního podloží typu ruwarů, které jsou odděleny vanovitými sníženinami a úvalovitými údolními (Demek, Novák, 1992). Kupovité elevace oválného půdorysu mají většinou mírně konvexně prohnuté svahy, přechody mezi sníženinami a vyvýšeninami terénu jsou plynulé.

Studovaná oblast patří k hornojihlavské megaantiklinále S – J směru, jejímž nejvyšším bodem je Javořice (836,5 m n. m.) (Demek, Novák, 1992). Vznik této vrásové struktury provázal vývoj kerné morfostruktury – prohyby o velkém poloměru oživily staré zlomy a navíc vytvořily zlomy nové. Ze zlomových svahů jsou ve zkoumaném území nejzřetelnější jižní svahy Mrhatiny a Štamberku, které jsou podmíněny ověřeným zlomem směru západ – východ probíhajícím při jejich úpatí.

Z exogenních pochodů utvářejících reliéf Jihlavských vrchů byly nejvýznamnější fluviální a periglaciální erozně denudační procesy. Fluviálními pochody vznikly ve studovaném území například údolí vodních toků. Periglaciální pochody probíhaly v pleistocénu, kdy došlo k výrazné destrukci vrcholových partií reliéfu mrazovým zvětráváním a ke vzniku tvarů typických pro tyto geomorfologické děje. Modelační činností větrů došlo ke snížení povrchu a k ukládání eolických sedimentů. Ve vyšších polohách jsou nejrozšířenějšími sedimenty deluvia a deluviofluviální sedimenty (Přichystal, Obstová, Suk, 1993). Z holocenních sedimentů jsou zajímavé rašeliny a sedimenty umělých vodních nádrží.

Základními fluviálními tvary jsou údolí vodních toků vytvářející charakteristickou síť, která se ve zkoumaném území vyvinula převážně pod vlivem pasivní morfostruktury. Dokládají to směry údolních úseků, které z větší části odpovídají hranicím hornin (Balatka, Příbyl, Vilímek, 2000). Údolí Javořického potoka i Myslůvky lze charakterizovat jako vyžralé údolí s malým spádem v pramenné oblasti, kde mírné svahy plynule přecházejí do plochého údolního dna. Sklonové poměry údolních den jsou v souladu s morfografickým typem údolí – úvalovitým úsekům odpovídají malé sklony (v rozmezí 5–15°), ostře zahloubeným sevřeným údolním úsekům pak sklony větší – v údolí Myslůvky jižně od Dolního Mrzátce přesahují 25°. Zejména v přechodných obdobích mezi glaciály a interglaciály pleistocénu docházelo na údolních svazích k procesům soliflukce (kongeliflukce) a dalším svahovým pochodům, které do vodních toků dodávaly velká množství materiálu. Později byl jemnozrnný materiál odnesen erozními procesy – a na údolních dnech místy zůstaly nahromaděné kupy balvanů. Mimo zmiňované delší toky se ve studovaném území vyskytují pouze krátké potůčky, které si vytvořily jenom ploché rozevřené zářezy mělce rýhující svahy.

Po lijákových deštích nebo při tání sněhu mohou na polích vznikat erozní stružky, které v nezpevněných sedimentech mohou vést až ke vzniku strží. Strže jsou však v zájmové oblasti tvarem ojedinělým.

Kryogenní morfoskulptura, vytvářející nejcharakterističtější tvary georeliéfu Jihlavských vrchů, vznikala převážně v chladných obdobích pleistocénu, kdy zájmové území leželo v periglaciální klimatomorfogenetické oblasti. Došlo k přemodelování temenních elevací a vytvoření řady skalních útvarů na vrcholech i na svazích hřbetů. Část destrukčních procesů typických pro periglaciální klima probíhá i v současnosti, jejich intenzita je ale výrazně nižší.

Nejvýraznějším geomorfologickým pochodem pleistocénu bylo mrazové zvětrávání. Procesy mrazového pukání a tříštění rozrušily skalní horniny Jihlavských vrchů na ostrohranné úlomky různých rozměrů, tzv. hranáče. Nejrozsáhlejší balvanový proud, který plynule přechází v kamenné moře (o rozměrech 300 x 200 m) na kryoplanační terase, je ve studované oblasti vyvinut na svazích vrchu Štamberk, kde je součástí PR Štamberk a kamenné moře. V pleistocénu docházelo i k posunu jednotlivých uvolněných balvanů – ty jsou dnes roztroušeny po většině svahů v zájmovém území. Akumulace balvanů na svazích jsou v současnosti většinou porostlé stromy a pokryté silnou mechovou pokrývkou. Porost

svědčí o tom, zda se svah stále pohybuje – na takových místech se vyvíjejí formy stromů označované souhrnně jako „opilý les“; dochází k tomu například v horní části svahů Štamberka.

Mrazovým zvětráváním došlo ke vzniku mrazových srubů, mrazových srázů, izolovaných skalisek (torů), skalních hradeb a dalších tvarů mezoreliéfu. Mrazové sruby mají zpravidla tvar svislých skalních stěn různých výšek (výška skalních stěn PP Míchova skála je až 13 m, v PR Mrhatina dosahuje mrazový srub výšky 25 m). Na stěnách skalisek vznikají vertikální i horizontální pukliny. Podél těchto prasklin v hornině dochází k oddělování balvanů svahovými pochody (např. řícením) a vznikají převisy. Převisy jsou nejčastější v PR Mrhatina. Mrazové srázy se nejčastěji vyskytují v sousedství mrazových srubů, jsou vlastně jejich pokračováním – liší se úplným rozpadem skalní stěny (Tauber, 1987). Zvětráváním mrazových srubů docházelo k vzniku nejprve skalních hradeb, u kterých horizontální rozměr značně převyšuje rozměr vertikální, a později ke vzniku izolovaných skal. Izolovaná skalní věž na Mrhatině je vysoká 12 m.

Na svazích se ve skalních horninách Jihlavských vrchů vytvořily terénní stupně kryoplanačních teras. Vznikly kombinací vlivu nivace a soliflukce (kongeliflukce) na zmrzlém podloží (Horník, 1978). Působením těchto geomorfologických pochodů došlo k rovnoběžnému ústupu mrazových srubů při jejich zvětrávání. Na vzniklých terénních stupních mírného sklonu se nacházejí mocné suťové pokryvy a mrazem třídné, tzv. polygonální, půdy, balvanová moře a kamenné proudy. Kryoplanační terasy jsou nejlépe vyvinuty v PR Mrhatina, kde dosahují 20–30 m šířky.

Na mrazových srubech a dalších typech skalního povrchu pleistocénního stáří se vytvořila řada tvarů mikrorelieфу. Většina těchto mikrotvarů je až holocénního stáří a jejich vývoj stále pokračuje (Brzák, 1993). Z těchto tvarů jsou ve zkoumaném území vyvinuty skalní mísy s odtokovými járkami, voštiny, žlábkové škrapy, skalní výklenky a skalní dutiny. Nejzachovalejší skalní mísa celé oblasti se nachází na vrcholu západní skalní věže Míchovy skály. Skalní výklenky a skalní dutiny jsou nejběžnějšími mikrotvary sledovaného území. V jihozápadní části západní skalní věže Míchovy skály se dokonce vytvořila malá puklinová jeskyňka. V lokalitě Štamberk a kamenné moře, na Mrhatině a také na Míchově skále, se místy vytvořily na stěnách balvanů jihozápadní expozice plochy s tzv. „hieroglyfickými voštinami“. Jedná se o žlábkové hluboké 2–5 cm, které nebyly narušeny mechanickými formami zvětrávání v pleistocénu – jsou tedy čistě holocénního stáří (Tauber, 1987). Žlábkové škrapy, které se na rozdíl od ostatních mikroforem reliéfu v současném mírném humidním klimatu již nevyvíjejí, nejsou ve studovaném území časté. Nacházejí se například na Míchově skále.

Mezi geomorfologické tvary kryogenní morfoskulptury patří dále úpady (dellen). Tento povrchový kryogenní tvar vázaný na dlouhodobě zmrzlou půdu se vytvořil ve skalních horninách procesy soliflukce a koraze pohybovaných svahových sedimentů s úlomky skalních hornin. V terénu vytváří malá suchá údolí mělce rýhující svahy. Úpady svahové i údolní, převážně silně protáhlého půdorysu, často větvené, s hloubkami od 3 do 10–15 m, jsou v oblasti Javořické vrchoviny velmi četné a jsou poměrně rovnoměrně rozmístěny (Balatka, Příbyl, Vilímek, 1999). Ve studovaném území tvoří především pramenné úseky suchých údolí, které se plynule spojují s údolními vyššího řádu. Sníženiny typu dellen jsou četné například na jihovýchodním svahu masívu Javořice. V periglaciálních podmínkách byly úpady hlavními liniemi odnosu a tuto funkci si do určité míry zachovaly dodnes.

Nejvýznamnějšími biogenními tvary zájmového území jsou rašeliniště vrchovištního typu, která se vyskytují na třech lokalitách. Nejhlubším rašeliništěm Jihlavských vrchů, s mocností rašeliny až 4,5 m, je jihozápadní část PR Velký Pařezitý rybník. V těchto místech se na hluboké rašelině vyvinulo společenstvo rašelinné březiny s břízou pýřitou, břízou bělokorou, vtroušeným smrkem ztepilým, třtinou chloupkatou a několika druhy ostřic. Druhé

vrchoviště se nalézá na toku Javořického potoka, jižně od rybníku Pilný. Poslední lokalitou rašelinišť ve studovaném území je úpatí vrchu Štamberk, západně od obce Lhotka.

Nejvýraznějšími člověkem vytvořenými tvary mezoreliéfu zkoumaného území jsou těžební tvary - lomy. Jedná se o zemní jámové kamenolomy na žulu, které jsou soustředěny na svazích kopce Vrch (726 m n. m.). Lom na jihozápad od kóty Vrch je jediný dosud v provozu, výška jeho těžební stěny se pohybuje kolem 20 m. Lom na jižním svahu Vrchu je opuštěný a již zcela včleněný do krajiny; je zarostlý lesem a kolem malé vodní plochy na jeho dně je vytvořeno mokřadní společenstvo se zaznamenaným výskytem chráněných obojživelníků, především různých druhů žab. Poslední velký kamenolom oblasti je plošně nejrozsáhlejší. Jeho dno má rozměry přibližně 120 x 160 m a je využíváno jako skladovací prostor vytěžených bloků žuly z lomu v provozu; těžební stěna tohoto lomu je zasypávána odpadní kamennou drtí.

Za antropogenní tvary vzniklé těžbou se dají označit i lesnické odvodňovací kanály obnovené podle historických záznamů v lesním komplexu Javořice. Obnova lesní meliorace začala v roce 2001, ale místy nebyla provedena dostatečně citlivě. Například u ústí Javořického potoka do Velkého Pařezitého rybníku byly na silně podmáčené lesní půdě tyto kanály bagrovány. Zvláště chráněné území bylo vyhlášeno pro ochranu vzácně zachovalého oligotrofního rybníka s typickou ukázkou bažinných lesních společenstev vyšších poloh Českomoravské vrchoviny připomínající svým rázem horskou tajgu a zmíněné zásahy do krajiny přitom negativně ovlivnily trofii rybníka přes silně zvýšené množství vnášených sedimentů. Se změnou lesního správce v Lesní správě a. s. v Telči v roce 2004 byl přehodnocen i do té doby jednoznačně kladný postoj k lesním melioracím. Ukázalo se, že hustá síť budovaných kanálů přináší spíše problémy. Než došlo ke zpevnění svahů meliorace vegetací, docházelo k silnému odnosu lesní půdy a unášené sedimenty ucpávaly propustky kanálů vedené pod cestami. Zadržovaná voda tak způsobuje podmáčení nevhodných oblastí.

Mezi dopravní antropogenní tvary řadíme úvozy, zářezy cest a náspy. Úvozů, které vznikly kolem některých polních nebo lesních cest, je v zájmovém území více. Někdy jsou vedeny téměř kolmo na vrstevnice, a proto dochází k jejich prohlubování erozní činností povrchové vody, která jimi občasně protéká. Protože tyto antropogenní tvary nejsou příliš dopravně využívány a často jsou i zarostlé, mají také funkci biokoridorů pro volně žijící druhy živočichů. V krajině nejvýrazněji působí úvozy kolem polní cesty vedoucí z obce Řásná západním směrem – k části zvané Písčité kopce. Jsou hluboké do 1,8 m, jejich šířka (měřeno v úrovni okolního terénu) se pohybuje mezi 4–7 m. Náspy a zářezy cest, ať už jednostranné nebo oboustranné, jsou díky velké členitosti reliéfu běžné v celém studovaném území.

Z ostatních antropogenních tvarů je třeba zmínit plochy sídel a povrchy silně přemodelované člověkem. Náleží sem i patrně nejstarší antropogenní tvar oblasti – zřícenina hradu Štamberk.

Z antropogenních tvarů vodohospodářského významu jsou to především rybníky a hráze těchto umělých vodních ploch, které jsou vybudované na tocích zájmového území. Na Javořickém potoku je největší rybník oblasti – Velký Pařezitý rybník – jehož rozloha je při hladině normálního nadržení 17,66 ha. Objem vody při normální hladině je 383 600 m³, při maximální hladině 430 000 m³. Tato průtočná vodní nádrž byla založena roku 1565 Zachariášem z Hradce (David, Soukup, 1997). Hráz tohoto rybníka leží v nadmořské výšce 677 m, je 378 m dlouhá, v koruně pak 5–7 m široká. Jedná se o zemní homogenní hráze bez těsnicího jádra z místních materiálů. Tato vodní plocha plní více funkcí; především funkci retenční nádrže, zdroje požární vody pro obec Řásná a záložního zdroje pitné vody pro vodovod Řásná - Telč. Původně rybník sloužil i k rekreaci a k chovu ryb, z důvodu ochrany vodohospodářského zdroje a také zvláště chráněného území, ve kterém rybník leží, však tyto funkce byly výrazně omezeny. Další umělou vodní nádrží na Javořickém potoku je rybník

Plodový. Jeho rozloha je při normální hladině 7,62 ha, objem vody 63 000 m³. Zemní hráz rybníku je dlouhá 65 m, hloubka vody u ní dosahuje 2,5 m. Hlavní funkce je rybochovná, ale tato lokalita je i ekologicky důležitá - na zarůstajících březích Plodového rybníka se vyvíjí pestrá mokřadní společenstva mnoha druhů rostlin i živočichů. Na toku Myslůvky jsou vybudovány dva větší rybníky - Horní a Dolní Mrzatec. Na místě dnešních rybníků původně stávaly dvě vesnice, jejichž obyvatelé vymřeli na mor (David, Soukup, 1997). Hladina Horního Mrzatece leží v nadmořské výšce 607 m, jeho rozloha je při normální hladině 6,21 ha, objem vody 53 500 m³. Kóta hladiny Dolního Mrzatece je 596 m n. m., rozloha tohoto rybníku je při normálním nadržení 11,07 ha a objem vody 157 400 m³. Oba rybníky jsou využívány k chovu ryb a k rekreaci. Lokalita Horního Mrzatece je navíc cenná z hlediska ochrany přírody, protože v litorálu rybníka a na periodicky obnažených písčitých březích se vyvinula vzácná a ohrožená společenstva rostlin.

Velice zajímavým antropogenním tvarem vodohospodářského významu je dále soustava rozdělovacích zařízení a umělý kanál propojující od 17. století povodí Jihlavy a Moravské Dyje. Tento umělý vodní tok, tzv. Řásenský potok, vede vodu z Velkého Pařezitého rybníka přes obec Řásnou do Telčského potoka, přítoku Moravské Dyje. Jeho hlavní funkcí je podpora napájení telčských rybníků.

Na mnoha místech studovaného území jsou vybudovány agrární terasy – největší souvislou plochu zabírají severovýchodně od Mrákotína. Kolem cest, především v okolí obce Lhotka, jsou často vytvořeny kamenné zídky až 1 m vysoké. Za materiál k jejich výstavbě posloužily jednak kameny vysbírané z polí, ale hlavně donesené z nedalekých lomů.

Hlavní rysy polygenetického reliéfu Jihlavských vrchů v povodí Javořického potoka a Myslůvky byly vytvořeny tektonickými silami. Charakterické pasivní morfostruktury vznikly v granitoidech centrálního moldanubického plutonu v důsledku odlehčení hornin denudací jejich nadloží. Reliéf Jihlavských vrchů je typický velkým počtem různě velkých a poměrně nízkých elevací skalního podloží typu ruwarů, které jsou odděleny vanovitými sníženinami a úvalovitými údolími. Z exogenních pochodů utvářejících reliéf Jihlavských vrchů byly nejvýznamnější fluvialní a periglaciální erozně denudační procesy. Fluvialními pochody vznikly ve studovaném území například údolí vodních toků. Periglaciální pochody probíhaly v pleistocénu, kdy došlo k výrazné destrukci vrcholových partií reliéfu mrazovým zvětráváním a ke vzniku skalních hradeb, kryoplanačních teras, kamenných moří a dalších kryogenních tvarů mezoreliéfu. Modelační činností větrů došlo ke snížení povrchu a k ukládání eolických sedimentů. Z mikrotvarů, převážně holocenního stáří, jsou ve zkoumaném území vyvinuty skalní mísy s odtokovými járkami, voštiny, žlábkové škrapy, skalní výklenky a skalní dutiny. „Hieroglyfické voštiny“, vzácně se vyskytující mikrotvary, jsou nejlépe vyvinuty na skalních hradbách Štamberku. Sníženiny typu dellen tvoří ve studovaném území především pramenné úseky suchých údolí, které se plynule spojují s údolími vyššího řádu - jsou četné například na jihovýchodním svahu Javořice. Na krajinném rázu Jihlavských vrchů se výrazně podílely také antropogenní pochody. Nejvýrazněji do krajiny zasáhly, kromě osídlení, tvary těžební (kamenolomy) a tvary vzniklé vodohospodářskými úpravami terénu (rybníky). Tyto uměle vytvořené tvary reliéfu obsahují nové ekologické niky a rozšiřují tak pestrost krajinného rázu této části Českomoravské vrchoviny. Celkově je centrální část Jihlavských vrchů velice cennou kulturní krajinou, a to nejen z geomorfologického hlediska, ale také z hlediska biogeografického a krajinně ekologického. Kromě unikátních tvarů georeliéfu jsou zde zachovány ukázky původních lesních porostů nejvyšších poloh Jihlavských vrchů a nachází se zde řada vzácných druhů rostlin a živočichů. Tato krajina by rozhodně měla být více chráněna, například prosazením vyhlášení přírodního parku.

Literatura

- BALATKA, B., PŘIBYL, V., VILÍMEK, V. (1999): Geomorfologická analýza reliéfu na styku Křemešnické, Křižanovské a Javořické vrchoviny. Sborník ČGS, ročník 104, číslo 1, Praha, s. 24–34. ISSN 1212-0014.
- BALATKA, B., PŘIBYL, V., VILÍMEK, V. (2000): Morfotektonické rysy reliéfu v povodí horní Jihlavy. Sborník ČGS, ročník 105, číslo 3, Praha, s. 276–285. ISSN 1212-0014.
- BRZÁK, M. (1993): Ke geomorfologii hřbetu Na skalce. Vlastivědný sborník Vysočiny, oddíl věd přírodních, ročník 11, Muzeum Vysočiny, Jihlava, s. 3–16. ISBN 80-901715-0-8.
- DAVID, P., SOUKUP, V. (1997): Průvodce po Čechách, Moravě, Slezsku - svazek 15 - Telčsko a Dačicko. S & D, Praha, 140 s. ISBN 80-86050-09-2.
- DEMEK, J. A KOL. (1965): Geomorfologie Českých zemí. ČSAV, Praha, 335 s.
- DEMEK, J. A KOL. (1987): Zeměpisný lexikon ČSSR – Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- DEMEK, J., NOVÁK, V. A KOL. (1992): Neživá příroda. Vlastivěda moravská, Země a lid, Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Brno, 242 s. ISBN 80-85048-30-2.
- DUDEK, A. A KOL. (1962): Vysvětlivky k přehledné geologické mapě ČSSR 1:200 000, M-33-XXVIII Jindřichův Hradec. ČSAV, Praha, 99 s.
- HORNÍK, S. (1978): Kryoplanační terasy v prostoru Velkého Špičáku na Českomoravské vrchovině. Sborník ČSSZ, svazek 83, číslo 4, Praha, s. 238-245.
- JELIK, O. (1936): Mrákotín. Fišer a Rejzek, Telč, 79 s.
- PŘICHYŠTAL, A., OBSTOVÁ, V., SUK, M. (1993): Geologie Moravy a Slezska. Brno, Moravské zemské muzeum a Sekce geologických věd PřF MU, 168 s. ISBN 80-7028-050-6.
- RYBÁŘSTVÍ TELČ, A. S.: Manipulační řády rybníku Velký Pařezitý a Plodový.
- TAUBER, O. (1987): Periglaciální tvary jihozápadní části Českomoravské vrchoviny. Vlastivědný sborník Vysočiny, oddíl věd přírodních, ročník 8, Jihlava, Muzeum Vysočiny, s. 7–9.

Summary

Landscape of the Jihlavské Hills and its geomorphological conditions

The researched area of the Jihlavské Hills represents a relief in the south-western part of the Bohemian – Moravian Uplands. A geomorphological analysis of the area is based on the research of relevant bibliography, maps of the area, and of course, an author's field research (2001–2007). There are passive and active morphostructures analysed in the area of the investigation. There are the fluvial, cryogenic, biogenic and anthropogenic elements of the georelief analysed in the morphosculptural analysis. The major part of the area under investigation is geologically formed by the fine-grained muscovite – biotite granite of the Central Moldanubic Plutonian, and in the south part of the area, by the cordierite – muscovite migmatites. There are many interesting geomorphological localities with the expressive forms of the polygenetic georelief in the area. The development of the relief was conditioned by the granit bedrock and climatic conditions especially in the glacial periods of the Pleistocene. The influence of human society to the landscape of the Jihlavské Hills has been very big. From the anthropogenic elements of these area, ponds and granite quarries are most interesting. The landscape of the Jihlavské Hills is a unique example of a cultural landscape with a very interesting landscape character, and so this landscape should be much more protected.

Transformácia koryta Váhu na území Trenčína

Ján Hanušin, RNDr., CSc.

hanusin@savba.sk

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava, Slovensko

Hodnotenie a poznanie vývoja tokov má popri poznávacom rozmere význam aj pre historickú topografiu, vývoj osídlenia a využívania územia. Bezprostredne praktický význam má pre problematiku revitalizácie tokov a riečnej krajiny a ako podklad pre aplikáciu inžinierskych zásahov do tokov. Spomedzi geografov sa problematike hodnotenia zmien tokov venovali napr. Pišút (1992, 1995), Pišút, Tomčíková (2008). Terminologickým, teoretickým a niektorým aplikačným problémom hodnotenia tokov a riečnej krajiny sa v posledných rokoch venovali najmä Lehotský a Grešková (2005, 2007).

Hradné návršie, dominantná poloha Trenčína na vápencovom výbežku Strážovských vrchov, vytvára s protiľahlým masívom Skalky krátky prielomový úsek, niekedy nazývaný aj Trenčianska brána alebo Trenčiansky prielom, ktorým si Váh preráza cestu z Ilavskej do Trenčianskej kotliny. Prielomové úseky sú pre tok Váhu typické, nájdeme ich nad Púchovom, pri Strečne a medzi Kral'ovanmi a Ružomberkom. Oddelujú jednotlivé kotliny, pričom Trenčianska brána je z nich najkratší a najmenej vyvinutý. Práve prielomový úsek Váhu cez Trenčiansku bránu bol jedným z hlavných determinantov vývoja koryta Váhu na území mesta. V našom príspevku hodnotíme zmeny pôdorysných charakteristík Váhu v období piatich časových horizontov, pre ktoré sme mali k dispozícii použiteľné mapové alebo fotografické podklady, s dôrazom na základné charakteristiky pôdorysu toku a posun inflexných bodov hlavných oblúkov (merané pre strednice hlavného koryta). Vzhľadom na absenciu časovo a priestorovo dostatočne výpovedných historických podkladov nie sme schopní vyhodnotiť charakteristiky priečneho profilu. Charakteristiky pozdĺžneho profilu sme vzhľadom na neúplnosť a nepresnosť podkladov vyhodnocovali len okrajovo. Takto ponímanú charakteristiku toku by sme mohli zaradiť niekde medzi úrovně I a II v zmysle Rosgenovej stupnice miery charakteristiky toku (Rosgen, 1994).

Študované územie je vyčlenené nivou Váhu približne od profilu severne od tzv. Malej Skalky na severe v Ilavskej kotline po profil mestská časť Nozdrkovce na juhu v Trenčianskej kotline s rozlohou 21,8 km². V súčasnosti je tento úsek rieky vymedzený riečnymi km (rkm) 170 – 163, na ktorých klesá nivelita nivy v najnižších častiach profilu z približne 210 na 201 m n.m. Priemerný prirodzený prietok v profile Trenčín za obdobie 1921-1950 bol 142 m³.s⁻¹, hodnota Q₁₀₀ bola stanovená na 2500 m³.s⁻¹, najvyšší nameraný prietok v tomto období bol 2510 m³.s⁻¹ (august 1925). Príslušná plocha povodia po vodočet Trenčín bola 9267 km². Po r. 1950 bol vodočet v Trenčíne zrušený. V súčasnosti je Váh v študovanom území výrazne odprírodnený a umelý systém, na ktorom sú dve priečne stavby. V severovýchodnej časti je to hydrouzol Skalka s prírodným a odpadovým úsekom Nosického kanála, ktorý sa v rkm 165,7 spája s tzv. starým Váhom, odkiaľ pokračuje zdrž nad haťou Trenčianske Biskupice (v rkm 163, celkový objem 3,2 mil. m³). Hať rozdeľuje vody Váhu do Biskupického kanála a do tzv. starého Váhu.

Na spätosť študovaného územia s riečnou krajinou poukazujú aj viaceré chotárne názvy – Na tóni, Močiare v severovýchodnej časti študovaného územia, či existujúce alebo čiastočne zaniknuté sídelné názvy Záblatie, Rybáre, Žabinec v strednej a juhozápadnej časti študovaného územia. Bežným názvom, známym aj z iných lokalít na Slovensku je termín sihoť, čo znamená opustený riečny ostrov, relatívne stabilizovaný, porastený zvyčajne vrbovým lužným lesom. V študovanom území sa tento termín zachoval v názve mestskej časti

v severovýchodnej časti Trenčína Horná Sihoť. V minulosti sa rozlišovala Malá (Horná) Sihoť a Veľká (Dolná) Sihoť v južnej časti mesta.

Váh sa v období treťohôr na svojom strednom toku medzi Žilinou a Novým Mestom nad Váhom vyvíjal postupným predlžovaním toku, ktorý sledoval ústup zálivov miocénneho mora resp. brakických a sladkovodných pliocénnych jazier zasahujúcich do strednopovažských kotlín. Zdvih Strážovských vrchov a Bielych Karpát a pokles považských kotlín podmienili antecedentný charakter prielomu Váhu v Trenčianskej bráne. Prielomová sila rieky tu bola zvýraznená výraznou poklesovou tendenciou tektonického bloku v severnej časti Trenčianskej kotliny (Maglay et al. 2002). Študované územie je tvorené plochou, výškovo minimálne diferencovanou riečnou nivou a nízkymi terasami Váhu. Jediné výraznejšie, v teréne však prakticky nepostihnuteľné denivelácie vytvárajú náplavové kužele krátkych tokov pritekajúcich z Bielych Karpát a zo Strážovských vrchov. Pôvodný charakter reliéfu je silne pozmenený z dôvodu existencie mestskej a prímestskej krajiny. Mocnosť navážok (antropogénna agradácia) v historickej časti Trenčína dosahuje až 4 m (Janečka, 1974), v okrajových častiach klesá na úroveň 1–2 m, v prímestskej nezastavanej krajine sa navážky vyskytujú len náhodne, ojedinele. Popri navážkach sa na formovaní mikrotvarov reliéfu podieľali aj ďalšie, človekom priamo alebo nepriamo vyvolané procesy (transport, hĺbenie, sadanie, zarovnávanie, zhutňovanie a pod.). Z tohto dôvodu je analýza prirodzenej nivelity nivy a terás Váhu a prípadné mapovanie tvarov reliéfu veľmi obťažné a na mnohých miestach až nemožné.

Charakter kvartérnej fluviálnej výplne bol determinovaný lokálnymi, regionálnymi a nadregionálnymi okrajovými podmienkami. Pri rekonštrukcii podmienok charakteru a priebehu vyplňania nivy nemôžeme zohľadňovať súčasný stav a vlastnosti toku, ktoré sú výsledkom extrémnej zmeny pôvodnej riečnej krajiny počas výstavby Vážskej kaskády. Z lokálnych okrajových podmienok má najväčší význam komplikovaný tvar Trenčianskej brány, v ktorej sa os doliny Váhu na úseku dlhom necelých 3000 m dvakrát otáča o temer 90°. Takýto tvar prielomového úseku má zásadný význam na rozdelenie rýchlosti toku a tým aj na charakter erózných a agradačných procesov na nive. Ďalšou potenciálnou lokálnou okrajovou podmienkou je vplyv prítokov. Vzhľadom na ich malú dĺžku a nízku vodnosť neprenášajú významnejšie objemy plavenín a splavenín, ich náplavové kužele sú málo zreteľné a vyznievajú krátko po prechode na nivu Váhu, preto predpokladáme, že ich vplyv na formovanie charakteru výplne nivy Váhu je zanedbateľný. Nízke riečne terasy, ktoré vymedzujú recentnú nivu, sú v študovanom území vizuálne málo nápadné, ale ich existencia je nepriamo doložiteľná a vymedziteľná, prinajmenšom na pravej strane Váhu medzi Zamarovcami a Záblatím, kde ich hranu možno stotožniť s historicky podloženým a stabilným priebehom hlavnej cesty sledujúcej okraje sídiel v smere ku Váhu. Lukniš (1972) uvádza v Trenčianskej kotline výšku najnižších terás 5–7 m, čo sa však nezhoduje s reálnymi výškovými pomermi v študovanom území na pravej strane Váhu. Pôvodné nízke terasy tu zrejme boli opakovanými povodňami značne rozplavené a zotreté. Analýzy hodnotených starých máp ukazujú, že ramenná sústava Váhu v študovanom období nikdy nepresiahla líniu vymedzenú spomínanou cestou. Komplikovanejšia situácia je na ľavej strane Váhu medzi južnou časťou intravilánu Trenčína a bývalou samostatnou obcou Biskupice, kde je vymedzenie priebehu hrany terasy nejednoznačné. Napriek tomu sme sa pokúsili vymedziť plochu meandrového pásu pre obdobie 1899, kedy dosahoval rozlohu 5,8 km², teda asi 27 % rozlohy študovaného územia. Z regionálnych okrajových podmienok majú vplyv procesy na ostatných úsekoch toku, najmä vývoj erózných báz a tektonické pohyby. Priemerný sklon koryta Váhu v študovanom území je v súčasnosti približne 1,7 ‰. Podľa podkladov z r. 1930 sa dá vypočítať, že sklon Váhu v študovanom území pred zásadnými úpravami koryta bol 1,29 ‰. Treba však poznamenať, že dno koryta Váhu v južnej časti študovaného územia sa po výstavbe Vážskej kaskády intenzívne zahľbuje z dôvodu zníženého objemu prenášaných

plavenín a splavenín, preto nivelita dna v tejto časti je výrazne nižšia ako bola v 1. polovici 20. storočia pred výstavbou vodných diel, čo celkové porovnanie sklonov relativizuje. Priemerný sklon vo vyššom úseku toku v Ilavskej kotline je o niečo menší (1,5 ‰), na nižšom úseku toku v Trenčianskej kotline je priemerný sklon už výrazne nižší (1,05 ‰). Uvedené hodnoty priemerných sklonov potvrdzujú prielomový charakter rieky v študovanom území a naznačujú, že v úseku pod Trenčianskou bránou dochádza k pomerne výraznému znižovaniu pozdĺžneho sklonu toku. Uvedené hodnoty sklonu sú vypočítané pre súčasné tzv. staré koryto Váhu. Z lokálnych tektonických pohybov má zrejme význam intenzívny pokles severnej časti Trenčianskej kotliny v tektonickom bloku, ktorého severná hranica sa bezprostredne dotýka študovaného územia. Z nadregionálnych okrajových podmienok má rozhodujúci význam režim vodnosti Váhu, ktorý v minulosti určovali jednak klimatické výkyvy v pleistocéne a holocéne (striedanie ľadových a medziľadových období) a povodňový režim. Predpokladá sa, že v chladnom období rieky spotrebovali energiu na odnos veľkých objemov uvoľneného materiálu, pričom prevládala bočná erózia. V teplom období kedy sa objem uvoľneného materiálu zmenšil, prebytočnú energiu spotrebovali toky na zahlbovanie (Lukniš, 1972). Povodne predstavujú v našich podmienkach najefektívnejší proces prestavby riečnej nivy v reálnom čase. Pre vývoj a formovanie nivy Váhu v Trenčíne mali význam povodne približne do polovice 20. storočia, neskôr sa uplatnil retenčný efekt vodných nádrží a usmernenie prietoku do medzihrádzového priestoru, povodňový prietok bol koncentrovaný do úzkeho medzihrádzového priestoru, prirodzená retenčná kapacita nivy bola významne znížená. Na Váhu v Trenčíne boli od 19. storočia zdokumentované viaceré extrémne povodne, pri najväčšej z nich v auguste 1813 (pravdepodobne najväčšej známej povodni na Slovensku vôbec) dosiahol prietok $3800 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, čo zodpovedalo hodnote prietoku Q_{500} . K hodnotám Q_{100} sa blížili povodne v júni 1894 ($2355 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), júli 1903 ($2385 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), či auguste 1925 ($2510 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) (Horváthová, 2003).

Analýza priečného profilu nivy na začiatku prielomového úseku (Hornák, 1985) ukázala, že v tejto časti je mocnosť fluvialnej výplne relatívne najnižšia (4–10 m), nepotvrdila sa však domnienka viackrát preberaná v literatúre (napr. Lukáš, 1993), že v prielomovom úseku tečie (tiekol) Váh po skalnom, mezozoickom podloží.

Na základe analýzy dostupných mapových podkladov približne v období od 18. storočia po fixáciu koryta Váhu v polovici 20. storočia sme sa pokúsili stanoviť trendy v zmene pôdorysu koryta Váhu v študovanom území. Presné porovnanie zmien v prostredí GIS je možné len v prípade máp resp. leteckých snímok, ktoré po georeferencovaní nevytvárajú významné chyby, čo umožňuje len odvodená vojenská mapa z r. 1938 (stav asi k r. 1899) a mladšie podklady. Ostatné mapy sme hodnotili len vizuálne, dĺžky sme merali priamo z máp. Pri hodnotení sme použili mapy I. a III. vojenského mapovania, odvodenú vojenskú mapu 1:25 000 z r. 1938 (stav k r. 1899), a letecké ortofoto snímky z r. 1949 a 2000. Ako čiastkové podklady slúžili mapy častí študovaného územia zo Štátneho archívu v Bratislave, pobočka Trenčín. Hodnoty základných hydrografických charakteristík, zmien dĺžok tokov a miery sinusoity hlavného toku udáva tabuľka 1. Celková sinusoita toku (v zmysle Richards, 1982) je podiel dĺžky toku danej strednicou hlavného toku, resp. najvýznamnejšieho ramena a vzdušnej vzdialenosti koncových bodov meraného úseku.

Zásadným zásahom do pôdorysu Váhu, ako naznačujeme aj vyššie, bola výstavba Vážskej kaskády. Prípravné práce, t.j. výstavba ochranných hrádzí veľkého rozsahu, prebehli už v prvej polovici 30. rokov minulého storočia, a približne od začiatku 50. rokov tečie Váh v umelom upravenom koryte, ktoré len na niektorých úsekoch kopíruje pôvodný smer.

Tab. 1: Základné pôdorysné charakteristiky riečnej siete na študovanom území.

	1782 (1. voj. mapovanie)	1882 (3. voj. mapovanie)	1899	1949	2000 (súčasný stav)
Celková dĺžka rieč. siete (m)	25 280	33 100	37 000	19 440	23 290
Z toho Váh (m)	18 040	23 300	25 550	12 400	13 470*
Strednica hlav. koryta Váhu (m)	8 080	7 800	9 140	7 855	7 945
Prítoky (m)	7 240	9 800	11 450	7 040	9 820
Celková sinusoita hlavného koryta Váhu	1,24	1,10	1,30	1,10	1,11

* z toho 5520 m (41%) súběžné derivačné (odpadové) kanály Vážskej kaskády

Pri interpretácii pôdorysných tvarov riečnej siete na starých mapách je potrebné postupovať s istou opatrnosťou a kritickým odstupom voči znázorneným reáliám na mapách. Odhliadnúc od kartografických nepresností, ktoré možno považovať za objektívne a vyplývajú z obmedzení dobových možností mapovacích prác, treba mať na pamäti aj subjektívne vnímanie reality zložitého a často sa meniaceho systému riečnej krajiny, v ktorom bolo veľakrát náročné rozlíšiť hierarchiu a význam jednotlivých riečnych ramien, ktorá sa mohla meniť po každej aj menšej povodni.

Na vyhodnotenie zmien hlavného koryta Váhu v študovaných obdobiach sme použili analýzu stredníc hlavného koryta resp. najväčšieho ramena. Je potrebné upozorniť na rozlíšenie takto definovaných stredníc a existujúcich bočných ramien, ktoré existovali priebežne, a pre ktoré by vypočítané hodnoty presunu mali odlišnú hodnotu. Pôdorysná charakteristika toku vo všetkých hodnotených obdobiach vykazuje niekoľko spoločných charakteristík. Sú nimi temer 90-stupňové oblúky v priestore SSZ od Kubrej (v okolí rkm 168) a južne resp. JZ od Zamaroviec (v okolí rkm 167) a relatívne stabilný úsek toku približne od bývalých jatiek po železničný most (medzi rkm. 164–165,5). Uvedené miesta možno považovať za stabilizujúce, kľúčové prvky vývoja koryta Váhu v Trenčíne. Aj keď sa polohy inflexných bodov rozhodujúcich oblúkov v čase presúvali, ich presun prinajmenšom v 20. storočí nebol až na jednu výnimku zásadný (toto tvrdenie neplatí pre hodnotenie obdobia v r. 1782–1899). Veľkosť a smer posunov inflexných bodov v období 20. storočia ukazuje Tab. 2. Z nej je zrejmé, že k najväčšiemu presunu došlo pri úprave Váhu v polovici 20. storočia na oblúku pri Zamarovciach, ktorého inflexný bod sa presunul o viac než pol km. Tzv. starý Váh tu dostal po úprave výrazne konkávny tvar, ktorý do veľkej miery kopíruje priebeh koryta v období 1899. Jeho tvar však bol podmienený aj potrebou získania priestoru na výstavbu hydrouzla Skalka s prívodným a odpadovým kanálom, ktoré tu tečú po vnútornej, menej výstrednej konkáve. Fiktívna dráha presunov inflexných bodov v oboch oblúkoch (suma presunov) ukazuje, že oblúk pri Zamarovciach bol relatívne menej stabilný. Počas 20. storočia to môže byť podmienené aj umelou úpravou toku, ale analýza starších máp vojenského mapovania potvrdzuje, že oblúk pri Zamarovciach sa presúval výraznejšie ako oblúk pri Kubre. Proces zväzňovania konkávy pri Zamarovciach možno na mapách pozorovať už od r. 1782 (1. vojenské mapovanie), kedy bol inflexný bod oblúku až temer 400 m od cesty (ktorú považujeme za stabilný, referenčný objekt). Neskôr tu Váh či už ako hlavný

tok alebo rameno tiekli podstatne bližšie ku ceste, v súčasnosti, pri upravenom toku, je vzdialenosť cesta - inflexný bod strednice asi 140 m, čo približne zodpovedá stavu z r. 1899, kedy približne v tej istej vzdialenosti tieklo bočné rameno. Možno teda predpokladať, že v období 1780 - 1950 teda približne za viac ako poldruha storočia, dosiahol bočný presun Váhu v oblúku pri Zamarovciach asi 250 metrov, pričom rozhodujúca fáza presunu prebehla pred r. 1890.

Tab. 2: Presuny inflexných bodov hlavných oblúkov Váhu v Trenčíne (*referenčná poloha zodpovedá polohe z r. 1899, ** referenčná poloha zodpovedá polohe z r.1949). Vypočítané pre strednice hlavného toku resp. najväčšieho ramena.

Rok	Oblúk SSZ od Kubrej		Oblúk JZ od Zamaroviec	
	Presun (m)	Smer presunu	Presun (m)	Smer presunu
1949	235*	ZJZ*	380*	JV*
2000	330*	SZ*	273*	JZ*
2000	182**	SZ**	575**	SZ**

Pôdorys Váhu v študovanom území, pre ktorý sú typické spomínané dva oblúky v jeho severnej časti možno pozorovať zrejme len od konca 18. storočia. Mapa Johanna Fabricia z r. 1730 ukazuje, že hlavné vážske ramená tiekli v tesnej blízkosti pod hradným bralom, dokonca ho obmývali, čo predpokladá, že spomínané oblúky v tomto období neexistovali, resp. mali marginálny význam ako pôdorysné prvky menej významných bočných ramien (rozsah predmetnej mapy nepokrýval priestor oblúkov). Čo bolo príčinou fixácie týchto oblúkov o pár desiatok rokov neskôr nám zatiaľ nie je známe. Pôdorysný charakter Váhu v úseku od vstupu na študované územie v profile Skalka po dnešný železničný most (začiatok nižšieho, priameho úseku) by sme mohli, vychádzajúc z klasifikácie Nanson, Knighton 1996 (in Lehotský, Grešková, 2005) charakterizovať ako čiastočne zaklesnutý meander s laterálnou aktivitou.

Stabilizovaný úsek, prakticky bez významnejšej ramennej sústavy medzi rkm. 164–165,5 možno identifikovať prakticky vo všetkých podkladoch od r. 1782. Hodnotiac pozdĺžny profil historického toku v zaujímavom projekte na úpravu Váhu (Generálny projekt..., 1930) mal tento úsek skôr charakter priehlbiny (pool). Kvartérna akumulácia v pririečnej zóne dosahuje hodnoty obvyklé v prevažnej časti študovaného územia (8–10 m). Vyskytovali sa tu početné riečne lavice. Jedna z najstarších vedút Trenčína z r. 1580 zreteľne ukazuje, že v dolnej časti tohto úseku vybočovali na ľavú stranu v priestore tzv. Novej ulice bočné ramená, ktoré však v neskorších vedutách ani mapách nenachádzame. Detaily mapy 3. vojenského mapovania ukazujú v tomto úseku na ľavom brehu lodné mlyny a šrafáž brehovej čiary, ktorú môžeme interpretovať ako istý druh umelej stabilizácie brehovej čiary. Nakoľko tento úsek bol v najbližšom dosahu mesta, sústreďovali sa tu aktivity jeho obyvateľov spojené s riekou (lodné mlyny, prístaviská, býval tu most) s najväčšou pravdepodobnosťou tento úsek vzhľadom na svoj životný význam pre fungovanie a ochranu mesta pred povodňami a bočnou eróziou rieky bol nejakým spôsobom stabilizovaný a chránený pravdepodobne od 17. storočia, čo môže vysvetľovať laterálnu stabilitu koryta Váhu v tomto úseku. Tento úsek môžeme v zmysle Nanson, Knighton 1996 (in Lehotský, Grešková, 2005) charakterizovať ako priamy, laterálne neaktívny (aj keď zrejme len vďaka úpravám) s lavicovými formami.

Ďalšími spoločnými charakteristikami v období samovoľného vývoja riečného pôdorysu Váhu bolo stabilizácia až útlm rozvoja ľavostrannej ramennej sústavy v oblasti dnešnej Hornej Sihote v severovýchodnej časti mesta a naopak, pomerne intenzívny a premenlivý vývoj ramennej sústavy na oboch stranách rieky v južnej časti mesta (dnešné mestské časti Noviny na ľavej strane, Za mostami a Nové Zlatovce na pravej strane). Oblasťou Hornej

Sihote v sledovanom období pretekalo len jedno významnejšie rameno, v smere od severovýchodu na juhozápad, ktoré sa v priestore dnešnej železničnej stanice spájalo s Kubranským potokom. Ako ukazuje plán rozdelenia honov na Hornej Sihoti z r. 1911 už na začiatku 20. storočia existovala na ľavom, eróznom, nárazovom brehu juhozápadnej časti oblúku pri Kubre ochranná hrádza, ktorá mala stabilizovať laterálny pohyb koryta a súčasne ochrániť vznikajúce polia na Hornej Sihoti. Stala sa základom neskoršieho systému ľavostranných ochranných hrádz postavených začiatkom 30. rokov 20. storočia, ktoré zabezpečili stanovenú protipovodňovú ochranu tejto časti mesta a umožnili jej stavebný rozvoj. Komplikovanejší bol vývoj pôdorysu Váhu v južnej a juhozápadnej časti študovaného územia. Tu bola intenzívna najmä pravostranná laterálna aktivita. Charakter Váhu na tomto úseku vychádzajúc z klasifikácie Nanson, Knighton 1996 (in Lehotský, Grešková, 2005) môžeme označiť ako asymetrický, laterálne aktívny, divočiaci.

Načrtnutá charakteristika vývoja pôdorysnej charakteristiky Váhu v Trenčíne ukazuje, že významné zmeny prebiehali v úseku oblúkov v severnej časti mesta a v južnej a juhozápadnej časti mesta, a že úsek obtekajúci historické centrum mesta resp. najstaršie časti bol zrejme aj v dôsledku úpravných zásahov relatívne stabilný.

Literatúra

- HORNÁK, O. (1985): TOS-Hydrogeologický prieskum. Štúdia o možnosti zabezpečenia zdroja úžitkovej vody. Kovoprojekta, Bratislava, 9 str. Geofond Bratislava, ev.č. 60241.
- HORVÁTHOVÁ, B. (2003): Povodeň to nie je len veľká voda. Veda, Bratislava, 224 str.
- JANEČKA, V. (1974): Trenčín - synagoga, jednoetapový IGP. Ostrava, Geologický průzkum, 6 str. Geofond Bratislava, ev.č. 34857.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2005): Základné klasifikačné systémy a morfometrické charakteristiky korytovo-nivných geosystémov. *Geomorphologia Slovaca*, V, 1, str. 5–20.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2007): Fluviálnogeomorfologický prístup k hodnoteniu riek – metodológia a postup hodnotenia. *Geografický časopis*, 59, 2. str. 107–130.
- LUKÁŠ, J. (1993): Geoekologické pomery trenčianskej aglomerácie. In: *Trenčín. Vlastivedná monografia 1*. Mestský úrad Trenčín, Alfa, Bratislava, str. 7–31.
- LUKNIŠ, M. A KOL. (1972): Slovensko, Príroda. Obzor, Bratislava, 920 str.
- MAGLAY, J. HALOUZKA, R., BAŇACKÝ, V., PRISTAŠ, J., JANOČKO, J. (2002): Neotektonická stavba. Mapa 1:500 000. Atlas krajiny Slovenskej republiky. Ministerstvo životného prostredia SR, Esprit, s.r.o. Banská Štiavnica.
- PIŠÚT, P. (1992): Morfogenéza Chorvátskeho ramena Dunaja v Bratislave (1712–1991). *Geografický časopis*, 44, 2, str. 285–298.
- PIŠÚT, P. (1995): Meandrovanie Dunaja pri Bodíkoch pred zmenou charakteru riečiska v 18. storočí. *Geografický časopis*, 47, 4, str. 199–214.
- PIŠÚT, P., TOMČIKOVÁ I. (2008): Rekonštrukcia vývoja rieky Smrečianky v jej odozvovej zóne podľa historických máp. *Geografia Cassoviensis*, II, 1, str. 122–127.
- RICHARDS, K. (1982): Rivers. Forms and process in alluvial channels. METHUEN, London and New York, 358 str.
- ROSGEN, D. L. (1994): A classification of natural rivers. *Catena*, 22, str. 169–199.

Mapové a grafické podklady

- Mapy 1. a 3. vojenského mapovania, Odvodená vojenská mapa 1:25 000 z r. 1938, sekce 4460/1, letecká ortofoto snímka Trenčín z r. 1949 a z r. 2000.
- Generálny projekt na sústavnú úpravu rieky, splavnenie a využitie vodnej sily. Rieka Váh, odsek Žilina-Komárno. Krajský úrad v Bratislave, odsek XIII. Časť V. pozdĺžny profil návrhu. Bratislava, 1930. (Archív SVP, OZ Povodie Váhu Piešťany).

Mapa severnej časti Trenčína od Johanna Fabricia (?), z r. 1730. Štátny archív v Bratislave, pobočka Trenčín, ev. č. 57.

Trencsén sz. k. város. Felső sziget dülöjének térképe 1911. Štátny archív v Bratislave, pobočka Trenčín, ev. č. 15.

Summary

Transformation of the Váh River channel in the area of Trenčín

Changes in ground plan characteristics of the Váh River along five periods for which usable data were available are assessed. The study area is defined by the floodplain of the Váh River in the territory of the town Trenčín in the Trenčianska and Ilavská Basins with an area of 21.8 km². At present, it is the river stretch between 170–163 river kilometres where the floodplain level descends from 210 to 201 m. a.s.l. The ground plan of the Váh River has been mainly impacted by the complicated shape of the Trenčianska Gate, a narrow-like stretch between the Trenčianska and Ilavská Basins where the valley axis bends twice in almost 90° angle on some 3,000 m long track. Until the mid-20th century, floods affected the development and formation the Váh River floodplain. Later it was further modified under the effect of dams and the subsequent flow concentration within the dykes. In order to assess the changes of the river ground plan, the data concerning length of the river network and that of the central stream line, as well as the channel sinuosity from five periods were compared. For the assessment of changes concerning the main river bends, analysis of inflex points shift was used. The Zamarovce bend in the northern part of the study area has been laterally shifted some 250 m over 150 years. Considerable changes were found in the southern and south-western parts of the study area as well. The river stretch by-passing the historical and older parts of the town proved to be more stable probably due to the control measures performed on the left river bank.

Revitalizácia mŕtvych ramien Rhôny (Francúzsko) – princípy a návrh metodiky monitoringu

Monika Michalková, Mgr.

monika.michalkova@fns.uniba.sk

Univerzita Komenského, Prírodovedecká fakulta, Katedra fyzickej geografie a geoekológie,
Mlynská dolina, 842 15 Bratislava IV, Slovensko

Úprava toku bola v minulosti chápaná ako prostriedok na zvýšenie protipovodňovej ochrany, pričom návrhy a realizácie úprav tokov nezohľadňovali v dostatočnej miere ekologické kritériá. Revitalizácie sa v zahraničí rozvíjajú od 70. rokov dvadsiateho storočia. Ich cieľom je obnovenie členitosti koryta a zvýšenie retenčnej schopnosti korytovo-nivnej zóny. Podľa Macuru, Izakovičovej et al. (2000) nesmieme pripustiť realizáciu jednosmerne orientovaných prístupov. Potrebne je využiť výsledky zo zahraničných revitalizácií a **vytvoriť metodiku, ktorá objektívne dokumentuje stav toku pred a po revitalizácii**. Z uvedeného vyplýva nutnosť **navrhnúť a otestovať** komplexný súbor metód monitoringu humídnych perifluviálnych zón z hľadiska fluviálno-morfologického skúmania prirodzených a revitalizovaných úsekov a definovať **metodiku monitoringu humídnych perifluviálnych zón – perifluviálnych humide zones monitoring (PHZM)**. Metodiku PHZM **determinujeme ako systém prepojených analytických procedúr opisujúcich (v súčasnosti) a predpokladajúcich stav (v minulosti a budúcnosti), správanie sa a vývoj korytovo-nivnej jednotky PHZM**. Metodika PHZM opisuje priestorové (morfologické) a časové charakteristiky humídnych perifluviálnych zón. Zahŕňa výskum terény, analytický a experimentálny. Môže byť doplnená o rovinu modelovania. Metodika je variabilná v tom, že jednotlivé komponenty sú vzájomne kombinovateľné v závislosti od konkrétnych požiadaviek a špecifických podmienok. PHZM združuje a využíva súčasne dostupné meracie techniky a zariadenia. Monitoring musí byť komplexný a prispôbený požiadavkám praxe na skúmanie rôzne veľkých území. Zahŕňa metódy štúdia v malých (úsek: 10² km, Sacramento), stredných (úsek: 10 km, Rhôna) a veľkých mierkach (úsek: 1 km, Morava). Zmene mierky sa prispôbuje aj výber vhodných metód a miera podrobnosti meraní.

Revitalizácie sa v zahraničí rozvíjajú od 70. rokov dvadsiateho storočia. Ich cieľom je obnovenie členitosti koryta a zvýšenie retenčnej schopnosti korytovo-nivnej zóny. Príkladmi revitalizácie je tvorba mokradí v delte rieky Mississippi, obnova mokradí Everglades na Floride, revitalizácia rieky Kissimee v USA a mnoho ďalších. V krajinách Európskej únie sú **revitalizačné opatrenia podporené aj rámcovou smernicou Európskeho parlamentu 2000/60/ES z 23. októbra 2000**. Táto si kladie za cieľ uviesť všetky vodné toky do dobrého stavu po ekologickej stránke aj z hľadiska kvality vody. Známkou dobrého ekologického stavu sú priaznivé podmienky pre prirodzené formy oživenia, ktorého vzorom sú antropogénnou činnosťou nenarušené vodné toky. Smernica ďalej uvádza nenahraditeľné postavenie vodohospodárskych revitalizácií ako technológií, ktoré v oblasti morfológie tokov vedú k obnove priaznivého stavu vodných útvarov a tvoria významnú súčasť komplexných protipovodňových opatrení. Predstavujú tiež kompenzáciu nevyhnutných technických zásahov a sú extenzívnymi opatreniami vedúcimi k zlepšeniu kvality vody. Revitalizované boli napr. rieky Cole, Ogwen a Skerne vo Veľkej Británii, rieky Brede a Skjern v Dánsku, Isara, Wertach a Inde v Nemecku, Rhôna vo Francúzsku. Koryto rieky Brede bolo v minulosti, podobne ako Morava, upravené do formy priameho kanála. Revitalizáciou boli obnovené niektoré meandrové úseky. Na nive rieky Skjern bolo revitalizáciou obnovených 2200 hektárov mokradí a vlhkých lúk. Veľkorový projekt obnovy je navrhnutý pre povodie

Dunaja a Mohanu. Ten predpokladá do roku 2020 revitalizovať 1 300 km tokov a 5 200 ha priľahlých nív Just et al. (2005).

Podľa našich doterajších poznatkov a skúseností sa stotožňujeme s výstižnou definíciou Macuru, Izakovičovej et al., (2000): **revitalizácia je skvalitnenie toku pri zachovaní jeho doterajších funkcií**. Revitalizačné opatrenia v európskom kontexte nemožno realizovať na princípe návratu toku do pôvodného stavu. Korytovo-nivné systémy boli natrvalo poznačené silnou antropogénnou činnosťou. Pri revitalizácii preto Macura, Izakovičová et al., (2000) odporúča vychádzať z odbornej analýzy jestvujúceho stavu, ktorá ale nevyklučuje akceptovanie historického vývoja toku.

Pozitívne vplyvy revitalizačných opatrení sa prejavujú v obnovení prírode blízkej korytovo-nivnej zóny, zlepšení jej retenčnej funkcie a vyrovnaní odtokových pomerov. Následne dochádza k spomaleniu postupu povodňových vln. Nemenej dôležitá je celková obnova biodiverzity, oživenie systémov mŕtvych ramien, podpora samočistiacej schopnosti vody ako aj celkové percepčné zlepšenie obrazu krajiny. Rozlievanie vody koryta v nive počas povodní patrí k prirodzenému fungovaniu korytovo-nivného systému. Je to faktor, ktorý napomáha udržiavaniu mŕtvych ramien a nivných biotopov. Vytvárajú sa stanoviská, ktoré umožňujú vznik prechodných spoločenstiev.

Just et al. (2005) uvádzajú opatrenia piatich typov, ktoré je možné podľa potreby kombinovať:

- **obnovenie aktívneho prietoku v ramene** – Obnovenie môže nastať priamym prepojením s hlavným tokom prostredníctvom otvoreného priekopu, priesakom cez zámerne vytvorené litorálne pásmo alebo nepriamo potrubím. Spôsob prepojenia sa volí s ohľadom na miestne podmienky a špecifické požiadavky správcov toku, rybárskych spolkov a ochranárov. Napojené rameno prispieva k zlepšeniu celkového stavu fluviálneho systému a je pre mnohé živočíchy vyhľadávaným úkrytom a útočiskom v období rozmnožovania a počas povodní. Úspešným príkladom obnovenia aktívneho prietoku sú ramená Anse de Yenne a Lucey na nive Rhôny.
- **obnovenie povodňových prietokov v ramene** – Mŕtve ramená, ktoré sa vplyvom regulačných opatrení nachádzajú v oblasti nezasiahnutej ročnou vodou, vo väčšine prípadov rýchlo zanikajú. Systémovým riešením situácie by bolo odstránenie ochranných protipovodňových hrádzí.
- **odbahnenie ramena** – je jedným z možných parciálnych revitalizačných riešení, často kombinovaný s ďalšími technickými opatreniami, akými sú predĺženie a prehĺbenie koryta v zazemnenej oblasti. Pokiaľ nie je možné rameno pred zásahom vysušiť, pracuje sa prostredníctvom sacích bagrov. Uvedená technológia bola aplikovaná aj na ramene Moiroud (Rhôna).
- **zvýšenie hladiny vody v ramene** – Nastavením vyššej prepadovej úrovne v odtoku z ramena možno zvýšiť hladinu vody a tým predĺžiť vek ramena.
- **vyhlbenie nového ramena** – V prvom rade mu musí predchádzať podrobný komplexný výskum a určenie vhodnej polohy na základe historickej polohy starých zazemnených ramien. Novovytvorené ramená v tomto prípade predstavujú typ vodohospodárskeho diela.

Na udržanie výsledkov revitalizačných opatrení je najefektívnejší systém cyklickej obnovy, pri ktorom sa technickými zásahmi periodicky obnovuje vždy vopred definovaný úsek ramena a ostatné sa ponechávajú na prirodzený vývoj. Definovanie časového kroku cyklickej obnovy, jej kvantitatívneho objemu (množstva vyťaž. sed.) a plošného rozsahu je častým cieľom monitoringu.

Rieka Rhôna pramení pod vrcholom Gletsch v masíve Svätého Gotharda vo Švajčiarsku v nadmorskej výške 1380 m a jej zdroj je tvorený vodami topiaceho sa ľadovca vyplňajúceho

údolie pod priesmykmi Furka a Grimsel. Povodie Rhôny má celkovú rozlohu 64 500 km². Priemerný prietok má hodnotu $Q_a = 1760 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a tým radí Rhônu na 48 miesto na svete.

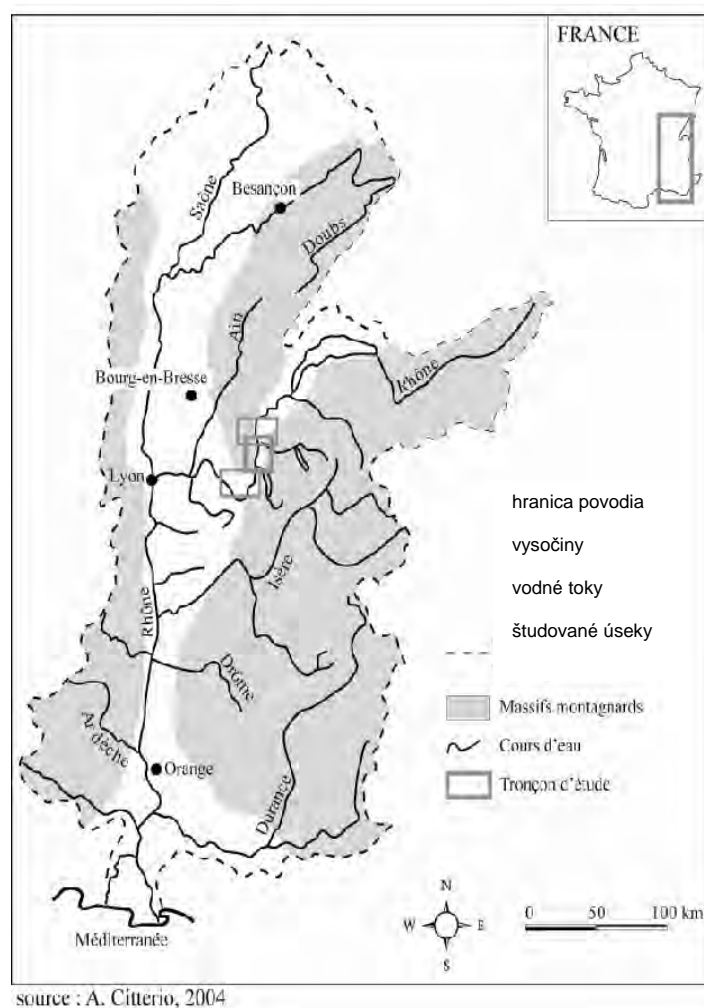
Tab. 1: N-ročné prietoky pre úsek hornej Rhôny (Bravard, 1982; 1987)

RHONA profil	Q_{\max} N-years ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$)				
	1	5	10	100	1000
Seyssel	820	1510	1700	2250	2800
Chateaufort	920	2050	2350	3250	4150
La Balme	1000	1630	1800	2300	2800
Pont de Cordon			2000	2700	3400
Lyon, pont Morand	1490	2900	3240	4420	5550

Prielom medzi Ženevou a Parcom je charakteristický premenlivými sklonmi a rieka Rhôna v uvedenom úseku dosahuje značné rýchlosti prúdenia. Priemerný sklon toku je viac ako 1,5 promile, lokálne viac ako 3,0 promile. Vďaka premenlivej hranici medzi Francúzskom a Savojskom je morfológia koryta Rhôny v úseku močiarov Chautagne a Lavours kartograficky veľmi dobre zdokumentovaná. Úsek v minulosti vytváralo divočiace vrkočové koryto. Podľa katastrálnej mapy z roku 1760 bolo na úseku s dĺžkou 2,5 km zaznamenaných 125 lavicových ostrovov. V letnom období, keď boli vodné stavy o 2 metre vyššie ako priemerne, bolo celé inundačné územie zatopené. Podľa historických záznamov poľnohospodárska pôda v oblasti podliehala silnej erózii a polia boli po ústupe vody pokryté pieskom. V perifluviálnych zónach, ktoré boli zaplavené niekoľko týždňov v roku, dochádza k agradácii rašeliny. Zdrojom zadržiavajúcim vodu sú aj vápencové vrchy lemujúce koryto-nivnú zónu. V korytovo-nivnej zóne na nížinách Dauphiné sa vytváralo viacero fluviálnych štýlov a typov korýt. Primárne divočiace a stabilne vetvené (anastomózové) koryto sa vyvinulo na zaškrtenom úseku so sklonom 0,7 promile. Agradačné procesy v uvedenom úseku prebiehali veľmi rýchlo ($0,01 \text{ m} \cdot \text{rok}^{-1}$) a prispeli k vývoju kvázi stabilne vetveného (anastomózového) koryta. Následne dochádza v širokej doline so sklonom 0,2–0,3 promile k meandrovaniu. Zazemnené meandre, ktorých vek je určený na koniec rímskej epochy, možno stále identifikovať. V sledovaných úsekoch sa vyvinulo vrkočovité koryto (Bravard, 1987).

Rieka Rhôna bola, pred regulačnými úpravami, podhorským tokom s vysokým špecifickým prietokom ($30 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{km}^{-2}$). Ľadovcový režim Rhôny vo Švajčiarsku je zmierňovaný Ženevským jazerom, ktoré tiež zastavuje povodňové vlny. Prítoky Rhôny, po jej výtoku zo Ženevského jazera, ovplyvňujú tok dažďovo-snehovým režimom. Rhôna odvádza povodňové vlny, pochádzajúce z rieky Ain, predovšetkým v jarných mesiacoch. Pred regulačnými úpravami boli povodňové vlny zmierňované rozlivom na širokých nivách nad Lyonom.

V rámci desaťročného programu revitalizácie Rhôny spoločnosťou CNR zabezpečujúcou vedenie projektu globálnej revitalizácie starého koryta Rhôny v troch úsekoch: **Chautagne, Belley a Brégnier Cordon** bolo predpokladané zvýšenie minimálnych prietokov. Vypracovanie projektu v tzv. predprípravnej fáze sa zakladá na smerovaniach odporučených Syndikátom na ochranu brehov Rhôny v Savojsku (SIPBBRS).



Obr. 1: Študované úseky (Chautagne, Belley, Brégnier-Cordon) a ich poloha v rámci povodia Rhône vo Francúzsku

V zmysle početných prác Lehotského (Lehotský, Grešková, 2003, 2004a, 2004c; Lehotský 2006) môže byť výskum korytovo-nivného systému realizovaný v troch/*štyroch (*doplnili sme rovinu terénneho výskumu) rovinách, a to **v analyticko-popisnej, v rovine terénneho výskumu, v rovine modelovania a v experimentálnej rovine** (v teréne aj laboratóriách). Experimenty, ako aj modelovanie sú značne finančne, časovo a databázovo náročné a predstavujú prirodzený prechod od základného analytického príčinnno-účinkového poznania k poznaniu vo formalizovanej rovine. Zvyčajne sa nimi zaoberajú vysokošpecializované hydrologické a hydrologicko-inžinierske pracoviská.

A/ Analyticko-popisná rovina

Analýzou topografických, geologických a pôdných máp, hydrologicko-klimatických údajov, podkladov o využívaní povodia a krajinskej pokrývky, analýzou leteckých, resp. satelitných snímok sa získava charakteristika podmienok produkcie sedimentov, hydrologického režimu toku, konfliktov vyplývajúcich zo štruktúr krajinskej pokrývky a využitia zeme. Určujú sa základné geomorfologické vzťahy medzi korytovo-nivným systémom a svahovými systémami doliny, t. j. príčinné vzťahy medzi regionálnym charakterom fluvialných procesov a ich lokálny dopadom. Súčasne sa identifikuje pôdorysný typ vodného toku, typ doliny, stupeň kľukatosti, určujú sa morfológické typy vodných tokov a formulujú sa základné problémy nestability fluvialného systému ako je napríklad degradácia koryta, erózia brehov,

stavebné zásahy a pod. (Lehotský, Grešková, 2004b). Po výskume v malých mierkach nasledujú práce vo veľkých mierkach.

B/ Rovina terénneho výskumu

Dominantným zdrojom pre získavanie informácií je terénny výskum, pričom podľa všeobecne platných skúseností je efektivita ich získania tým úspešnejšia, čím jasnejšie je definovaný zámer, cieľ celého výskumu ako aj plán práce v teréne. Na tejto úrovni výskumu sú spracovávané buď vybrané profily, resp. kratšie riečne úseky o dĺžke rovnajúcej sa približne 5 až 10 násobku šírky vodného toku, resp. také dlhé aby vyhovovali postihnutiu jeho špecifických parametrov (Jančuška, 2006). V prípade Rhôny boli **úseky** vopred **definované vybranými humídnymi perifluviálnymi zónami**. Ako kľúčový krok terénneho výskumu fluviálnych systémov uvádzajú Lehotský, Grešková (2004b) identifikovanie geomorfologických jednotiek - foriem reliéfu koryta a nivy, ako stavebných kameňov systému, reprezentujúcich špecifické prejavy väzby medzi formami a procesmi. Veľkosť jednotiek odpovedá veľkosti toku. Získanie poznatkov o týchto parametroch je veľmi dôležité, pretože predstavujú bázu, na základe ktorej sa geosystém analyzuje a klasifikuje v polohe príčinných vzťahov medzi fluviálnymi a sedimentačnými procesmi. Ich poznanie poskytuje významný kľúč k detailnejšiemu odhaleniu pôvodu nestability koryta a indikovaníu senzitivity koryta na destabilizáciu a vývoj nivy, ako aj k identifikovaníu typov riečnych úsekov. Okrem týchto parametrov sa opis koryta a nivy sústreďuje na charakteristiku sedimentov v zmysle určenia ich typu, stratigrafie a hĺbky; charakter erózných procesov, geotechnických vlastností brehov, ich porúch, charakter vegetácie, bilanciu podbrehových sedimentov a pod.. Neodmysliteľnou súčasťou terénneho prieskumu je popis hydraulických vlastností koryta vodného toku a sedimentačných vlastností jeho dna. Okruh zahŕňa informácie o štandardných parametroch hydraulickej geometrie vodného toku, typu – morfohydraulických jednotiek. Takto získané komplexné a dôkladné poznanie vlastností nivy a koryta a ich dynamiky predstavuje hlavnú bázu pre pochopenie „života“ vodného toku v zmysle vývoja jeho pôdorysu a mechaniky zahlbovania a presúvania brehovej línie. Informácie súčasne slúžia ako podklad pre výber a aplikovanie rôznych modelových prístupov, klasifikačných a hodnotiacich schém, monitorovacích stratégií, ako aj pre rozhodovací proces pri hľadaní vhodných stratégií manažmentu korytovo-nivných geosystémov a riečnej krajiny. V súčasnosti už existuje veľa publikácií prezentujúcich postupy a nástroje výskumu (Lehotský, Grešková, 2004b).

C/ Rovina modelovania

Využívajú sa rôzne typy numerických topografických a hydraulických modelov. K nástrojom umožňujúcim tvorbu geomorfologických 3D zobrazení patrí SURFER a ArcGIS. K modelom simulujúcim dynamiku prúdenia: Hydrotchek a MIKE 21. Numerický dvojdimenzionálny model MIKE 21 poskytuje podrobné informácie o hladinovom režime, rýchlosti prúdenia a jeho rozložení, čo je dôležité pre zhodnotenie erózných a sedimentačných procesov.

D/ Experimentálna rovina

Je aplikovaná v špeciálnych laboratóriách i v teréne a uplatniteľná takmer na každom type modelu. Príkladom je aj fyzikálny model VÚVH, ktorý umožňuje vývoj a riešenie variantných scenárov vývoja a zazemňovania mftvých ramien.

Po roku 2000 revitalizácie sa začali byť široko aplikované a s tým súvisí aj požiadavka praxe na vytvorenie komplexného monitoringu revitalizačných opatrení. Navrhovaná metodika ponúka možnosti úprav v závislosti od veľkosti územia a definície konkrétneho študovaného problému.

This work was supported by Grant of Comenius University.

Literatúra

- BRAVARD, J. P. (1986): La basse vallée de l'Ain : dynamique fluviale appliquée à l'écologie. n: Roux A.L. (éd), *Document de Cartographie Ecologique, recherches nterdisciplinaires sur les écosystèmes de la basse plaine de l'Ain (France): otentialités évolutives et gestion*, 29, p.17–43.
- BRAVARD, J. P. (1987): *Le Rhône du Léman à Lyon*. Monographie. Lyon: La Manufacture. 51p.
- JANČUŠKA, D. (2006). *Morfológia koryta vysokogradientového vodného toku a jeho odozva a lesnú kalamitu*. Bratislava: Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave. 76p. – Písomný projekt k dizertačnej skúške.
- JUST, T., MATOUŠEK, V., DUŠEK, M., FISCHER, D. & P. KARLÍK (2005): *Vodohospodárské revitalizace a jejich uplatnění v ochraně před povodněmi*. Praha: ZO ČSOP Hořovicko. 359 p.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003): Geomorphology, fluvial geosystems and riverine landscape (methodolocal aspects). *Geomorphologia Slovaca*, 2, p. 46-59.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004a): *Hydromorphology, riverine landscape and river management strategy. Proceedings of The XXIInd Conference of the Danubian countries on hydrological forecasting and hydrological bases of water mamagement*, Brno : ČHMÚ. - CD ROM.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004b). *Korytovo-nivné geosystémy a riečna krajina prieskum a hodnotenie*. Geografie, Sborník české geografické společnosti, Praha, 4, p. 277–288.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2004c): *Riečna krajina – integrovaný výskum a environmentálne plánovanie*. Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica, Bratislava.
- LEHOTSKÝ, M. (2006): *Riečna krajina a jej udržateľný rozvoj – nová oblasť integrovaného prístupu*. Zborník z konferencie “Smolenická výzva III. “ ÚKE SAV.
- MACURA, V., IZAKOVIČOVÁ, Z. ET AL. (2000): *Krajinnoekologické aspekty revitalizácie tokov*. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave, 272p.

Summary

Former Channel Monitoring on Rhône River (France) – Principles and Proposition for Monitoring Methodology

The ideal goal of revitalisation is a renewal of channel dynamic and retention of active floodplain. The realisation of revitalisation monitoring from one, subjective standpoint, is not a good issue. It is necessary to use the experiences from previous revitalisations, all around the world, and create a proposal for complex monitoring methods of humid perfluvial zones. The methodology of PHZM is defined like a complex system of analysis describing and assuming (in past and in future), the comporment and evolution of former channel. The PHZM methodology describe the morphological and temporal characteristics of research zones and the methodologic steps can be variable depending on used scale.

Hodnotenie stavu biotopu Jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy na alúviu Rakovinského potoka (Považský Inovec) z hľadiska ich ochrany pomocou metodiky Natura 2000

Daniela Babicová, Mgr., PhD.

daniela.babicova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie, Slovenská akadémia vied,
Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, Slovensko

V uvedenom príspevku sme sa pokúsili zhodnotiť stav biotopu Ls 1.3 Jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy na alúviu Rakovinského potoka v Považskom Inovci. Študovaný typ vegetácie spadá podľa smernice I o biotopoch pod biotop 91E0* Lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy (Stanová, Valachovič, 2002). Na území Slovenska sa vyskytuje rovnomerne a zaberá plochu cca 4 200 ha. Zo 67 typov biotopov je jedným z 24 typov biotopov, ktoré sa považujú z hľadiska Európskeho spoločenstva za prioritné (Viceníková, Polák, 2003).

Považský Inovec sa vynára pri Hlohovci a tiahne sa poludníkovým smerom po ľavej strane Považského podolia až po Nové Mesto nad Váhom a Trenčín. Zo západu, juhu a východu je obklopené Podunajskou pahorkatinou, zo severu Považským podolím a Strážovskými vrchmi. Jeho dĺžka dosahuje 48 km s premenlivou šírkou od 2 km na krajnom juhu do 15 km na severe, kde dominuje najvyšší vrch Inovec (1041,6 m n. m.). Geologický podklad pohoria buduje kryštalinikum, prvohory a druhohory, na podloží povodia Rakovinského potoka sa podieľajú hlavne tmavé vápence a dolomity. Podľa morfológicko-morfometrických typov reliéfu sa územie dvíha z mierne členitej pahorkatiny do stredne členitej vrchoviny (Tremboš, Minár, 2002). Z geomorfologického hľadiska sa začleňuje do vrásoblokovej fatransko-tatranskej morfoštruktúry, kde ako pozitívna morfoštruktúra vytvára hraste a klinové hraste jadrových pohorí. Potoky vytvárajú hlboké doliny v tvare V bez nivy alebo so slabou vyvinutou nivou (Mazúr, 2002). Na alúviu Rakovinského potoka tvoria pôdotvorný substrát sprašové hliny, splachové hliny, piesčité a ílovité hliny (Ivanička, 2007). Nižšie úseky alúvia ležia v teplom, mierne vlhkom okrsku teplej klimatickej oblasti, s miernou zimou. Vo vyšších nadmorských výškach prechádza alúvium do mierne teplého a mierne vlhkeho pahorkatinového okrsku mierne teplej klimatickej oblasti, s miernou zimou a priemernými januárovými teplotami vyššími ako -3 °C (Lapin, Faško, 2002). Podľa typu režimu odtokov sa územie radí do vrchovinné-nížinnej oblasti s dažďovo-snehovým typom režimu odtoku (Šimo, Zaťko, 2002).

Stav lesného biotopu 91E0* Lužné vrbovo-topoľové a jelšové lesy na alúviu Rakovinského potoka je hodnotený na základe dokumentu „*Definovanie a hodnotenie priaznivého stavu zachovania európsky významných Lesných biotopov*“ (FCS) (Schwarz et al., 2004). Podľa tejto metodiky sa na základe stanovených kritérií a indikátorov (Tab. 1) zaradil každý z uvedených znakov biotopu do jednej zo štyroch kategórií (A, B, C, D) charakterizujúcich „priaznivý stav biotopu“ ako výborný, dobrý, narušený a nevyhovujúci. Kritériá a indikátory sú pre potreby hodnotenia stavu biotopu v celku Považský Inovec upravené vzhľadom k prirodzenému rozšíreniu a odpovedajúcemu druhovému zloženiu spoločenstva. Bolo potrebné vylúčiť druhy, ktoré netvoria prirodzenú súčasť študovaných spoločenstiev v danom území (*Alnus incana*, *Salix alba*, *S. pentadra*, *Picea abies*, *Populus tremula*, *Staphylea pinata*). Indikátor „miera priblíženia k modelu na celej ploche polygónu“ sa vypočíta pomocou miery priblíženia aktuálneho drevinového zloženia k potenciálnemu prirodzenému zloženiu, ktoré je stanovené v modeloch prirodzeného drevinového zloženia pre jednotlivé typologické jednotky. Výskyt najčastejších invázií drevín, pokryvnosť

expanzívnych a inváznych druhov sú jasne a zrozumiteľne definované (Cvachová, Gojdičová, Karasová, 2002) a nie je problém na ich základe zaradiť danú vlastnosť do odpovedajúceho stavu A, B, C, D. „Veková štruktúra“ drevín je vyjadrená zastúpením agregovaných rastových stupňov (ARS) rovnakovekého lesa a pomocou vývojových štádií dorastania, optima a rozpadu (Korpel, 1991). Správne určenie veku stromov však vyžaduje určitú prax. Rovnako, a v ešte väčšej miere to platí aj o indikátoroch „prirodzené zmladenie drevín“. Je diskutabilné, či sa dá rovnakou metódou hodnotiť zmladenie na kalamitnom území a ako vnímať rôzne sukcesné štádiá alebo prírode blízke hospodárske spôsoby obnovy porastov. „Priestorová štruktúra“ je hodnotená na základe podielu jedno- až viacvrstvových porastov. Indikátory „hrubé stromy a zvlášť cenné stromy“ a „hrubé mŕtve drevo“ sú jasne definované a v teréne ľahko rozpoznateľné. Ale nakoľko sú zvyšky dreva dôležitou prirodzenou, štruktúrnou i funkčnou súčasťou riečnych systémov (Grešková, 2007), ≥ 4 ks mŕtveho dreva na ha pre najlepší stav A je podľa môjho názoru pomerne málo. Pri zatriedňovaní znakov biotopu do kategórií sú cennou pomocou aj podklady z lesných hospodárskych plánov a modelov hospodárenia. Zdravotný stav biotopu bolo možné určiť aj na základe optického pozorovania škodlivých činiteľov jelše lepkavej (Stolina a kol., 1985), presnejšie posúdenie si však vyžaduje spoluprácu s odborníkmi v danej oblasti. Charakteristiku ďalších prvkov druhotnej krajinnej štruktúry (skupiny prvkov trvalých trávnych porastov a skupiny prvkov poľnohospodárskych kultúr) bolo možné definovať podľa príkladu legendy Metodickéj príručky k mapovaniu sekundárnej krajinnej štruktúry (Pucherová, 2007). Údaje o melioračných opatreniach pochádzajú z podkladov Hydromeliorácie, š. p.

Terénny prieskum záujmového územia zameraný na vyhotovenie fytoecologických snímok (Moravec, 1994) a sledovanie štruktúry lesného biotopu a negatívnych vplyvov, (Schwarz et al., 2004) sa uskutočnil 16. 10. 2007. Názvy taxónov sú uvedené podľa zoznamu nižších a vyšších rastlín Slovenska (Marhold, Hindák, 1998). Syntaxonomická klasifikácia spoločenstiev je podľa Moravca (2000). Ohrozenosť taxónov je uvedená podľa Červeného zoznamu rastlín a živočíchov Slovenska (Feráková, Maglocký, Marhold, 2001), prílohy č. 5 vyhlášky č. 24/2003 Z. z. Zoznamu chránených rastlín, prioritných druhov rastlín a ich spoločenskej hodnoty. Invázne a expanzívne druhy sú určené podľa prílohy k definíciám indikátorov priaznivého stavu zachovania lesných biotopov (Cvachová, Gojdičová, Karasová, 2002). Na základe údajov zaznamenaných v teréne bola vypracovaná v programe ArcView 3.1 mapa súčasného a potenciálneho rozšírenia sledovanej vegetácie.

Priemerná bodová hodnota („známka“) stavu biotopu sa vypočíta tak, že jednotlivým kategóriám A,B,C,D sa prideli bodová hodnota (známka Z) 1 – 2 – 3 – 4 a jednotlivým kritériám a indikátorom a, b, c príslušné váhy. Z konkrétneho hodnotenia sa vypočíta výsledná priemerná známka, a to ako aritmetický priemer pridelených bodov. Na definovanie škály rozmedzia známok sú použité hraničné hodnoty syntetických kategórií A, B, C, D. Čím sa priemerná známka svojou hodnotou viac blíži k 1,0, tým je stav biotopu priaznivejší (Tab. 2). Pri hodnotení biotopu na základe uvedenej metodiky som sa stretávala s nasledujúcimi problémami. Typické druhy biotopu sa určujú podľa základnej schémy na základe piatich indikátorov/kritérií, ale vo výslednej tabuľke pre sčítanie váh sú len dve okienka pre váhy indikátorov. Bolo by prijateľnejšie priradovať osobitne váhy pre každý indikátor, a takto ich aj hodnotiť vo výslednej tabuľke. Najmä pre návrh pre zaradenie biotopu do sústavy NATURA 2000, kde bolo zaradených do priaznivého stavu A celkovo 6 z 15 hodnotených dolín Považského Inovca. Biotop na alúviu Rakovinského potoka bol zaradený do kategórie B. Avšak pri porovnaní s ostatnými lokalitami v Považskom Inovci, sa zdá stav o jeden stupeň horší ako iné lokality, napr. aj územie navrhnuté na zápis do siete NATURA 2000 Hradná dolina, málo výpovedný o skutočnom stave biotopu. Pre návrh na zápis do siete NATURA 2000 by som preto privítala detailnejšie členenie stavu biotopu.

Tab. 1: Schéma kritérií a indikátorov pre zaradenie biotopu podľa jeho stavu (Schwarz et al., 2004)

Ls 1.3 Jaseňovo-jelšové podhorské lužné lesy	PRIAZNIVÝ STAV		NEPRIAZNIVÝ STAV	
	A	B	C	D
	výborný	dobrý	narušený	nevyhovujúci
A – TYPICKÉ DRUHY BIOTOPU				
Dreviny				
Druhové zloženie stromovej vrstvy (hlavné dreviny, typické dreviny)	<i>Alnus glutinosa Fraxinus excelsior, Acer campestre, Acer pseudoplatanus, Salix fragilis, Betula pendula, Carpinus betulus, Frangula alnus</i>			
Miera priblíženia k modelu na celej ploche polygónu [%]	<85 ; 100>	<70 ; 85)	<55 ; 70)	<40 ; 55)
Bylinné druhy a kry				
Expanzívne druhy pokrývnosť [%]	<0 ; 25)	<25 ; 50)	<50 ; 75)	<75 ; 100>
Invázne druhy pokrývnosť [%]	<0 ; 5)	<5 ; 25)	<25 ; 75)	<75 ; 100>
B – ŠTRUKTÚRA LESNÉHO BIOTOPU				
Veková štruktúra	V polygóne prevažujú pralesy a prírodné lesy	V polygóne prevažujú 5. ARS ¹ a 4. ARS alebo 5. ARS tvorí aspoň 1/3 ak sa jedná mozaiku aspoň dvoch ARS	V polygóne prevažujú 3. ARS, 2. ARS a 1. ARS, pričom 5. ARS nesmie presahovať 1/3. V prípade, že prevažuje 1.ARS, musí byť prítomný ešte aspoň jeden ďalší ARS	Prítomnosť len 1. ARS na celej ploche polygónu
Podmienky pre zmladenie	zodpovedajú štádiu vývoja	nezodpovedajú štádiu vývoja (predčasné preriedenie mladších porastov)		neexistujú (vysoká burina, krovitá etáž) alebo existujú, ale
Pokrývnosť zmladenia z plochy, na ktorej by sa podľa podmienok malo vyskytovať	(60 ; 100>	(10 ; 60>	<1 ; 10>	dreviny sa z nejakého dôvodu nezmladzujú
Priestorová štruktúra (vertikálna, horizontálna, štruktúrálna mozaikovitost')	≥ 50 % lokality je tvorených dvoj- a viacvrstvovými porastmi	≥ 50 % lokality je tvorených mozaikou jednovrstvových porastov, v ktorej výmera jedného štruktúrálného prvku je prevažne do 5 ha	≥ 50 % lokality je tvorených mozaikou jednovrstvových porastov, v ktorej výmera štruktúrálného prvku a je prevažne nad 5 ha	Neuvažuje sa
Hrubé stromy (d _{1,3} ≥ 40 cm) a zvlášť cenné stromy spolu	≥ 5 ks/ha pravidelne rozmiestnených	1 – 4 ks / ha rovnomerne po celej ploche	1 – 9 ks / 10 ha rovnomerne po celej ploche	< 1 ks / 10 ha rovnomerne po celej ploche
Hrubé mŕtve drevo (d _½ ≥ 30 cm, l ≥ 3 m)	≥ 4 ks / ha rovnomerne po celej ploche, v rôznom stupni rozkladu	2 – 3 ks / ha rovnomerne po celej ploche, ploche, v rôznom stupni rozkladu	1 ks / ha rovnomerne po celej ploche, v rôznom stupni rozkladu	< 1 ks / ha
C – NEGATÍVNE VPLYVY				
Zdravotný stav				
Priemerný stupeň poškodenia <i>a / alebo</i>	(0 ; 2>	(2;3>	(3 ; 4,5>	Priemerný stupeň poškodenia <i>a / alebo</i>
Podiel stupňa poškodenia 4 prekračujúci jeho prirodzený výskyt [%]	<0 ; 5 >	(5 ; 10 >	(10; 100>	bez obmedzenia
Širšie priestorové súvislosti				
Súhrnná výmera skupiny lokalít vzdialených max. 0,5 km s menšou výmerou než sa požaduje pre súvislú lokalitu [ha] <i>a / alebo</i>	<7 ; ∞)	<5 ; 7)	<2 ; 5)	<1 ; 2)
Podiel hranice s nepriaznivo pôsobiacimi plochami na celkovej dĺžke hranice lokality [%]	0	(0 ; 30>	(30 ; 60>	(60 ; 100>

Tab. 2: Výsledné hodnotenie stavu biotopu metódou priemernej bodovej hodnoty

Dolina Rakovinského potoka						
Výmera (plocha biotopu) [ha]		Súčasná				5,7
		Potenciálna				11,3
Kritériá	Indikátory (váhy)	Stav biotopu				
		A Z=1 výborný	B Z=2 dobrý	C Z=3 narušený	D Z=4 nevyhovujúci	
Typické druhy (0,45)	dreviny (0,3)	0,3	0,6	0,9	1,2	
	byliny a kry (0,15)	0,15	0,3	0,45	0,6	
Štruktúra biotopu (0,3)	veková štruktúra (0,1)	0,1	0,2	0,3	0,4	
	prirodzené zmladenie (0,05)	0,05	0,1	0,15	0,2	
	priestorová štruktúra (0,05)	0,05	0,1	0,15	0,2	
	hrubé a zvlášť cenné stromy (0,05)	0,05	0,1	0,15	0,2	
	hrubé mŕtve drevo (0,05)	0,05	0,1	0,15	0,2	
Negatívne vplyvy (0,25)	zdravotný stav (0,1)	0,1	0,2	0,3	0,4	
	širšie priestorové súvislosti (0,15)	0,15	0,3	0,45	0,6	
SÚČET HODNÔT KRITERIÍ		1,75				
Hraničné hodnoty syntetických kategórií A, B, C, D		A/B = 1,75 B/C = 2,50 C/D = 3,25				
STAV BIOTOPU Ls. 1.3 – 91E0*		B				

Tento príspevok bol vypracovaný vďaka finančnej podpore projektu VEGA 2/0027/08.

Literatúra

- CVACHOVÁ, E., GOJDIČOVÁ, K., KARASOVÁ, E. (2002): Zoznam nepôvodných invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska. Banská Bystrica, Ochrana prírody, 21, s. 59–79.
- FERÁKOVÁ, V., MAGLOCKÝ, Š., MARHOLD, K. (2001): Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). In: Baláž, D., Marhold, K. & Urban, P. eds., Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska, Ochr. Prír. 20 (Suppl.) Banská Bystrica, ŠOP SR, s. 44–77.
- GREŠKOVÁ, A. (2007): Využitie akumulácií zvyškov dreva (Large Woody Debris). In: Fyzickogeografický zborník 4. Fyzická geografie – teórie a aplikácie. Masarykova univerzita, Brno, s. 105–110.
- IVANIČKA, J. ET AL. (2007): Regionálne geologické mapy Slovenska 1:50 000. Geologická mapa Považského Inovca a JV časti Trenčianskej kotliny. Bratislava, Štátny geologický ústav Dionýza Štúra, 2007.
- KORPEL, Š. A KOL. (1991): Pestovanie lesa. Bratislava, Príroda. 1991.
- LAPIN, M., FAŠKO, P. et al., 2002: Klimatické oblasti. In: Atlas krajiny SR. MŽP SR, Bratislava, SAŽP Banská Bystrica: s. 95.
- MARHOLD, K., HINDÁK, F. (eds.) 1998: Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Veda, Bratislava, 687 str.
- MAZÚR, E., 2002: Geomorfologické pomery. In: Atlas krajiny SR. MŽP SR Bratislava, SAŽP Banská Bystrica: s. 86–87.
- MORAVEC, J. et al. 1994: Fytocenologie. Academia, Praha, 404 str.
- MORAVEC, J., 2000: Přehled vegetace České republiky – Hygrofilní, mezofilní a xerofilní opadavé lesy (Vol. 2). Academia, Praha, 319 s.
- PUCHEROVÁ, Z. A KOL. (2007): Druhotná krajinná štruktúra (Metodická príručka k mapovaniu). Nitra, FPV UKF, 124 str.

- SCHWARZ, M. ET AL. (2005): Definovanie a hodnotenie priaznivého stavu zachovania európsky významných Lesných typov biotopov, Lesoprojekt Zvolen, 2004, s. 131–150, 173–174. In: Polák, P., Saxa, A., (eds):. Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Manuál k programu starostlivosti o územia NATURA 2000. Banská Bystrica, ŠOP SR, 736 str.
- STANOVÁ, V., VALACHOVIČ, M., 2002: Katalóg biotopov Slovenska. Bratislava. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, 225 str.
- STOLINA, M. A KOL. (1985): Ochrana lesa. Bratislava, Príroda, 480 str.
- ŠIMO, E., ZAŤKO, M. (2002): Typy režimu odtoku. In: Atlas krajiny SR. Bratislava, MŽP SR. Banská Bystrica: SAŽP, s. 103.
- TREMBOŠ, P., MINÁR, J., (2002): Morfologicko-morfometrické typy reliéfu. In: Atlas krajiny SR. MŽP SR, Bratislava, SAŽP Banská Bystrica: s. 90–91.
- VICENÍKOVÁ A., POLÁK, P. (2003): Európsky významné biotopy na Slovensku. Banská Bystrica, ŠOP SR, 151 str.

Summary

Environmental evaluation of biotope 91E0* Mixed ash-alder alluvial forests of temperate and Boreal Europe along the Rakovinský potok stream (Považský Inovec)

As for environmental evaluation, favorable status of biotope 91E0* Mixed ash-alder alluvial forests of temperate and Boreal Europe along Rakovinský potok stream was confirmed. Research was based on 3 relevés which were sampled in year 2007. Studied vegetation is classified within the association *Stellario-Alnetum glutinosae* Lohmeyer 1957. It would be appropriate to make some steps of methodology in more detail.

Diverzita kultúrnej krajiny

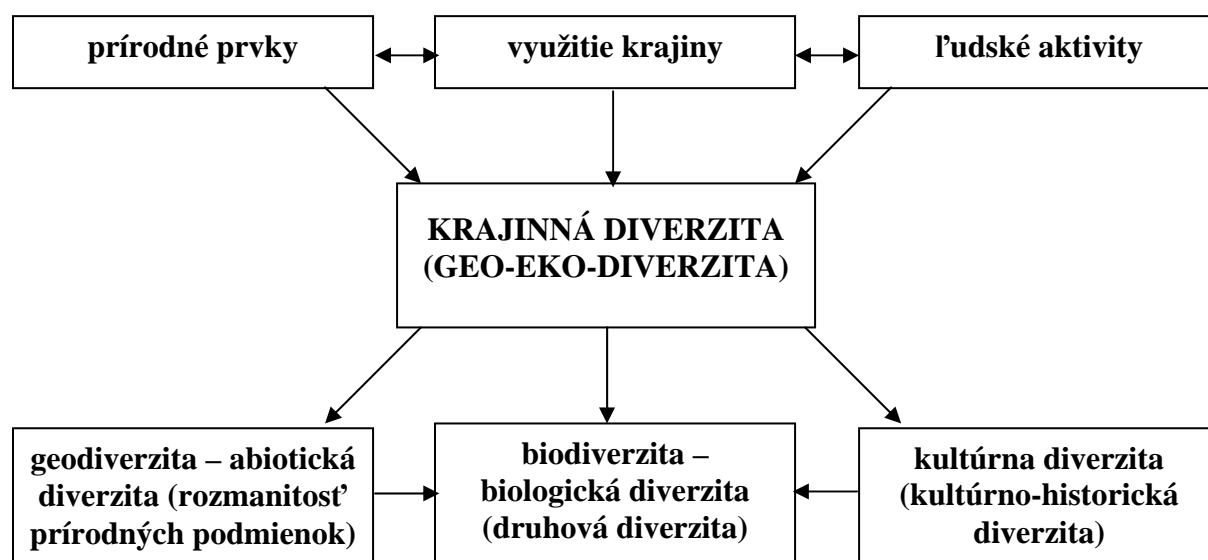
Tatiana Hrnčiarová, Doc. RNDr., CSc.

tatiana.hrnciarova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, Slovensko

Diverzita krajiny vyplýva z priestorovej premenlivosti a rozmanitosti zložiek krajiny, ktorá bezprostredne závisí od prírodných podmienok a intenzity a spôsobu využívania krajiny. Fragmentácia prírodných celkov vplyvom intenzifikácie výroby vedie k zníženiu rozmanitosti podmienok a foriem života a k tvorbe nových podmienok, ktoré môžu negatívne ovplyvňovať kvalitu prostredia. Zmeny diverzity krajiny sa prejavujú v zmene vlastností primárnej, sekundárnej a terciárnej krajinnej štruktúry. Na diverzitu krajiny pôsobia javy a procesy, ktoré znižujú alebo podporujú priestorovú diverzitu, preto treba študovať priaznivé a nepriaznivé zmeny v diverzite krajiny a formulovať návrhy na ekologické využívanie krajiny pri zachovaní rôznorodosti krajinných foriem.

Zmena prírodných podmienok podmieňuje znižovanie druhovej, ekosystémovej i krajinnej diverzity. Vytváranie veľkých, jednotne obrábaných celkov, prevažujúce monokultúrne hospodárenie, zaťažovanie prostredia hlukom a znečistením rôzneho druhu, neustála fragmentácia prírodných celkov vedie k výraznému zníženiu rôznorodosti abiotických podmienok, ktoré sú dôležité pre existenciu a zachovanie rôznorodosti foriem života. Druhová a ekosystémová diverzita (biodiverzita/ekodiverzita) je pomerne dobre rozpracovaná, stav a ich kvalita sa mapuje a zaznamenáva do rôznych databáz o biotopoch. Nemenej dôležitá je diverzita krajiny (geoekodiverzita), ktorú možno pokladať za vlastnosť systému prejavujúca sa v počte a v priestorovom rozmiestnení prvkov, z ktorých sa systém skladá (Obr. 1) – ide o rozmanitosť aj podmienok života (zmena abiotických podmienok a zmena využitia krajiny zákonite ovplyvňuje biodiverzitu).



Obr. 1: Diverzita krajiny

Účelové vlastnosti pri hodnotení diverzity krajiny

Krajinu tvorí súbor parametrov (stavových veličín) – ukazovateľov, ktoré charakterizujú jej stav, štruktúru, chovanie a deje, ktoré v nej prebiehajú – fungovanie, dynamiku a vývoj (Demek, 1999). Krajina je tvorená systémom prvkov, medzi ktorými pôsobia vzájomné vzťahy a tie ovplyvňujú vlastnosti prvkov krajiny, ktoré podmieňujú celý rad procesov (Duvigneaud, 1988). Vlastnosti prvkov sa môžu v čase a priestore meniť v závislosti od intenzity a dĺžky trvania vplyvu. Sledovať zmeny prvkov krajiny možno cez ich vlastnosti, sú charakterizované ukazovateľmi vlastností krajiny. Ich vzájomným prekryvom (syntézou) možno vytvoriť homogénne areály (priestorové subsystémy), na ktorých sa hodnota daného prvku nemení (Tremboš, 1994). Mnohé ukazovatele vlastnosti krajiny možno využiť už z existujúcich údajov a vypracovať pomocou nástroja GIS (Feranec, Oľahel, 2001; Hofierka, 2008) alebo ich priamo mapovať v krajine. Ukazovatele vlastnosti krajiny tvoria základ pri krajinnoekologických interpretáciách a teda aj pri stanovení diverzity krajiny.

Na výskum účelových vlastností sa využíva celý rad metodických postupov, napríklad krajinná diagnóza, ktorá podáva obraz o účelových vlastnostiach krajiny významné z hľadiska potrieb človeka (Mazúr, Drdoš, Urbánek, 1980); metodika LANDEP využíva účelový komplex aplikovaných krajinnoekologických metód a metodík, ktorého základným cieľom je návrh ekologicky optimálnej priestorovej organizácie krajiny (Ružička, Miklós, 1982). Krajinnoekologický výskum využíva interpretačné postupy pri stanovení rôznych problémov krajiny (Bastian, Schreiber, eds., 1994; Turner et al., 2001; Haaren, eds., 2004 a i.).

Účelovými vlastnosťami krajiny možno stanoviť vlastností krajiny, ktoré sú využívané pre potreby človeka. Vlastnosti krajiny sa odvodzujú v procese krajinnoekologickej interpretácie – je to proces identifikácie funkčných (úžitkových) vlastností krajiny prehodnotením vzájomných vzťahov jej analytických a syntetických ukazovateľov (Miklós, 1996). V interpretačnom postupe možno formulovať celý rad účelových vlastností, ktoré sú významné z hľadiska bezkonfliktného využívania krajiny človekom, a ktoré sa môžu využiť pri hodnotení diverzity krajiny, napr.:

- **Zaťaženie krajiny** vyjadruje stupeň antropického tlaku na využívanie krajiny pomocou stresových faktorov. Je to komplexná vlastnosť daného územia, ktorou charakterizujeme závažné ekologické problémy, vplyvy na životné prostredie a pod. Plochy silne zaťažené indikujú neúnosné využívanie územia, na ktorých dochádza k zmene diverzity krajiny.
- **Zraniteľnosť krajiny** vyjadruje predpokladanú reakciu krajiny na vonkajšie (rušivé, stresové, antropické) faktory. Reakcia prvkov krajiny na novovytvorené podnety je rôzna, z čoho vyplýva, že niektoré prvky sú zraniteľnejšie ako druhé, čo negatívne zasahuje do prírodných procesov a vlastností ekosystémov. Konkrétnymi ukazovateľmi zraniteľnosti sú zmeny pôvodných vlastností krajiny (napr. zmena hladiny podzemnej vody, druhové zmeny vegetácie a živočíchov a pod.).
- **Krajinný potenciál** je schopnosť krajiny poskytovať určité množstvo možností a predpokladov na rôzne využívanie s cieľom uspokojiť potreby ľudskej spoločnosti; je komplexným predpokladom krajiny na využívanie (Mazúr, Drdoš, Urbánek, 1980). Ide o výkonnosť prírodného priestoru vo vzťahu k požiadavkám spoločnosti na prírodný priestor.
- **Ekologická únosnosť krajiny** vyjadruje mieru prípustného (vhodného) využívania krajiny antropickými aktivitami, pričom sa nenarušia a/alebo nezničia prirodzené vlastnosti, procesy a vzťahy medzi krajinnými prvkami (abiotickými, biotickými a socioekonomickými) a ani kvalita životného prostredia (Hrnčiarová, 1996).
- **Ekologická významnosť krajiny** vyjadruje stupeň pôvodnosti ekosystémov a stupeň fungovania prírodných procesov v ekosystéme na zachovanie a udržanie podmienok na regeneráciu a obnovu genofondu, prírodných zdrojov, ekologickej stability krajiny, biodiverzity a plnenie ďalších úžitkových funkcií v krajine.

- **Charakteristické črty krajiny** sa stanovujú na základe viacerých kritérií a vyjadrujú neopakovateľnosť, individuálnosť, špecifickosť hmotných prejavov krajinnej štruktúry (Wascher, ed., 2005; Hofierka, 2008; Oľahel, Hrnčiarová, Kozová, 2008).
- Medzi ďalšie interpretované vlastnosti patrí napr.: erodovateľnosť krajiny, ekologická stabilita a kvalita, antropogénna premena krajiny a i., ktoré sa významnou mierou podieľajú na znižovaní diverzity krajiny.

Abiotická diverzita krajiny (geodiverzita) – pestrosť prírodných podmienok krajiny

Abiotická diverzita vyplýva z pestrosti prírodných (abiotických) vlastností krajiny. Možno ju hodnotiť na základe pestrosti prírodných podmienok reprezentovaných reliéfom, kvartérnymi sedimentmi spolu s pôdotvorným substrátom, pôdou, klímou a podzemnou vodou. Nakoľko dochádza k znečisťovaniu prírodných zdrojov, dochádza aj k zmene prírodných vlastností krajiny, čo sa negatívne odráža v zložení a zastúpení druhov rastlín a živočíchov, nastáva zmena biodiverzity (znižovaniu počtu druhov, znižovaniu ich areálov výskytu, k oslabeniu genofondu a pod.).

Abiotický komplex je tvorený z fyzicko-geografického komplexu, ktorý je zložený z vybraných vlastností prírodných prvkov krajiny, ktoré sa vyznačujú špecifickými zákonitosťami stavby, vývoja a fungovania na základe topických (vertikálnych) väzieb. Sú významnou priestorovou databázou pre každého územia. Napríklad na území mesta Bratislava na základe 6 kategórií sklonu svahu, 14 kategórií pôdných typov a subtypov, 11 kategórií typov klímy a 11 kategórií kvartérnych sedimentov vzniklo 483 typov abiotických komplexov, ktoré sa odlišujú od susedných homogénnych areálov reprezentovaných inou kombináciou hodnôt. Pri detailnejšom sledovaní typov abiotických komplexov (ABK) možno konštatovať (tab. 1):

- z možných kombinácií 10 164 typov ABK sa reálne vyskytuje 483 typov ABK, je to spôsobené tým, že mnohé kombinácie sú nereálne;
- rozloha najväčšieho typu ABK je 39,44 km² (výskyt až 22x), rozloha typu nad 1 km² má zastúpenie len 43x, ostatné typy (445 typov) majú rozlohu pod 1 km²;

Tab. 1: Príklad zápisu typov abiotických komplexov (ABK) na území Bratislavy

Kód	Typ ABK	Kvantitatívne vyhodnotenie typov ABK		Kód	Typ ABK	Kvantitatívne vyhodnotenie typov ABK	
		plocha (km ²)	početnosť			plocha (km ²)	početnosť
1	1-A-02-J	0,033158731	1	11	1-C-03-F	0,397509485	1
2	1-A-03-H	0,016883389	1	12	1-C-03-H	0,113538907	3
3	1-A-03-I	0,016514105	1	13	1-C-03-K	0,047071410	1
4	1-A-03-J	0,017114215	1	14	1-C-05-E	0,365607674	1
5	1-A-05-I	0,028644667	1	15	1-D-02-B	0,049606182	1
6	1-A-10-J	0,089558148	1	16	1-D-03-A	1,764928708	2
7	1-C-02-E	0,453904686	2	17	1-D-03-B	30,998685300	19
8	1-C-03-A	0,056954596	1	18	1-D-03-C	11,506025795	7
9	1-C-03-B	0,669544829	5	19	1-D-03-F	9,468130092	12
10	1-C-03-E	0,441910200	1	20	1-I-03-B	39,443264622	22

- z hľadiska početnosti (zastúpenia) typov ABK prevažujú menej početné typy: početnosť typov ABK s výskytom menej ako 10 je zastúpená až 435x, s výskytom od 10 do 30 je 35x a s výskytom typov ABK viac ako 30 je zastúpená iba 13x.

Zdanlivo vysoká pestrosť typov ABK ešte nezabezpečuje aj pestrosť využívania krajiny, ktorá predovšetkým v okolí veľkých aglomerácií sa využíva monotónne s prevahou stavebných funkcií.

Kultúrna (kultúrno-historická) diverzita krajiny

K zachovaniu rozmanitosti podmienok a foriem života na Zemi významnou mierou prispieva aj kultúrna diverzita krajiny (zachovanie tradičných hmotných aj nehmotných prejavov kultúry ľudu počas dlhodobého vývoja). Prednosť tohto prepojenia medzi kultúrnymi a prírodnými fenoménmi sú v tom, že sa zároveň zabezpečuje spätosť histórie s ekologickými, krajinárskymi a estetickými hodnotami územia, ktoré prispievajú k rozmanitosti podmienok a foriem života a záchrane prírodného a kultúrneho dedičstva.

Zachovanie diverzity krajiny sa do určitej miery spája aj so zachovaním kultúrnej krajiny ako celku. Na území Slovenska ešte aj dnes nachádzame hodnotné tradičné formy využívania, napr. tradičná vinohradnícka krajina, tradičná agrárna krajina a i. Zabezpečenie všetkých foriem diverzity na medzinárodnej úrovni sa realizuje prostredníctvom dohôv a stratégií, napr. Dohovor o biologickej diverzite, Európsky dohovor o krajine, Dohovor o ochrane svetového kultúrneho a prírodného dedičstva, Paneurópska stratégia biologickej a krajinnej diverzity a i., ktoré presadzujú integrovaný prístup k ochrane a využívaniu prírodných zdrojov, ochranu genofondu, biologickú a krajinnú diverzitu a ekologickú stabilitu krajiny.

Indikátory hodnotenia diverzity krajiny

Pri hodnotení diverzity krajiny treba charakterizovať stav zložiek krajiny, zaoberať sa procesmi, ktoré negatívne ovplyvňujú zmenu stanovištných podmienok, sledovať ich priebeh, určiť šetrnejší spôsob hospodárenia, stanoviť prípustnú mieru pôsobenia ľudskej aktivity v krajine. Prvý prejav zmien možno pozorovať cez zmenu súčasnej a historickej krajinnej štruktúry (zmeny využitia krajiny v časovom období). Pri hodnotení zmien diverzity krajiny možno vychádzať z nasledovného:

1. Analýza dynamiky zmien krajinných štruktúr, štúdium funkčných vzťahov a procesov v ekosystémoch, skúmanie krajinného systému vo vzťahu k využívaniu človekom v čase a priestore (štúdium diverzity krajiny na základe krajinných štruktúr).
2. Metódy tvorby a charakteristiky krajinnoekologických priestorových jednotiek (vertikálna a horizontálna štruktúra komponentov krajiny) a vzťah k diverzite krajiny.
3. Analýza negatívnych (prírodných, prírodno-environmentálnych a environmentálnych javov a procesov) a pozitívnych javov a procesov, ktoré ovplyvňujú krajinné štruktúry (znižujúce alebo podporujúce diverzitu krajiny).

Príspevok vznikol ako výstup vedeckého projektu 2/7027/27 Hodnotenie zmien diverzity krajiny GP 2/0152/08 Revitalizácia krajiny v nových socioekonomických podmienkach v rámci Vedeckej grantovej agentúry MŠ SR a SAV.

Literatúra

- BASTIAN, O., SCHREIBER, K.-F., EDS. (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Gustav Fischer Verlag, Jena, 504 pp.
- DEMEK, J. (1999): Vybrané kapitoly z krajinné ekologie. Masarykova univerzita v Brně, Pedagogická fakulta, Brno, 102 pp.
- DUVIGNEAUD, P. (1988): Ekologická syntéza. Academia, nakladatelství ČSAV, Praha, 416 pp.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. (2001): Krajinná pokrývka Slovenska. Veda, vydavateľstvo SAV, Bratislava, 124 pp.
- HAAREN, CH. (EDS.) (2004): Landschaftsplanung. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 528 pp.
- HOFIERKA, J. (2008): Kultúrna krajina na Slovensku. Geografické práce 13, Prešovská univerzita v Prešove, Prešov, 94 pp.
- HRNČIAROVÁ T. (1996): Evaluation of the Ecological Carrying Capacity of the Landscape. Ekológia (Bratislava), 15, 4, p. 441–447.

- MIKLÓS, L. (1996): Krajinnookologická teória a metodika: účelová aplikácia teórie a metodiky tradičných disciplín do disciplín novej kvality. In: Hrnčiarová, T., ed.: Celostnosť – syntéza – ochrana životného prostredia. Zborník z konferencie pri príležitosti 30. výročia založenia ÚKE SAV, Bratislava, p. 27–34.
- OŤAHEL, J., HRNČIAROVÁ, T., KOZOVÁ, M. (2008): Typológia krajiny Slovenska: regionalizácia jej prírodno-kultúrneho charakteru. *Životné prostredie*, 42, 2, p. 70–76.
- RUŽIČKA, M., MIKLÓS, L. (1982): Landscape-ecological Planning (LANDE) in the Process of Territorial Planning. *Ekológia (ČSSR)*, 1, 3, p. 297–312.
- TREMBOŠ, P. (1994): Identifikácia, charakteristika a interpretácia abiotických komplexov pre regionálne územné systémy ekologickej stability. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Com., Geographica*, 35, p. 157–172.
- TURNER, M. G., GARDNER, R. H., O'NEILL, R. V. (2001): *Landscape Ecology in Theory and practice*. Springer Verlag, New York, Berlin, Heidelberg, 404 pp.
- WASCHER, D. M., ED. (2005): *European Landscape Character Areas. Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes*. ALTERRA, Wageningen, 150 pp.

Summary

Cultural landscape diversity

Landscape diversity follows from spatial changeability and diversity of landscape components depending directly on natural conditions and intensity as well as mood of land use. Fragmentation of natural complexes by influence intensification of production leads to the reduction of diversity of life conditions and forms and to creation of new conditions negatively influenced the quality of the environment. Changes of natural conditions decrease species, ecosystem and landscape diversity. Creation of large, uniformly cultivated complexes, mostly monocultivated management, noise load and different kinds of pollutions lead to significant decrease of diversity of abiotic conditions important for the existence and conservation of diversity of life forms. Species and ecosystem diversity (biodiversity/ecodiversity) is relative well elaborated, their state and quality is expressed by maps and creation of biotope databases. Not less important is landscape diversity (geocodiversity), that can be considered as a feature of the system expressing in number and spatial distribution of system elements – it is also the study of life conditions diversity (biodiversity is regularly influenced by the change of abiotic conditions and land use).

Změny heterogenity krajiny České republiky

Dušan Romportl, RNDr., Tomáš Chuman, RNDr., Ph.D., Kateřina Jačková

dusan@natur.cuni.cz

Katedra fyzické geografie a geoekologie PřF UK v Praze, Albertov 6, Praha 2

Hodnocení změn krajinného pokryvu patří k tradičním a často řešeným tématům krajinně – ekologických i fyzickogeografických disciplín. Jejich dopady na funkce a strukturu krajiny jsou často diskutovány, ovšem jejich exaktní hodnocení bylo dříve omezeno dostupností vhodných datových podkladů a náročností výpočetních postupů. S rozvojem metod dálkového průzkumu Země, pomocí kterého je možné pořizovat rozsáhlé datové soubory o krajinném pokryvu za různá časová období, a díky širokému využití geografických informačních systémů se významně rozšířily možnosti kvantifikace a interpretace těchto procesů na velkých prostorových i časových škálách. Hodnocení změn heterogenity a diverzity krajinného pokryvu se tak stalo jedním z klíčových předmětů komplexního studia současné kulturní krajiny.

Množství studií je však zaměřeno spíše na řešení metodických problémů v lokálním měřítku (Kiliánová et al., 2008; Pechanec, 2008; Jessel, 2006), proto lze z podobných výstupů jen obtížně vyvodit obecné závěry, aplikovatelné v praktické ochraně přírody a krajiny. Naším cílem proto bylo navrhnout jednoduchou sadu indikátorů, která by však poskytovala exaktní a komplexní informaci o změnách krajinné struktury a byla snadno uchopitelná i dotčenými úředníky státní ochrany přírody.

Podle studií, které se zabývají využitím kvantitativních ukazatelů při hodnocení změn heterogenity krajiny (např. Botequilha-Leitão et al., 2006; Bailey et al., 2007; McGarigal, 2007), lze krajinné indikátory zjednodušeně rozdělit do 5 základních typů:

- ukazatele tvaru plošek (shape metrics)
- ukazatele hustoty plošek (patch density metrics)
- ukazatele jádrových charakteristik (core area metrics)
- ukazatele okrajů (edge metrics)
- ukazatele diverzity (diversity metrics)

Z těchto skupin indikátorů byly vybrány ty ukazatele, které splňovali kritérium vysoké vypovídací schopnosti při zachování dostatečné jednoduchosti výpočtu a interpretace změn jejich hodnot. Soubor indexů obsahoval následující ukazatele:

- Počet tříd krajinného pokryvu – jednoduchý ukazatel změny heterogenity využívání krajiny
- Hustota okrajů mezi ploškami – vyjadřuje změny délky rozhraní mezi jednotlivými ploškami krajinného pokryvu
- Průměrná velikost plošky – vypovídá o změně zrna krajinného pokryvu
- Shannonův index diverzity – komplexní měřítko relativní pestrosti plošek a tříd krajinného pokryvu
- Shannonův index vyrovnanosti – ukazatel změny pestrosti plošek a tříd krajinného pokryvu ve vztahu k potenciální možné diverzitě

Změny struktury krajinného pokryvu byly hodnoceny na základě analýzy vektorových vrstev CORINE land cover, dostupné za roky 1990, 2000 a 2006. Tyto databáze byly pořizovány jednotnou metodikou za území celé Evropské unie, proto dovolují standardní srovnání vývoje krajinného pokryvu v téměř celé Evropě. Další výhodou je dostupnost těchto

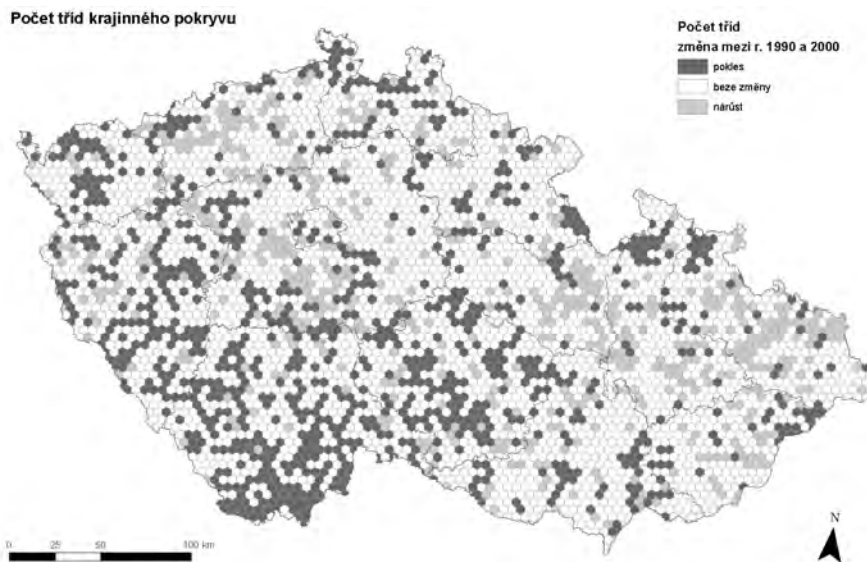
dat, všechny vrstvy jsou zájemcům volně poskytovány. Uvedené krajinné metriky byly stanoveny za všechna pole pravidelné sítě hexagonů o rozloze 20 km² a následně byly vzájemně porovnávány. Pro výpočet indexů bylo využito extenze Patch Analyst 4.0 pro ArcGIS 9.2 (Rempel, 2008).

Analýza vybraných krajinných metrik za roky 1990 a 2000 ukázala, že v krajině České republiky probíhají protichůdné procesy změn krajinné struktury. Na jedné straně krajina podléhá homogenizaci a unifikaci, projevující se snižováním počtu tříd krajinného pokryvu i zastoupených plošek, zkracováním délky okrajů mezi jednotlivými kategoriemi land cover a celkovému snížení pestrosti krajinné kompozice. Tyto procesy se odehrávají především vlivem změn zemědělského využívání krajiny, kdy se po roce 1990 významně uplatňovalo zalesňování a zatravňování nerentabilní orné půdy v marginálních oblastech.

Na druhé straně se však v zázemí velkých sídel a v dopravně výhodných polohách rozběhly procesy sub/urbanizace, budování skladových a logistických center a související infrastruktury. Tento vývoj obecně vede ke zvyšování heterogenity krajinného pokryvu, míry její fragmentace a snížení konektivity vybraných biotopů, podstatných např. pro zachování biodiverzity. Současně se v zemědělsky nejvýnosnějších polohách opět zvyšovala intenzita rostlinné výroby v podobě dalších nárůstů ploch orné půdy, což vedlo k dalšímu zvýšení velikosti zrna krajinné mozaiky.

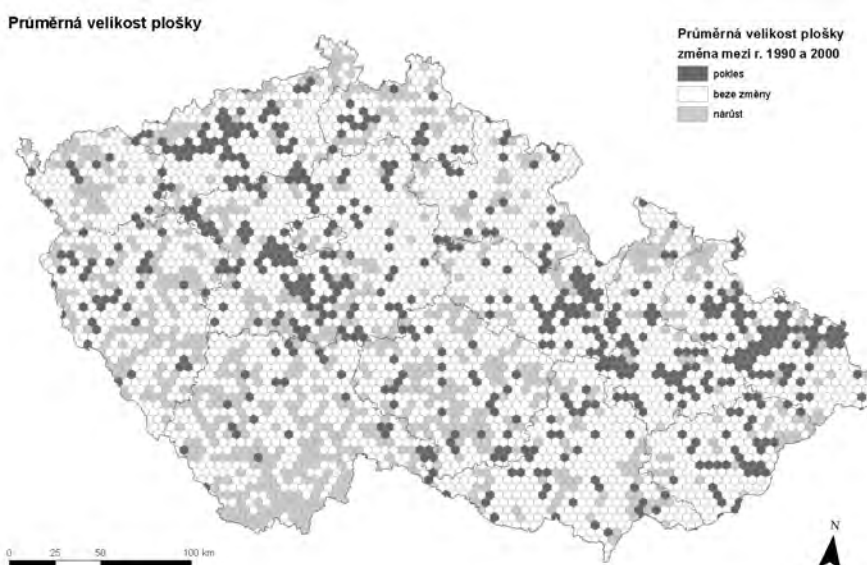
Při analýze změn počtu tříd krajinného pokryvu vyplývá, že se na poklesu nejvíce podílel proces extenzifikace zemědělské výroby, především zatravňování resp. zalesňování orné půdy v ekonomicky nerentabilních podmínkách podhůří a vrchovin. Celkový úbytek orné půdy mezi lety 1990 a 2000 představoval 1 456,4 km², přičemž naprostá většina ploch byla právě zalesněna nebo zatravněna, případně zastavěna. Plošně nejvýrazněji se tento proces projevil v podhůří Šumavy, Novohradských hor, Jeseníků a Králického Sněžníku, a logicky také ve vyšších polohách Českomoravské vrchoviny. Roztroušeně se však trend snížení počtu tříd krajinného pokryvu objevil po celé republice, místy je vázán na říční nivy středních toků, kde rovněž došlo k úbytku orné půdy. Specifickým případem je pokles kategorií land cover v lesnatých horách, kde ve skutečnosti došlo pouze k odlišné klasifikaci lesních pozemků (např. nízký porost v lese – jehličnatý les). Takto se projevilo především postupné zalesňování imisních holin v Krušných a Orlických horách, k podobným změnám kategorií lesa však došlo i v dalších lesnatých oblastech.

Nárůst počtu tříd krajinného pokryvu byl naproti tomu zaznamenán zejména ve středních polohách, zvláště v zázemí velkých sídel, kde vlivem komerční i rezidenční sub/urbanizace, výstavby dopravních sítí a další infrastruktury došlo ke zvýšení diverzity a fragmentace krajinného pokryvu. Nejvýrazněji se tyto procesy uplatňují v okolí Prahy, Ostravy a dalších měst, podobného charakteru je i diverzifikace krajinného krytu postindustriálních ploch v severních Čechách. Jinou příčinou zvýšení počtu kategorií krajinného pokryvu je zatravňování dříve zcela zorněných ploch, které se děje jak v nížinných oblastech v širokých nivách velkých řek (např. Poodří), tak i v pahorkatinných a vrchovinných polohách.



Obr. 1: Změny počtu tříd krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000.

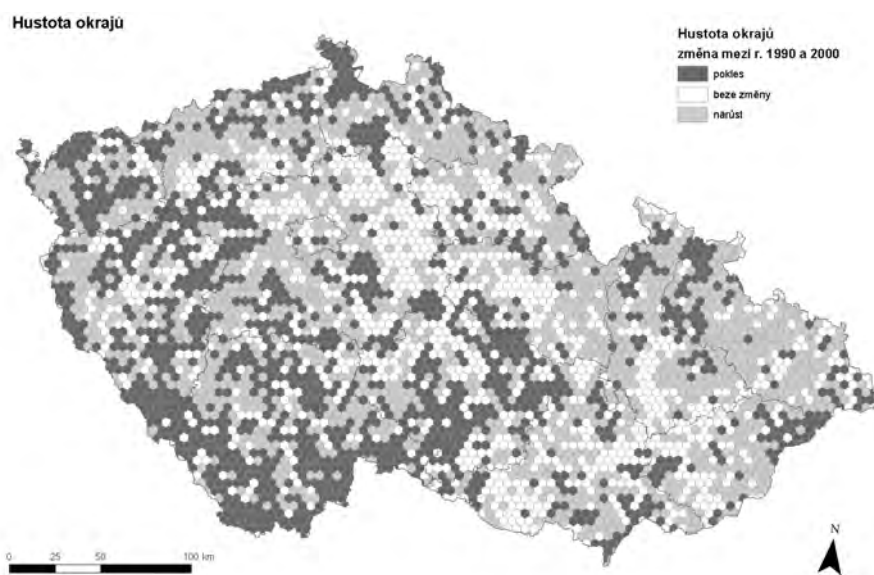
Ukazatel průměrná velikost plošky vypovídá o charakteristice mozaiky krajinného pokryvu. Změny velikosti plošek v rámci polí pravidelné sítě odráží podobné procesy uvedené v případě změn počtu tříd a doplňují naše představy o jejich charakteru. Zatravňování a zalesňování nových parcel se často dělo rozšířením stávajících ploch lesa či polí, podobně zastavování nových ploch logicky snižovalo rozlohu stávajících. Zvýšení průměrné velikosti plošky koreluje s poklesem počtu tříd krajinného pokryvu, proto k němu došlo nejčastěji v oblastech rozsáhlého zatravňování a zalesňování, tedy v podhůří Šumavy a Novohradských hor, na Vysočině a Jesenicku. Vyšší fragmentace, tedy snížení velikostí plošek naopak souvisí s nárůstem počtu kategorií land cover, proto byl zaznamenán především v oblastech s rozvojem sub/urbanizace nebo dopravních staveb. Specifickou příčinou poklesu velikosti plošek je změna kategorií lesa na přechodná stadia, která s sebou spolu se zvýšením počtu tříd nese i snížení rozlohy původních kategorií.



Obr. 2: Změny průměrné velikosti plošky krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000.

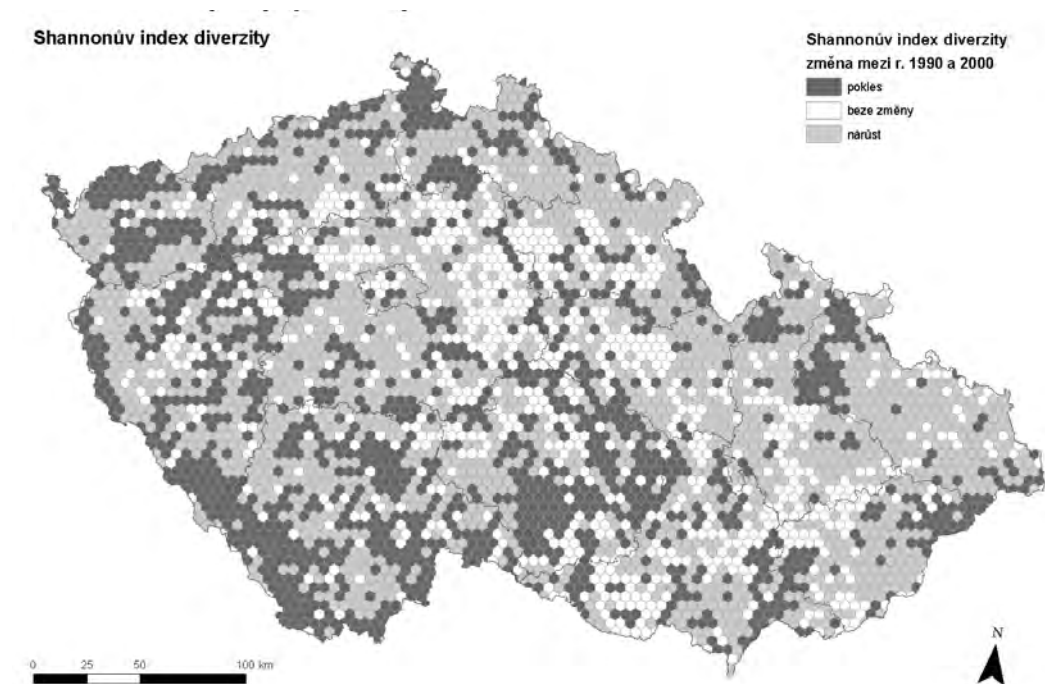
Na funkce krajiny má zásadní vliv také délka a charakter ekotonů či spíše okrajů jednotlivých tříd krajinného pokryvu. Hodnocení změn jejich hustoty v polích pravidelné sítě tak vypovídá o charakteru krajnotvorných procesů. Ty vedou na jedné straně k vyšší homogenizaci krajinného pokryvu, linearizaci okrajů mezi třídami land cover a snižování složitosti tvarů plošek, jiné procesy však naopak zvyšují míru fragmentace a vytvářejí nové hranice mezi kategoriemi krajinné pokrývky. Procesy extenzifikace zemědělské výroby v marginálních oblastech tak vedly v uplynulých 20 letech k poklesu hustoty ekotonů. Známé jsou příklady zalesňování enkláv orné půdy či pastvin v jinak lesní krajině, podobně se jinde z původní mozaiky lesních a travních ploch a orné půdy vytvořila masivním zatravněním krajina lučně-lesní, resp. pastevní s naprostou převahou travních porostů. Tento proces homogenizace nelze apriori hodnotit negativně, v naprosté většině případů umožnilo zabránit nepříznivým dopadům vysokého stupně zornění vrchovinných a podhorských poloh. Ovšem na druhou stranu došlo vlivem rozsáhlého zalesňování ke ztrátám cenných okrajových biotopů, drobných ploch mezofilních luk a pastvin, které mají zásadní význam pro biodiverzitu zejména vyšších rostlin, bezobratlých a drobných savců. Dopady zalesňování a zatravněování na strukturu krajiny byly ovšem výrazně regionálně diferencované, proto např. v Pošumaví a na Českomoravské vrchovině vedly k poklesu hustoty délky ekotonů, zatímco např. v Oderských vrších, Drahanské vrchovině či v Podkrkonoší způsobily nárůst délky okrajů mezi třídami krajinného pokryvu.

V případě procesů urbanizace, výstavby komunikací a vývoje umělých ploch vzniklých těžbou se délka okrajů mezi kategoriemi land cover logicky zvyšuje, ať už zavedením množství plošek nových tříd nebo nárůstem podílu liniových prvků. Ve většině případů vedou tyto procesy k nárůstu fragmentace krajiny, která je však opět prostorově odlišná. Zatímco např. na bezprostředním okraji velkého sídla může znamenat suburbánní výstavba ztrátu několika jiných tříd krajinného pokryvu a podstatné zkrácení délky ekotonů, stejný proces na „zelené louce“ v širším zázemí téhož města vede naopak k heterogenizaci land cover. V případě hledání závěrů pro krajinné plánování tak jde především o stanovení míry, kdy ještě uvedené procesy vedou k akceptovatelným změnám heterogenity krajiny a kdy již míra fragmentace překračuje únosnou mez.



Obr. 3: Změny hustoty okrajů plošek krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000.

Změny celkové pestrosti krajinného pokryvu nejlépe vyjadřují komplexní indexy, z nichž nejznámější je Shannonův index diverzity. Analýza změn jeho hodnot potvrzuje obdobný závěr jako ve výše uvedených případech. Na většině území České republiky došlo k mírnému nárůstu diverzity, ovšem současně došlo v rozsáhlých oblastech k podstatnému snížení heterogenity krajinného pokryvu. V některých oblastech podhůří a vrchovin byl zaznamenán jak pokles tak i nárůst diverzity, podobně i v ostatních typech krajiny tyto jevy přímo sousedí. Protichůdné tendence vyplývají z charakteru určujících procesů, kdy např. zalesnění louky může znamenat jak snížení diverzity, jednalo-li se o poslední zbytek travních porostů v lesní krajině, stejně jako její zvýšení, pokud se tak stalo přirozenou sukcesí na jinak bezlesých výsypkách.



Obr. 4: Změny diverzity krajinného pokryvu mezi roky 1990 a 2000, vyjádřené pomocí Shannonova indexu diverzity

Změny heterogenity krajiny patří k základním atributům vývoje jejího využití. V uplynulých desetiletích prošla česká krajina zásadními změnami, které se musely projevit i v její struktuře. Z provedených analýz vyplývá, že na změnách krajinné heterogenity a diverzity má zásadní podíl několik hlavních procesů, kterými jsou sub/urbanizace, výstavba komerčních areálů a dopravní infrastruktury; dále zalesňování a zatravnění jako procesy extenzifikace hospodářské činnosti; a konečně intenzifikace zemědělské výroby v podobě nárůstu ploch orné půdy. Podobně jako jsou kvalitativně odlišné tyto řídicí procesy jsou protikladné i jejich dopady na diverzitu krajinného pokryvu. Nelze jednoznačně prokázat, že zvyšování heterogenity krajiny je kladný nebo negativní jev, vždy je třeba hodnotit, jaký kvalitativní proces k tomuto výsledku vedl. Proto dalším krokem projektu hodnocení změn diverzity krajinného pokryvu bude podrobná analýza řídicích procesů a posouzení vývoje změn v kontextu typologických krajinných jednotek.

Příspěvek byl vypracován díky podpoře projektu Hodnocení změny diverzity a heterogenity krajiny podle systému krajinných indikátorů (KJB601110701).

Literatura

- BAILEY, D., HERZOG, F., AUGENSTEIN, I., AVIRON, STÉPHANIE, BILLETTER, R., SZERENCSEITS, E., BAUDRY, J. (2007): Thematic resolution matters: Indicators of landscape pattern for European agro-ecosystems. *Ecological Indicators*, 7, p. 692–709.
- BOTEQUILHA-LEITÃO, A., MILLER, J., AHERN, J., MCGARIGAL, K. (2006): *Measuring Landscapes: A Planner's Handbook*. Island Press, Washington, 245 p., ISBN 1-55963-899-0
- JESSEL, B. (2006): Elements, characteristics and character – Information functions of landscapes in terms of indicators. *Ecological Indicators*, 6, p. 153–167.
- KILIANOVÁ, H., PECHANEC, V., ZAPLETALOVÁ, Z. (2008): Změny využití zemědělské krajiny v povodí Trkmanky. In: Špulerová, J., Hrnčiarová, T. (eds.): *Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Zborník príspevkov z vedeckej konferencie*. Bratislava: Ústav krajinnéj ekológie SAV, 199–206 s. ISBN 978-80-89325-05-4
- LAUSCH, A., HERZOG, F. (2002): Applicability of landscape metrics for the monitoring of landscape change: issues of scale, resolution and interpretability. *Ecological indicators*, 2, p. 3–15.
- MCGARIGAL, K. (2007): *Papers from Fragstats Workshop, 2007 IALE World Congress, Wageningen*.
- MCGARIGAL, K., MARKS, B. (2002): *Fragstats 3.3*.
http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/downloads/fragstats_downloads.html
- PECHANEC, V., PAVKOVÁ, K., DOBEŠOVÁ Z. (2008): *StraKa a spol. - GIS nástroje pro analýzu struktury krajiny*. In: Petrová A. (ed): *ÚSES - ZELENÁ PÁTEŘ KRAJINY 2008*. Sborník ze 7. ročníku semináře „ÚSES - zelená páteř krajiny“ konaného 2.–3. září 2008 v Brně. MŽP a Česká společnost pro krajinou ekologii., 43–53 s. ISBN 978-80-87154-23-6
- WASCHER, D. M. (2002): Landscape-indicator development: steps towards an European approach. In: Jongman, R.G.H. (ed.), *The new dimensions of the European landscape. Proceedings of the Frontis workshop on the future of the European cultural landscape Wageningen, The Netherlands 9–12 June 2002*,
<http://library.wur.nl/frontis/landscape/toc.html>, p. 237–251, 24. 10. 2007.

Ekotony – nosné prvky struktury krajiny Které vlastnosti a funkce ekotonů lze modelovat pomocí geoinformačních technologií?

Vilém Pechanec, RNDr., Ph.D., Helena Kilianová, Ing., Ph.D.

vilem.pechanec@upol.cz, helena.kilianova@seznam.cz

Katedra geoinformatiky, PřF, Univerzita Palackého v Olomouci, Tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc

Úvod

Moderní věda již téměř století analyzuje krajinu, charakterizuje a popisuje její složky, zkoumá její vývoj, odhaluje působení jednotlivých krajinných faktorů, modeluje a predikuje vztahy mezi jednotlivými prvky. Teprve v poslední době však začíná vnímat důležitý krajinný prvek – ekoton. Prostorové vlastnosti ekotonů – délka a hustota - odrážejí strukturu krajiny, ovlivňují její funkci, stabilitu a další ekologické vlastnosti. Výzkum ekotonů a jeho rolí ve struktuře a fungování krajiny si proto zaslouží větší prostor.

Pro studium krajinné struktury a prostorových vlastností ekotonů se jeví jako vhodné využití možností moderních technologií např. prostředí geografických informačních systémů (GIS). Mnohé vlastnosti a funkce ekotonů lze pomocí geoinformačních technologií modelovat.

Struktura krajiny

Krajina je tvořena třemi prostorovými, funkčně odlišnými, skladebnými prvky, obecně nazývanými krajinné složky, a to krajinnou maticí, ploškami a koridory (Forman, Godron, 1993). Krajinnou maticí se nazývá plošně převládající krajinná složka, jež nejvíce ovlivňuje funkci a dynamiku krajiny. Krajinná ploška je odlišnou plochou, která má odlišný původ, vývoj a biotu. Koridorem je označován prostorově protáhlý segment krajiny, jež umožňuje pohyb, propojuje krajinné složky, plní funkci filtru či bariéry. Struktura a prostorové vlastnosti koridoru ovlivňují rozmanitost, heterogenitu krajiny.

Krajinná struktura je výsledkem rozličného působení krajinných procesů. Představuje prostorové uspořádání jednotlivých krajinných složek různého počtu, velikostí, tvaru, charakteru i vlastností, a vztahů mezi nimi. Tento systém způsobem uspořádání ovlivňuje rozložení a pohyb energie, látek a informací.

Heterogenita krajiny, daná uspořádáním krajinných složek, společně s dalšími vlastnostmi jako je mozaikovitost, poréznost, kontrast, zrnitost, diverzita či tvar hranic, je využívána pro hodnocení krajinné struktury (Forman, 1995). Jiný způsob hodnocení krajinné struktury pak představuje hodnocení funkce krajinných složek, při níž jsou důležité dvě charakteristiky krajiny, a to heterogenita a ekotony.

Ekotony, definované jako přechodové zóny mezi sousedními společenstvy, nabývají různých podob podle faktorů prostředí - od pozvolného prolínání k ostrému, takřka diskontinuálnímu gradientu. O existenci, přetrvávání a vnitřní struktuře ekotonů rozhoduje mechanismus či faktor jejich vzniku.

Zájmové území

Výzkum ekotonů probíhá na území povodí říčky Trkmanky. Povodí Trkmanky, ležící na jihovýchodní Moravě v okresech Břeclav, Hodonín a okrajově Vyškov, má rozlohu 379 km². Hranici území tvoří hranice povodí Trkmanky, levostranného přítoku Dyje. Nejseverněji zasahuje území v bodě U slepice na hřebenu Ždánického lesu, 4 km severovýchodně od obce Ždánice na hranici povodí, kde zároveň dosahuje území nejvyšší nadmořské výšky 438 m n. m. Nejjižnějším bodem je ústí Trkmanky do Dyje 1 km jihozápadně od obce

Podivín. Zároveň se jedná o nejnižší položený bod území s nadmořskou výškou 158 m n. m. v místech, kde se Trkmanka vlévá do Dyje.

Území je již dlouhodobě osídlené, příhodné klimatické podmínky využívali lidé odedávna pro zemědělství. V současnosti zde žije okolo 35 000 obyvatel, hustota zalidnění je přibližně 94 osob na km², což je nižší než průměr České republiky. Je to způsobeno absencí větších sídel. Hlavním výrobním zaměřením oblasti je zemědělství, které je specifické pěstováním vinné révy a ovoce. Průmysl a služby jsou zastoupeny pouze okrajově.

Použitý software

Při řešení práce byly využívány GIS produkty ArcGIS 9.x s extenzí V-LATE a IDRISI Andes. K složitějším krajinným analýzám byly využity zejména nástroje IDRISI LCM (The Land Change Modeler for Ecological Sustainability), který je orientován na problém rychlé změny využití území a specifické analytické potřeby spojené se změnou biodiverzity.

Prostorové rozložení ekotonů

V příspěvku se vychází z předpokladu, že hrana mezi odlišně využívanými segmenty krajiny je ekotonem v širším slova smyslu. Ke studiu vývoje struktury krajiny a jejich součástí se zvláštním zřetelem na ekotony byly použity mapy historických vojenských mapování, resp. I. vojenského mapování (1764–1768), II. vojenského mapování (1836–1840) a III. vojenského mapování (1876–1879) a současný stav využívání území (vlastní mapování, 2007). Mapové listy historických map byly k dispozici v naskenované podobě ve formátu tiff, které bylo nutné georeferencovat a zdigitalizovat do podoby map land use/land cover. Po vytvoření map využití země v různých časových horizontech byla zjištěna základní krajinná struktura, z níž jasně vystupuje zemědělská orientace oblasti po sledovanou dobu.

Vyjádření ekotonů v GIS

Přechodová pásma lze vyjádřit ve vektorovém i rastrovém formátu. V případě vektorového pojetí mapy využití země je možno přechod vyjádřit pomocí hraniční line a hraničního polygonu. Hraniční linie představuje přechod mezi dvěma ploškami. V takovém případě jsou vlastnosti hranice shodné s vlastnostmi plošky a nelze je individuálně měnit. Navíc vytváří pouze ostrý přechod – toho lze využít v případě velmi ostrých gradientů, pro postupné přechody není metoda příliš vhodná. V případě hraničního polygonu je na styku dvou plošek přidána nová ploška odpovídajícího tvaru, pro niž lze nastavovat individuální vlastnosti (např. klasifikace společenstva, šířka...), ale v digitální reprezentaci vytváří další hranice v krajině neexistující. V případě klasické rastrové reprezentace je situace obdobná.

Reprezentace, která v největší míře se blíží realitě z pohledu biologického i geoinfomatického je fuzzy množina Neostře či fuzzy soubory jsou soubory, respektive třídy, které nemají ostré ohraničení. U prostorových dat to znamená, že na uvažovaných místech může být přechod mezi členstvím a nečlenstvím v souboru postupný. Fuzzy soubor lze tedy charakterizovat fuzzy úrovněmi členství v intervalu od 0,0 do 1,0, tzv. úrovněmi možností, které vyjadřují postupný nárůst členství od nečlenství až po úplné členství. Lze je definovat pomocí funkcí příslušnosti. Z pohledu ekotonů je možno přechod mezi dvěma ploškami vyjádřit sérií pixelů s různým stupeň příslušnosti k první či druhé plošce, přičemž každá úroveň přechodu může vykazovat odlišné vlastnosti (Pechanec, Kilianová, 2008).

Které vlastnosti a funkce ekotonů lze modelovat pomocí geoinformačních technologií, pokud umíme tyto entity správně vyjádřit ?

I. popisné vlastnosti

Jedná se o vlastnosti mající vztah k základními popisu prvku, jeho prostorovým a morfometrickým vlastnostem. Lokalizace – vyjádření prostoru, kterou prvek zaujímá v prostoru, vyjádřenou pomocí souřadnic x a y. Přiřazení z-souřadnice je možno přidat informaci pro třetí rozměr. Získání tohoto údaje vyžaduje podrobné terénní měření, nejlépe pomocí laserového dálkoměru.

Výpočet plochy entity v požadovaných jednotkách a výpočet délky v nejdelším směru entity a ve směru ve směru kolmém na nejdelší směr. Tím se stanoví šířka (mocnost) ekotonu. Dále je možno stanovit délku hranice, její členitost, tzn. skutečnou délku obvodové linie jako poměr k idealizovanému geometrickému tělesu, a také délku hranice vůči jednotlivým typům biotopů.

K interpretaci kvantitativních údajů pomáhají indexy krajinné metriky, které kvantifikují strukturální vlastnosti krajiny. Kvantifikace paternu krajiny představuje měření diverzity, homogenity či heterogenity krajiny. Za účelem exaktně matematicky zachytit kvantifikovatelné vlastnosti krajinné struktury množstvím číselných indikátorů, které popisují charakter paternu, bylo vyvinuto několik softwarů - v práci byl použit V-LATE pro ArcGIS 9.x.

U všech sledovaných indexů je ale třeba přihlídnout k mapovým podkladům, ze kterých byl tvořen výsledný land use/land cover. U historických období to byly mapy vojenských mapování přibližně v měřítku 1 : 25 000, dnešní LU/LC byl vytvořen na základě leteckých snímků v měřítku 1 : 5000. Tuto skutečnost je nutno vždy do interpretace zahrnout.

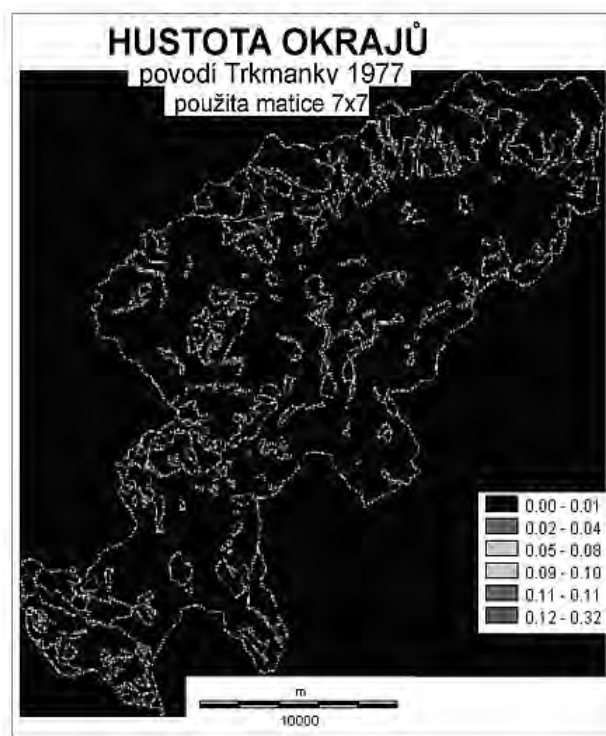
Zkoumané indexy krajinné metriky lze rozdělit do čtyř kategorií: indexy velikosti plošek (NP - počet plošek, MPS - prům. velikost plošky), indexy tvaru plošek (MSI - prům. tvar plošky, MFRACT - frakt. dimenze plošky), indexy hran (TE - délka hran, délky hran mezi vybranými kategoriemi LU/LC) a indexy diverzity (SDI - Shannon Diversity Index, SEI - Shannon's Evenness Index, D – dominance).

Tab. 1: Vybrané indexy krajinné metriky pro povodí Trkmanky (orig.)

	I. VM (1764)	II. VM (1836)	III. VM (1876)	aktuální stav (2007)
IIP (počet plošek)	1645	3102	2178	4434
MSI (prům. tvar plošky)	2,25	2,16	2,56	2,42
MFRACT (frakt. dimenze plošky)	1,36	1,39	1,39	1,41
TE (délka hran)	*	8014,23 km	6572,53 km	8577,68 km
SDI (Shannon Diversity Index)	1,4	1,49	1,22	1,37
SEI (Shannon's Evenness Index)	0,67	0,65	0,53	0,6

Dále je možno vyjádřit vlastnosti entity tzn. druhové složení ekotonu a jeho homogenitu.

K pokročilejším charakteristikám transparentně ukazující roli ekotonů z pohledu krajinné struktury je analýza hustoty okrajů, která vyjadřuje poměr hustoty ekotonů k ploše zkoumaného území. Analýza se provádí obvykle v pravidelných rastroch. Na území Trkmanky se hustota okrajů pohybuje od 0 km/km², která se nachází na zemědělských plochách, až po nejvyšší hodnotu 0,32 km/km², jež se nachází ve více zalesněných částech území.



Obr. 1: Hustota okrajů v povodí Trkmanky

II. Vliv ekotonu na okolí

Analýza faktorů, které jsou v bezprostřední blízkosti ekotonu, ovlivněných jeho přítomností.

Zejména se jedná o propustnost světla, teplo, vlhko, směr a sílu větru, trofické a hydrické zásobení stanoviště, intenzitu oslunění či zastínění.

Obecně lze výzkum rozdělit do posloupnosti 6 kroků:

- lokalizace ekotonu
- terénní sběr dat - opakovaná měření v čase na definované jednotce (transektu)
- zpracování naměřených dat v GIS
- tvorba kontinuálních povrchů daného faktoru
- porovnání s výskyty sledovaných jednotek a kontrolním vzorkem
- interpretace výsledků

Praktický výzkum je zacílen na mikroklimatické ukazatele - sledování rychlosti a směru větru, teploty vzduchu a propustnosti světla v ekotonu a dále na změny pH v jeho bezprostředním okolí. V modelové lokalitě je vymezeno 10 transektů, kde dochází k diskrétnímu monitoringu výše zmíněných faktorů. V pravidelném měsíčním cyklu je prováděno měření v ekotonu a v předem definovaných rozestupech v jeho okolí. Sesbíraná data jsou zpracovávána v prostředí GIS.

III. Časoprostorová změna plochy (vývoj a růst)

Představuje sledování přírůstku a úbytku rozlohy dané kategorie a dynamiku změny jednotlivých kategorií navzájem. Ke sledování se dá použít technika overlay s následnou kvantifikací změny.

Persistence ploch je jednou z možností vyjádření časoprostorové změny. Vztahuje se na určité časové období a udává procentuální zastoupení stabilních ploch (tj. ploch, u kterých v

daném období nedošlo ke změně využití) vztažených k ploše dané kategorie land use/land cover v počátečním stavu.

V povodí Trkmanky byla provedena analýza stabilních ploch a persistence ploch LU/LC s počátečním stadiem v období II. vojenského mapování (1836) a vztažena k létům 1876 - 1879 (III.VM) a k současnosti. I. vojenské mapování nebylo zpracováno pro nepřesnosti v geometrii.



Obr. 2: Území beze změny v povodí Trkmanky.

IV. Predikce výskytu (šíření) do budoucnosti

Pro simulaci vývoje do budoucna lze použít algoritmus CA_MARKOV, který představuje kombinaci algoritmu cellular automata a Markových řetězců určených pro predikci změn krajinného pokryvu.

Markov analyzuje dvojici obrazů krajinného pokryvu a jeho výstupem je matice pravděpodobnosti přechodu, matice přechodových oblastí a sada obrazů podmíněné pravděpodobnosti. Matice pravděpodobnosti přechodu je textový soubor, který zaznamenává pravděpodobnost přechodu dané kategorie krajinného pokryvu do jiné kategorie. Matice přechodových oblastí je textový soubor, který zaznamenává počet pixelů u kterých se očekává, že se změní z daného typu krajinného pokryvu do jiného typu krajinného pokryvu během specifikovaného počtu jednotek času. V obou těchto souborech symbolizují řady vstupní stav a sloupce představují stav očekávaný.

Rastr podmíněné pravděpodobnosti udává s jakou pravděpodobností bude každý typ krajinného pokryvu nalezen v každém pixelu po uplynutí definovaného počtu časových jednotek. Tyto rastry jsou vypočítávány jako projekce z druhého ze dvou vstupních obrazů krajinného pokryvu.

Cellular automata je využíván v dynamickém modelování, kde budoucí stav pixelu záleží na jeho současném stavu a na stavu jeho sousedů. Pravidla pro změnu stavů jsou určována filtrovacím a reklasifikačním souborem. Uživatel specifikuje počet iterací, které mají být vykonány a možnost zobrazit výsledek každé iterace nebo pouze iterace poslední. Při každé

iteraci je na vstupní soubor aplikován definovaný filtr a výsledný obraz je reklasifikován podle reklasifikačního souboru. Tento výstupní obraz je pak použit jako vstup do další iterace. Kombinovaný přístup svým pojetím obohacuje prováděnou analýzu o prvek prostorové spojitosti a znalostní bázi pravděpodobné prostorové distribuce krajinných změn.

Závěr

Ekotony jsou výrazným prvkem krajinné struktury, který významně ovlivňuje její charakter a dynamiku. Při výzkumu krajinných změn by ekotony neměly být opomíjeny. Pro svou specifickou povahu vyžadují zvláštní přístup při zpracování v prostředí GIS. Vlastnosti, které lze modelovat, lze rozdělit do několika základních skupin. Pro každý okruh již dnes existují specifické metody výzkumu, jež mohou pomoci při jejich studiu.

Příspěvek vznikl v rámci projektu Analýza a modelování dynamiky prostorových vazeb ekotonů v prostředí GIS (GA ČR 205/07/0821), podporovaného Grantovou agenturou ČR.

Literatura

FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia, Praha, 584 str., ISBN 80-200-0464-5.

PECHANEC, V., KILIANOVÁ, H. (2008): GIS - nástroj pro studium ekotonů. Sborník symposia GIS Ostrava 2008. Ostrava, VŠB-TU, [CD-ROM] ISBN: 978-80-254-1340-1.

PECHANEC, V., KILIANOVÁ, H., VOŽENÍLEK, V. (2008): GIS analysis of ecotone variability. Annals of Geomatics 2008, Volume VI., Number 2. Warsaw, Polish association for spatial information., str. 55–64 ISSN:1731-5522

Summary

Ecotone – key elements of landscape structure

Which features can be modeled by using geographical information systems ?

Modeling landscape changes is the issue that accompanies geographical information systems since their beginning. Subjects of modeling are phenomena and processes in the landscape, which entail changes in the flow of energy, masses or information, mostly because disruption of landscape changes. Landscape-ecological indices are used for localization, identification and fitting quantification of these changes. Their interpretation is highly requested information starting point for landscape planning and management in the frame of sustainable development. Beside traditional tools for descriptive analysis the prediction modeling techniques (e.g. cellular automata algorithms and advanced geostatistics) are today more widely used. Development of tools for modeling landscape changes in GIS is constantly evolving and their ultimate stage is the tool Land Change Modeller for Ecological Sustainability (LCM). This unique component is available for ESRI and IDRISI platform and provides wide set of tools modeling changes in the landscape. The concept of instruments and approaches "vertical tools" are still incomparable. The area of interest (Trkmanka river catchment, South-East Moravia) is analyzed trough index of landscape metrics and LCM tools. This area is chosen because of the human influences since the Middle Ages. Changes identified in historical documents are inputs for the prediction analysis of size and landscape changes intensity for next twenty years.

Současný stav dolu Frenštát a jeho začlenění do krajiny

Radka Bartošová, Mgr., Hana Bordovská, Bc.

radka.bartosova@osu.cz,
r08721@student.osu.cz

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Ostravské Univerzity,
Chittussiho 10, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava

Beskydy - krajina horských hřebenů, hlubokých údolí, zurčících potoků a říček, rozlehlých lesů, rozkvetlých strání a starobylých dřevěnic. Krajina, která u nás nemá obdoby. Avšak přece jednu estetickou vadu v tomto území najdete. Jako černá ovce v bílém stádu vystupuje na území Beskyd areál Dolu Frenštát. Hrozba otevření frenštátského dolu a těžby uhlí je víc než aktuální, proto je nutné se touto problematikou zabývat.

Hlubinné dobývání má dlouhodobé důsledky, vyplývající ze specifické povahy probíhajících procesů. Rozsáhlý hornický zásah do horninového prostředí vede k vývoji indukovaných polí, která se i po ukončení hornických prací dotvářejí a přeskupují. Lze tudíž očekávat, že se následky hornické činnosti budou projevovat v časovém horizontu desítek let (Machač, 2003). Poznání zákonitostí, umožní nejen procesy v masivu předvídat, ale též vhodně zmírňovat jejich negativní důsledky jak v oblasti technické, tak ve vztahu k tvorbě krajiny, životnímu prostředí a k životním podmínkám obyvatelstva.



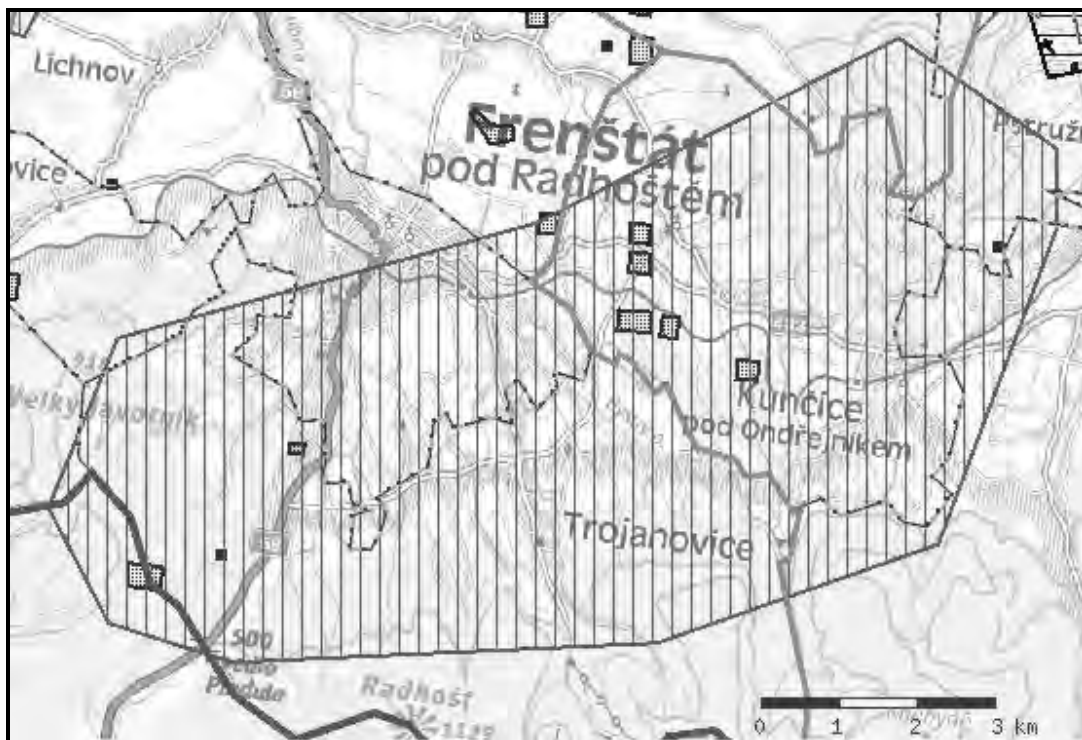
Obr. 1: Pohled na těžební věže od Rožnova p./R. (Bordovská, 2008)

Vymezení území a historie průzkumu

Chráněné ložiskové území Trojanovice je situováno v Moravskoslezském kraji, částečně v CHKO Beskydy. Rozkládá se na katastrálních územích obcí Trojanovice, Frenštát p. R., Rožnov p. R., Kunčice p. O., Čeladná, Pstruží, Kozlovice, Veřovice, Bordovice, Tichá a Lhotka.

Dobývací prostor Trojanovice (Obr. 2), ležící cca 30 km jižně od Dolu Paskov, závodu Staříč je kvalifikována jako geologicky nejperspektivnější ložisko černého uhlí v České republice a to zejména z důvodu výskytu bazické části karvinského souvrství s relativně mocnými uhelnými slojemi. Dobývací prostor Trojanovice byl stanoven na základě rozhodnutí zn. 931/31 Ministerstva paliv a energetiky dne 30. 6. 1989 a zaregistrován Českým báňským úřadem v Praze dne 27. 3. 1990 pod č.j. 5130/89. Hranice dobývacího prostoru jsou tvořeny na povrchu nepravidelným desetiúhelníkem a prostorově jej tvoří svislé roviny, které procházejí povrchovými hranicemi. Plošný obsah dobývacího prostoru Trojanovice je 63,17 km². Plošně je tvořen dvěma důlními poli, která byla vymezena v rámci geologicko-průzkumných prací (vrtný průzkum) a označena jako důlní pole Frenštát – západ, s rozlohou v půdorysném průmětu na povrchu 33,97 km² a důlní pole Frenštát – východ, s rozlohou v půdorysném průmětu na povrchu 29,20 km² (Musil et al., 1975).

Vrtné práce v předmětné oblasti byly zahájeny v roce 1958 v rámci vyhledávací etapy průzkumu, při níž byl objeven perspektivní denudační relikv karvinského souvrství s mocnými slojemi. V etapách vrtného průzkumu bylo provedeno cca 65 vrtů z povrchu v zájmové oblasti (Weiss, 1969).



Obr. 2: Dobývací prostor dolu Frenštát (<http://geoportal.cenia.cz>)  dobývací prostor

Fyzickogeografické poměry území

Orograficky spadá zkoumané území do pásma Radhošťské skupiny Moravskoslezských Beskyd oddělených Frenštátskou brázdou od Příborské a Štramberské vrchoviny. Frenštátská brázda má charakter vnitrohorské deprese a poměrně členitým reliéfem, ve kterém jsou zastoupeny tvary erozně denudační i akumulací, především fluviační. Údolní síť ve zkoumaném území je pravděpodobně svrchnopliocénní až starokvartérní stáří. Chladná období pleistocénu se zde výrazně projevila mrazovou modelací – vznik mrazových srubů, kryoplanáčnic plošin a velkých skalních sesuvů (Koscelníková in Buzek, 1975).

Celé zájmové území patří do hlavního povodí č. 2-01-01 Odra po Opavu. Povodí má celkovou plochu 398 km². Řeky i potoky mají vesměs směr toku jihoseverní. Vody západní části dobývacího prostoru jsou odváděny řekou Lubinou, do níž se vlévají přítoky Rokytná, Lánský potok, Lomná, Bystrá a Tichávka. Vody východní části dobývacího prostoru jsou odváděny říčkou Čeladenkou s jejím přítokem Stolovce a Frýdlantskou Ondřejnicí.

Zájmová oblast se nachází v oblasti mírně teplé s průměrnými teplotami vzduchu od -2,9 °C (minimum v lednu) do 17,3 °C (maximum v červenci). Průměrná relativní vlhkost vzduchu je vysoká od 69 % (minimum v dubnu) do 82% (maximum v prosinci). Délka slunečního svitu je cca 31 % maximálního možného svitu, což představuje průměrně 1 450 hodin ročně, s minimem v prosinci a maximem v srpnu. Srážek spadne ve Frenštátě pod Radhoštěm v průměru 946 mm za rok. Podíl měsíčních průměrných úhrnů na celoročním průměru je od 4,97 % v únoru do 13,53 % v červenci. Sníh vytváří při příznivých teplotách souvislou sněhovou příkryvku v průměru 63,5 dnů v roce o výšce 1cm a více. Větrné proudění je nejčastější v průběhu roku severního směru 37,9 %, dále jihozápadního směru 15,9 % a západního směru jen 1,2 %. Klidové situace jsou řídké -7,8 % (Zelený, 1958).

Vegetační pokryv je tvořen mnoha přirozenými a polopřirozenými stanovišti, vyskytují se zde lesní porosty, luhy, slatinné i údolní louky s pastvinami. Dosud převažují lesy s přirozenou druhovou skladbou. Vegetační stupně se mění od bukových lesů na úpatí přes jedlo-bukový les až po smrkové porosty nejvyšších poloh. V těsné blízkosti dobývacího prostoru se nachází tři lokality národních přírodních rezervací (Noříč, Radhošť 1 a 11), ve kterých se nachází hodnotné pralesní porosty. Území Radhoště představuje tzv. nadregionální biocentrum, na které navazuje nadregionální biokoridor na Veřovických vrších (Novotný, 2005).

Produktivní karbon vystupuje v podloží autochtonního karpátu jako tektonicky predisponovaný relikt karvinského a ostravského souvrství, který unikl předtřetihorní denudaci. Karbon má germanotypní stavbu s plochými vrásovými deformacemi a je postižen četnými zlomy, které mají nejčastěji poklesový charakter. Zjištěná mocnost je necelých 1000 m. Stratigraficky je karbon tvořen shora spodní částí sušských vrstev a sedlovými vrstvami karvinského souvrství a ostravským souvrstvím s porubskými, jakloveckými, hrušovskými a petřkovickými vrstvami.

Ochrana ložiska

Ochrana ložiska proti ztížení nebo znemožnění jeho budoucího dobývání se zajišťuje stanovením chráněného ložiskového území, dále CHLÚ. To zahrnuje území, kde by stavby a zařízení, která nemají souvislost s dolováním výhradního ložiska, mohly ztížit nebo zamezit jeho dobývání. Platí zde stavební uzávěra. CHLÚ se značí názvem katastrálního území, v němž leží jeho největší část.

Oprávnění těžební organizace k dobývání výhradního ložiska vzniká stanovením dobývacího prostoru, dále DP. Při stanovení DP se vychází ze stanoveného CHLÚ. DP se značí názvem

katastrálního území, v němž je jeho největší část. Prostorové hranice pod povrchem se stanovují svislými rovinami, které procházejí hranicemi na povrchu (Mikoláš, 2005).

V dobývacím prostoru se vyskytuje mnoho ohrožených, státem chráněných druhů živočichů a rostlin. Zjistilo se zde přibližně 21 chráněných rostlinných druhů, z toho je 7 silně ohrožených. Patří mezi ně například krušík bahenní, mečík obecný nebo oměj tuhá. Velmi početně jsou zde zastoupeny i chráněné živočichové. Žije zde asi 48 druhů chráněných živočichů, zejména ptáků. Vyskytují se zde i kriticky ohrožené druhy jako rak říční a zmije obecná. Silně ohrožené druhy, které se zde přirozeně vyskytují zastupuje ostříž lesní a krahujec obecný. Pseudokrasové puklinové jeskyně Radhošťského hřbetu poskytují zimoviště pro mnoho chráněných druhů netopýrů (Novotný, 2005).

Konzervační program

V současné době je Důl Frenštát v tzv. zajišťovacím neboli konzervačním režimu. To znamená, že se neprovádí těžba, ale jen práce spojené se zajištěním provozuschopnosti dolu. Dne 13. 12. 1994 rozhodnutím Obvodního báňského úřadu v Ostravě č.j. 6533/1994 – 511 – Ing. Tř/Ml povolil hornickou činnost – zajištění důlních děl Dolu Frenštát po dobu konzervačního režimu Dolu Frenštát do 31. 12. 2003. Mimo činnost spojenou s udržováním důlních děl se provádí údržba, udržovací provoz a ostraha stávajících objektů vystavěných v rámci původního záměru výstavby Dolu Frenštát a pozemků v majetku Dolu Frenštát. Pozemky, včetně přehradní nádrže Lubina jako zdroj na pitnou vodu a odvalů hlušin v lokalitách Frenštát-sever a Píšova dolina, které jsou ve vlastnictví Dolu Frenštát představují celkem 86,76 ha (Blumenthal et al., 1994).

Potenciální rizika ohrožení podzemních vod

Frenštátsko je pramennou oblastí, místní toky se vyznačují velkou variabilitou průtoku. Nejsou nejvhodnější k odběru vody pro potřebu dolu. Problémem by byla likvidace slaných důlních vod. Vypouštění slaných důlních vod do místních toků by bylo ekologicky nepřijatelné. V obdobích nízkého průtoku by nebylo možné zajistit nepřekročení únosné koncentrace soli v toku. Zajímavý je však přepočítaný výkon produkce soli v odsolovacím zařízení podle materiálů OKD. Při předpokládaném přítoku slaných vod 13 litrů za sekundu a průměrné salinitě 15 g/l (uváděno 13-18 g/l) by produkce soli činila 17 tun denně. Toto množství by bylo nutné likvidovat tak, aby neohrozilo podpovrchové vody. Podle materiálů předložených těžaři by měly poklesy dosahovat v průměru 3,5 m s maximy ve středech poklesových kotlin do 5,8 m. Postup poklesů plošného charakteru má být plynulý v průběhu desítek let. Rozdíl mezi stávajícími poklesy na Karvinsku (až 32 m) a předpokládanými na Frenštátsku při podobných parametrech slojí vysvětluje rozdílem v hloubce dobývání, která je ve Frenštátě okolo 1000 m pod povrchem, kdežto na Karvinsku už od hloubek několika málo set metrů. Místní lidé a obecní zastupitelstva se rovněž obávají přílivu nových lidí do klidného maloměsta, změny sociální struktury, zvýšení kriminality apod. Je možné, že s postupem času (řádově desítky let) dojde k vytěžení celého ložiska a ne jen 1/6 podle současných předpokladů. Zasažení krajiny bude pravděpodobně mírněno pokrokem ve vývoji šetrných postupů a technologií, přesto i při aplikaci současných postupů by změny byly znatelné a citelné (Moldán et al., 1979).

Záměry do budoucna a dopady těžby

V roce 1997 zveřejnila společnost OKD záměr těžby černého uhlí v dobývacím prostoru Frenštát-západ. Tento prostor o ploše asi 37 km² leží v katastru obce Trojanovice a částečně i města Frenštát p. R. Konzervační režim dolu byl plánován do konce roku 2003. Po této době se

mělo rozhodnout o případné těžbě uhlí nebo zahájení likvidace. V roce 2004 se znovu vynořila hrozba ukončení konzervace a zahájení těžby. Obvodním báňským úřadem bylo vydáno povolení pro průzkumnou činnost z důvodu plánované těžby plynu. Tento fakt vyvolal řadu diskuzí, poněvadž existuje obava, že průzkum zásob plynu je jen záminka k průzkumné činnosti uhelných slojí. V říjnu roku 1997 bylo založeno občanské sdružení Koalice za přírodu Beskyd. Tato organizace v současné době zahrnuje 11 nevládních, ekologicky zaměřených organizací a spolků. Patří mezi ně i Hnutí DUHA, které sídlí v Rožnově pod Radhoštěm. V roce 2004 vzniklo občanské sdružení Naše Beskydy. Tato organizace se snaží zviditelnit celou problematiku kolem dolu a zvýšit informovanost občanů v našem regionu.

Poklesy terénu jsou zcela určitě nejvýznamnějším problémem, který by se naskytl při těžbě v Dole Frenštát. Rychlost a rozsah poklesů je závislý na geologických a hydrologických podmínkách ložiska, metodě dobývání, důležitá je i mocnost a hloubka ložiska.

Seismické otřesy vzniklé uvolněním energie z masivu horniny zcela určitě patří k těžbě uhlí. V průběhu dobývání uhlí se mění struktura horninového masivu a vznikají prázdné podzemní prostory. K otřesům a sesuvům většinou dochází v sedlových slojích, kde se nacházejí pevné nadložní horniny. Tyto otřesy jsou těžce předvídatelné. Pro sledování otřesů existuje speciální měřicí síť.

Jeden z dalších problémů je vliv poddolování na vodní režim. Beskydská oblast bývá často postižena přívalovými dešti, které by mohly vést k problémům s odtokem vod z poklesových kotlin. Vznikly by zátopové terény a byly by ničeny stavby. Dále by hrozily povodně poklesových územích v jarních a letních měsících, kdy na jaře taje sníh a v létě se vyskytují letní lijákové deště.

Vysušení nebo zamokření terénu by mohlo vést k poškození nebo likvidaci původních biotopů oblasti. Místní lesní porosty, luhy i louky vznikaly dlouhodobým vývojem a jsou závislé na specifických ekologických podmínkách stanovišť. Změny ekologických podmínek biotopů by ohrozily existenci zde se vyskytujících živočichů.

Při dostavbě a samotném provozu dolu by bylo patrné větší znečištění ovzduší v lokalitě Beskyd, která již v této chvíli částečně zachycuje škodliviny, proudící sem z ostravské průmyslové zóny. Patrně by se projevil i nový zdroj hluku jako následek zvýšené dopravy, výstavby objektů a nových komunikací (Bordovská, 2008).

Zájmové území dolu zasahuje do CHKO Beskydy, samotné těžební objekty stojí na hranici CHKO. Z posuzovaných materiálů vyplývá, že zásahy do životního prostředí, způsobené hlavně poklesy povrchu budou znatelné, lokálně s možností devastace.

Literatura

- BORDOVSKÁ, H. (2008): Důl Frenštát: vývoj, současný chod a začlenění do krajiny. MS. Ostravská univerzita, Ostrava, 69 s.
- BLUMENTHAL ET AL. (1994): Výpočet zásob průzkumného pole Frenštát – východ. Geologický průzkum, n. p. Ostrava.
- KOSCELNÍKOVÁ, L. (1975): in Buzek: Geomorfologická charakteristika Radhošské hornatiny a jejího severního předpolí. Sborník prací pedagogické fakulty v Ostravě, řada E-5, 46, Přírodní vědy. Ostrava.
- MACHAČ, J. (2003): Uhelné hornictví v ostravsko-karvinském revíru. Anagram-Ostrava-Mariánské hory. Ostrava. ISBN 80-7342-016-3. 564 s.
- MUSIL, H. ET AL.: Zarovnané povrchy Radhošských Beskyd. Sborník prací Pedagogické fakulty v Ostravě, řada E-2, 28, Přírodní vědy. Ostrava.
- MIKOLÁŠ, M. (2005): Chráněné ložiskové území a dobývací prostor ve vztahu ke katastru nemovitosti v ČR a SROV. Acta Montanistica Slavaca, roč. 10, č. 2, 158–160 s.
- MOLDÁN ET AL. (1979): Životní prostředí očima přírodovědce. Academia Praha, Praha.
- NOVOTNÝ, J. (2005): Doly vs. Beskydy [online]. c2005, [cit. 2008-01-12]. Dostupné z: <http://www.nasebeskydy.cz/solid_page.php?id_sep=6&id_low_sep=6>.
- Portál veřejné správy České republiky [online]. c2005-2008, [cit. 2009-01-27]. Dostupné z: <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/MapWin.aspx?M_Site=cenia&M_Lang=cs>.
- WEISS, G. (1963): Projekt vyhledávacího průzkumu oblasti Mořkov-Frenštát.-Archiv GPO. Geofond Praha. Praha.
- ZELENÝ, V. (1958): Příspěvek ke studiu klimatu Moravskoslezských Beskyd. Přírodovědecký sborník Ostravského kraje, XIX. 449–483 s.

Summary

Present operation Frenštát Mine and Integration into the Landscape

For many decades the Beskydy Mountains have been admired because of their incommutable scenic nature and charm. People admire magnificent countryside that offers a lot of chances for an active relaxation and invites hundreds of visitors per year. However you can see one defect in this area. It is the area of Frenštát Mine which is a sort of a black sheep in white flock of the Beskydy. The dampening and stopping of underground mining activities, has long-lasting effects caused due to specific character of these processes. The massive mining-type intervention into the rock mass leads to the development of induced stress-strain fields which form their final shape also after stopping of mining operations. The knowledge of relevant natural laws allows us to predict these processes in the rock mass but and to diminish, in a suitable manner, their adverse effects not only in the field of technology but also in the fields joined with the landscape reclamation, environmental control as well as living conditions of inhabitants.

Environmentálna výchova v zmysle kurikulárnej transformácie v SR

Zita Izakovičová, RNDr., PhD.

Zita.Izakovicova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, Slovensko

Cieľom environmentálnej výchovy žiakov základných a stredných škôl je formovať a rozvíjať ekologické a environmentálne vedomie a formovať také osobnostné kvality žiakov, ktoré ich pripraví na aktívnu ochranu a tvorbu životného prostredia.

V SR na základných školách nie je samostatný predmet environmentálna ani ekologická výchova jednotlivé environmentálne témy sú súčasťou výuky v rámci ostatných predmetov. Environmentálna výchova sa tu chápe ako organická súčasť celého komplexu výchovy a vzdelávania. Za nosné predmety pre environmentálnu výchovu, najmä pre objasnenie pojmu krajina, jej štruktúra, využitie, ochrana a pod., a pochopenie vzťahov a procesov prebiehajúcich v krajine možno považovať prírodopis a zemepis na základných školách a biológiu a geografiu na stredných školách. Čiastočne environmentálne a ekologické témy sú súčasťou aj ďalších predmetov ako je dejepis, kde sú obsiahnuté najmä témy podávajúce historický pohľad na interakciu človeka a krajiny, predovšetkým na formovanie sa využitia krajiny v rôznych časových horizontoch. Chemické aspekty ochrany a tvorby životného prostredia sú obsiahnuté v predmete chémia. Sociálne aspekty trvalo udržateľného rozvoja, najmä hodnotové orientácie, životný štýl a pod. sú súčasťou štúdia etiky, občianskej výchovy a náboženstva. Na stredných školách je situácia v oblasti environmentálnej výchovy diferencovaná, závisí to od typu a zamerania škôl. Na obchodnej akadémii je samostatný predmet biológia a ekológia, na gymnáziu je ekológia a environmentalistika ako nepovinný, dobrovoľný predmet. U stredných odborných škôl je to rôznorodé podľa typu a zamerania školy. Vo vyučovaní sa používajú rozličné formy a metódy práce – klasické seminárne, cvičenia a exkurzie. Ich zastúpenie by malo byť približne tretinové, to znamená, že 1/3 vyučovacích hodín by sa mala venovať teoretickému učivu, 1/3 seminárnym formám práce a 1/3 praktickým cvičeniam. Štruktúra hĺbky tematického obsahu, ako i výber foriem a metód závisí od vyučujúceho. Na II. stupni vzdelania skôr prevažuje ekologický prístup nad environmentálnym. Z hľadiska presadzovania koncepcie trvalo udržateľného rozvoja je však potrebné rozvíjať rovnomerne všetky tri piliere – ekologicko-environmentálny, socio-ekonomický i inštitucionálny.

Ministerstvo školstva Slovenskej republiky zadefinovalo v rámci učebných osnov environmentálnej výchovy pre základné školy a stredné školy environmentálne minimum. V rámci tohto minima je stanovená úroveň vedomostí, zručností a utvárania postojov.

- 1 **Úroveň vedomostí** - žiaci primerane k svojim vekovým osobitostiam poznajú a chápu:
 - prírodné javy a deje v životnom prostredí;
 - zásahy ľudskej činnosti do životného prostredia;
 - rozdielne typy životného prostredia;
 - globálne problémy ľudstva - (skleníkový efekt, kyslý dážď, znečisťovanie ovzdušia atď.);
 - závislosť ľudského života a živobytia od životného prostredia;
 - dôsledky rozhodnutí a činnosti ľudí v minulosti na súčasný stav životného prostredia;
 - konflikty, ktoré môžu vzniknúť na základe environmentálnych problémov;
 - vzájomnú závislosť jednotlivcov, skupín a národov od životného prostredia;

- význam efektívnej ochrany a trvale udržateľného stavu životného prostredia;
 - lokálne, národné a medzinárodné opatrenia na ochranu a využívanie životného prostredia.
2. **Rozvoj zručností** - žiaci dokážu samostatne alebo s pomocou učiteľa získať, hodnotiť a využívať informácie. Úlohy environmentálnej výchovy zacielené na rozvoj zručností žiakov sa týkajú týchto oblastí:
- komunikatívne zručnosti; vyjadriť vlastný názor na životné prostredie ústnou, písomnou a dramatickou formou, zrozumiteľne a výstižne argumentovať;
 - numerické zručnosti; zhromažďovať, triediť, analyzovať údaje, interpretovať štatistické údaje o životnom prostredí;
 - študijné zručnosti; získať, analyzovať, interpretovať a hodnotiť informácie o životnom prostredí z rozličných zdrojov, plánovať a organizovať aktivity alebo projekty týkajúce sa životného prostredia;
 - zručnosti potrebné na riešenie problémov; identifikovať príčiny a následky environmentálnych problémov, formovať správny názor a úsudok na jednotlivé environmentálne problémy a ich riešenie.
 - sociálne zručnosti; pracovať kooperatívne, v skupinách, vypočúť iných;
 - technické zručnosti; zaznamenávať informácie o životnom prostredí do počítačovej databázy, následne tvorivo pracovať s databázou a vybranými programami.
3. **Utváranie postojov** - ochrana a zlepšovanie životného prostredia vyžaduje utvárať, formovať a pestovať v žiakoch najmä tieto postoje a kvality osobnosti:
- vážiť si životné prostredie;
 - starať sa o živé organizmy;
 - rešpektovať aj názory iných;
 - chápať význam racionálnych argumentov, dôkazov;
 - toleranciu a otvorené zmýšľanie;
 - otvorenosť novým myšlienkam.

Metodické pokyny stanovujú základné témy, ktoré by si mali žiaci osvojiť na jednotlivých úrovniach:

1. Zachovanie biodiverzity - rozmanitosti života na našej planéte
2. Odlesňovanie
3. Erózia pôdy
4. Racionálne využívanie prírodných zdrojov
5. Znečisťovanie ovzdušia, vody, pôdy
6. Úbytok ozónovej vrstvy
7. Kyslý dážď
8. Skleníkový efekt
9. Spotreba energie
10. Odpad
11. Urbanizácia
12. Populačná explózia

Obsah tém je vymedzený osobitne pre I. (základné školy). a II. stupeň (stredné školy). Témy minima sú orientované problémovo – sústreďujú sa na približovanie ekologických a environmentálnych problémov, nehľadajú sa ich príčiny a zdroje. Pomerne značná časť je

venovaná globálnym problémom - úbytok ozónovej vrstvy, kyslý dážď, skleníkový efekt, spotreba energie, populačná explózia a pod.

V roku 2006 bola vypracovaná nová koncepcia environmentálnej výchovy a vzdelávania na všetkých stupňoch škôl v SR a v systéme celoživotného vzdelávania, ktorá bola schválená v júni 2006 ministrom školstva SR. Koncepcia za kľúčový faktor environmentálnej výchovy a vzdelávania považuje výchovu a vzdelávanie k trvalo udržateľnému rozvoju. Nová koncepcia stanovuje štyri základné priority:

- (1) prijatie filozofie, cieľov a stratégií k implementácii výchovy k trvalo udržateľnému rozvoju
- (2) zvýšenie kvality edukácie v oblasti environmentálnej výchovy,
- (3) inováciu environmentálnej výchovy a
- (4) rozšírenie Koncepcie environmentálnej výchovy a vzdelávania z r. 1997 o aspekt výchovy k trvalo udržateľnému rozvoju (Hilbert, 2007).

Následne bol vypracovaný Akčný plán k výchove a vzdelávaniu k trvalo udržateľnému rozvoju. Jeho snahou je aj premietnutie výchovy a vzdelávania k trvalo udržateľnému rozvoju do kurikulárnej transformácie. V rámci nej sú navrhnuté nasledovné témy životného prostredia:

- Prírodné vedy okolo nás,
- Energia a jej premeny,
- Proces, zmena, pohyb,
- Zem a vesmír,
- Zloženie látok,
- Komunikácia.

Okruhy sú zadefinované veľmi všeobecne, bližšie budú rozpracované v rámci učebných osnov a učebných plánov. Za pozitívum kurikulárnej transformácie možno považovať aplikáciu nových nástrojov na efektívnu výchovu a vzdelávanie – orientácia na život, aplikácia nových progresívnych didaktických metód, zvýšenie kompetencií školám a pod. Kurikulárna transformácia zavádza 70 % povinného učiva záväzného pre všetky školy. 30 % učiva v každom predmete zostáva na zvážení školy, resp. samotného učiteľa. Na jednej strane je tu možnosť efektívneho zakomponovania environmentálnej výchovy a vzdelávania v rámci jednotlivých škôl v rámci slobodného rozhodovania o nepovinnnej časti tvorby učebných plánov a osnov. Na druhej strane táto voľnosť môže spôsobiť vytlačenie environmentálnej výchovy na okraj výchovy a vzdelávania v tej ktorej škole. Bude to závisieť vo veľkej miere od environmentálnej vyspelosti pedagógov danej školy. Pri známej „kreativite učiteľa“ sa môže ľahko stať, že učivo sa mnohokrát obmedzí len na precvičovanie predpísaného učiva. V konečnom dôsledku zostane práve na pedagogickom majstrovstve učiteľa nie ako naučiť žiaka, ale skôr ako v každej výchove, akou formou presvedčiť žiaka, aby prijal tieto environmentálne prvky a tým postupne vypestovať u neho trvalý vzťah k ochrane životného prostredia.

Z hodnotenia situácie v oblasti environmentálnej výchovy na Slovensku možno sformovať nasledovné závery:

- Environmentálna výchova nie je postavená na systematickom základe. Poznatky sa získavajú v rámci viacerých predmetov, hoci takmer všetky témy trvalo udržateľného rozvoja sú obsiahnuté v súbore predmetov, problémom je avšak koordinácia medzi jednotlivými predmetmi. Každý predmet je vyučovaný iným učiteľom čo sťažuje túto koordináciu a systematizáciu. Na jednej strane je tu riziko opakovania tém vo viacerých predmetoch, napr. problematika globálnych problémov je zaradená v prírodopise, zemepise, chémii a pod. Na druhej strane je tu riziko, že témy

v učebných osnovách sú zadefinované veľmi všeobecne a môže sa stať, že budú minimalizované, možno aj vypustené.

- Zadefinované environmentálne témy v rámci environmentálneho minima, ako i témy obsiahnuté v predmetoch základných a stredných škôl sú zamerané predovšetkým na skúmanie čiastkových tém trvalej udržateľnosti, absentuje určité prepojenie a celostný pohľad na problematiku trvalej udržateľnosti, slabšie sú zastúpené aj témy zamerané na skúmanie vzťahov a procesov prebiehajúcich v krajine (reliéf-klíma-pôda-vegetácia a pod.), ako i sociálne a ekonomické témy, ako sú hodnotové orientácie, životné hodnoty, environmentálne vedomie, ekonomické a sociálne úžitky ekosystémov a pod. Hoci tieto témy sú obsiahnuté v niektorých predmetoch, často sú to nepovinné a voliteľné predmety, takže nie je istota, že tieto poznatky a zručnosti si osvoja všetci žiaci. Problémom je aj fakt, že témy sú v predmetoch zadefinované, veľmi všeobecne a pomerne široko, ale nie je im vyhradený dostatočný časový priestor (počet hodín). V environmentálnej výchove ešte neustále dominuje ekologický prístup, zameraný na poznávanie organizmov, vzťahov k ich prostrediu, ako i vzťahov medzi organizmami navzájom.
- Rozdielnosť používania environmentálnych pojmov a termínov v rôznych predmetoch. Napr. pojem krajina ako zdroj trvalo udržateľného rozvoja je definovaný len v učebniciach zemepisu, prípadne geografie. V ostatných predmetoch sa používa skôr pojem životné prostredie. Je jednoznačne potrebné pojem krajina zadefinovať a dostať ho do povedomia učiteľov a žiakov. Viaceré časti učiva sú predimenzované abstraktnými a náročnými pojmami, neprimeranými veku dieťaťa.
- V rámci environmentálnej výchovy sa v osnovách jednotlivých predmetov venuje pozornosť skôr ochrane prírody a globálnym problémom Zeme, menej poznaniu ich príčin, pochopeniu možností ich riešenia a pod. Pre bežného človeka sú globálne environmentálne problémy často veľmi vzdialené, abstraktné a veľmi nepochopiteľné. Prezentácia následkov globálnych environmentálnych problémov v rôznych médiách u bežného človeka skôr vyvoláva pocit bezmocnosti ovplyvniť možnosti ich riešenia, čo následne skĺzava do nezáujmu obyvateľstva venovať sa problematike životného prostredia. Nezáujem a apatia u žiakov môže byť umocňovaná aj preferenciou metód podporujúcich verbálne vzdelávanie: Tvorivé metódy sa aplikujú pomerne zriedkavo.
- Učebné osnovy sú postavené tak, že ide predovšetkým o získavanie teoretických poznatkov, často bez nadväznosti na pochopenie reálnych problémov svojho bezprostredného životného prostredia. Žiaci sa o mnohých javoch a procesoch prebiehajúcich v krajine dozvedajú len z učebnicového opisu, bez možnosti sledovania týchto javov a procesov priamo v krajine. Témy zamerané na región, pozorovanie, práce v teréne sú odporúčané ako praktické práce. Praktické práce sú však veľmi časovo náročné a v praxi sa pomerne málo aplikujú.
- Súčasné učebnice sú spracované veľmi náročne, často aj na neaktuálnej úrovni, bez priamej väzby na národnú, regionálnu a lokálnu krajinu a prírodu. V učebniciach je veľa priestoru venovaného globálnym environmentálnym problémom, minimum priestoru je venované problémom životného prostredia na národnej, regionálnej a lokálnej úrovni. Tento stav bol podmienený aj faktom, že v čase tvorby učebníc nebol dostatok informácií o kvalite životného prostredia na regionálnej a lokálnej úrovni. Vzhľadom na neustále a pomerne rýchle zmeny v oblasti ochrany a tvorby životného prostredia, environmentálna výchova orientovaná na poznávanie problémov životného prostredia na regionálnej a lokálnej úrovni si vyžaduje dobrú odbornú pripravenosť pedagógov, ako aj ich neustále vzdelávanie sa a príjem nových aktuálnych informácií. Pre učiteľov zabezpečujúcich environmentálnu výchovu, ako povinnú súčasť určitého príbuzného predmetu, je to úloha veľmi obtiažna a náročná.

Podobne, problémom je aj získať vhodnú literatúru k takto koncipovanej environmentálnej výchove.

Záver

Na základe analýzy učebných osnov, učebníc, environmentálneho minima a navrhovanej kurikulárnej prestavby možno konštatovať, že takmer všetky témy trvalej udržateľnosti sú v jednotlivých predmetoch obsiahnuté. Niektorým je venovaná väčšia pozornosť, iným menšia. Mnohé témy sú súčasťou viacerých predmetov. Z hľadiska zabezpečenia účinnej výchovy a vzdelávania v zmysle koncepcie trvalo udržateľného rozvoja je potrebné posilnenie tém zameraných na sledovanie javov a procesov v krajine, skúmanie súvislosti medzi jednotlivými zložkami a prvkami, ako i javmi a procesmi. Zároveň je potrebné aj výraznejšie obohatenie environmentálnej výchovy a vzdelávania o sociálny a ekonomický aspekt trvalej udržateľnosti. Vzhľadom na vzájomnú prepojenosť obsahu učiva medzi jednotlivými predmetmi – prírodopis, zemepis, občianska výchova, etika, náboženstvo, dejepis, fyzika a chémia je potrebné, aby učitelia jednotlivých predmetov poznali v primeranej miere obsah a orientáciu príslušného učiva v učebných osnovách uvedených predmetov, s cieľom efektívne využiť poznatky žiakov z týchto predmetov, aby sa predišlo duplicite a zabezpečila sa plynulá medzi predmetová väzba a koordinácia. Z tohto aspektu je vhodné na každej škole zriadiť funkciu environmentálneho koordinátora, ktorý by zabezpečil zosúladenie učiva do jednotného systémového celku.

Príspevok je výsledkom riešenia projektu APVV LPP-0346-06 Festival krajiny

Literatúra:

- HILBERT, H. (2007): Implementácia výchovy a vzdelávania k trvalo udržateľnému rozvoju na národnej úrovni. *Enviromagazín*, 12., mimoriadne číslo, p. 4–5.
- KELCOVÁ, M., KUKUMBEROVÁ, B. (2007): Environmentálna výchova vo formálnom vzdelávaní na základných a stredných školách. *Enviromagazín*, 12., mimoriadne číslo, p. 6–7.
- RUŽIČKA, M., A KOL. (2004): Závery zo 4. národnej konferencie: Environmentálna výchova na školách v SR. Nitra.

Summary

Environmental education in Slovak republic in the context of curriculum transformation

The paper is aimed at the evaluation of the environmental education in the Slovak republic. Environmental education is evaluated from aspect of sustainable development. It presents analyze of the curriculum, text book and didactical tools. It defines weak and strong points of the environmental education and defines the basic measurements for bettering of the current state.

Využitie moderných didaktických pomôcok v environmentálnej výchove

Milena Moyzeová, RNDr., PhD.

milena.moyzeova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava, Slovensko

V súčasnosti na Slovensku prebiehajú významné zmeny v oblasti výchovy a vzdelávania. Nová školská reforma, prináša štátne a školské vzdelávacie programy, nové učebnice a učebné pomôcky, pripravuje zmeny vo financovaní, riadení ale aj filozofii výchovy a vzdelávania.

Príspevok je príkladom ako možno prispieť ku skvalitneniu formálnej a neformálnej environmentálnej výchovy. Je príkladom využitia nových, netradičných foriem výchovy ako sú výchova v prírode a výchova cez projekt, ako aj tvorby a využitia nových didaktických pomôcok akými sú metodické usmernenia v oblasti trvalo udržateľného rozvoja, Prírodné environmentálne laboratórium, pracovné listy z manuálu Učíme sa navzájom, ale aj výukový program na DVD, pri výučbe krajiny a jej trvalo udržateľného rozvoja.

Cieľom tvorby nových didaktických pomôcok je zábavnou formou aplikovať odborné poznatky z vedecko-výskumnej činnosti do výchovno-vzdelávacieho procesu, predovšetkým do environmentálnej výchovy na základných a stredných školách. Nakoľko environmentálna výchova nie je rozvíjaná systematicky a koordinovane a často prebieha na báze dobrovoľnosti a ochoty pedagogických pracovníkov. Napriek školským vzdelávacím programom, vo viacerých školách chýba samostatný predmet environmentálna výchova. Žiaci environmentálne poznatky získavajú z ostatných, predovšetkým prírodovedne orientovaných predmetov. Avšak téma krajiny a trvalo udržateľného rozvoja sa preberá iba okrajovo. Problémom vo výučbe ostáva aj naďalej nedostatok kvalitných učebných pomôcok. Tento stav dokumentujú aj výsledky rozhovorov realizovaných s pedagogickými pracovníkmi vo vybraných bratislavských školách.

...učitelia majú vo všeobecnosti málo učebných pomôcok, často si pomôcky na výučbu musíme zabezpečovať sami...

...pomôcok nie je nikdy dost, potrebovali by sme viac obrazového materiálu, aby žiaci mohli vizuálne vnímať javy...

...na environmentálnu výchovu nemáme žiadne pomôcky a preto sa tešíme aj z plagátov...

... uvítali by sme aj softvéry...

Výchova priamo v prírode a výchova cez projekt predstavujú nové, atraktívne formy výchovy a vzdelávania. Sú založené na riešení spoločného projektu sústredeného na určitý problém. Ťažisko výchovy cez projekt v environmentálnej oblasti spočíva v aktivizácii a zapojení rôznych cieľových skupín do programu starostlivosti o životné prostredie formou ich participácie na projekte. Tieto formy výchovy prispievajú nielen k zatraktívneniu vyučovacieho procesu ale prinášajú viac motivácie a zážitkov z vyučovacieho procesu, čo zvyšuje aj environmentálne vedomie mládeže. Získané informácie o krajine podnecujú záujem žiakov o praktickú starostlivosť o životné prostredie a učia ich k tímovej práci, tvorivosti a súťaživosti a získavaniu zručností pri práci s novými technikami.

Prírodné environmentálne laboratórium vybudované v obci Suchá nad Parnou je príkladom formy výučby realizovanej v prírode. Environmentálne prírodné laboratórium je didaktickou pomôckou na výučbu predovšetkým prírodovedne orientovaných predmetov

v abiotickej a biotickej časti situovanej priamo v areály školskej záhrady. Žiaci sa z informačných tabuliek učia spoznávať stromy a vtáky viazané na parkovú úpravu areálu, rozdeľovať ich napríklad podľa toho, či ide o pôvodné druhy drevín alebo nepôvodné. Na eróznom modeli sledujú odnos pôdy vplyvom dažďových zrážok. Učia sa o tvorbe, význame a využití biomasy v prírode. Sledujú a hodnotia zmeny základných klimatických ukazovateľov cez pozorovania v malej meteorologickej stanici. Výučba prebiehajúca v ekolaboratóriu predstavuje jeden zo spôsobov ako získať praktické informácie o prírodných danostiach územia formou monitorovacieho a informačného systému. Výchovno-vzdelávací význam prírodného laboratória spočíva v hodnotení vlastností jednotlivých krajinnotvorných zložiek, v sledovaní javov a procesov prebiehajúcich v krajine, v získavaní a opakovaní si ekologických a environmentálnych poznatkov o krajine a pod. Prírodné environmentálne laboratórium sa môže využívať v rámci vyučovacieho procesu nielen počas praktických cvičení, exkurzií, vychádzok do bezprostredného okolia, ale aj v rámci záujmovej mimoškolskej činnosti a školských výletov. Rovnako môže slúžiť na environmentálnu výchovu nielen v rámci uvedenej školy, ale môže byť vhodným priestorom aj na realizáciu neformálnej environmentálnej výchovy pre školy a obyvateľov z blízkeho okolia.

Druhou edukačnou pomôckou je Manuál, ktorého súčasťou sú pracovné listy. Sú koncipované tak, aby žiaci využili informácie získané z návštevy jednotlivých častí Environmentálneho prírodného laboratória, teda z ekocentra, umiestneného v knižnici budovy obecného úradu, ekolaboratória zriadeného v záhrade miestnej školy a náučného chodníka lokalizovaného v intraviláne a extraviláne obce. Z hľadiska odbornosti sú pracovné listy zamerané na riešenie aktuálnych environmentálnych úloh. Zadaní sú koncipované na pochopenie základných environmentálnych pojmov, na poznávanie podmienok a problémov bezprostredného životného prostredia. Pričom sa využíva opakované vysvetľovanie pojmov s cieľom fixovať ich do vedomia žiakov. V úlohách sa využívajú rôzne techniky, napríklad dopĺňovačky, tajničky, roháčiky, hádanky, osemšmerovky, číselné hlavolamy, kreslenie a pod. (obr. 1, obr. 2). Pracovné listy predstavujú vhodný nástroj na doplnkovú formu environmentálnej výchovy alebo mimoškolskej výchovy v teréne počas vychádzok a exkurzií.

Metodické usmernenia môžeme chápať ako inštruktážny materiál pre učiteľov použiteľný pri výchove a vzdelávaní v oblasti trvalo udržateľného rozvoja krajiny. Nakoľko téma krajiny, je súčasťou viacerých predmetov a neexistuje systematický pohľad na krajinu a na problematiku trvalo udržateľného rozvoja, pri jeho spracovaní sme vychádzali z analýzy súčasných učebných osnov predmetov biológie, prírodopisu, geografie, ekológie, občianskej výchovy, náboženskej výchovy a pod. na základných a stredných školách. Pomocou Swot analýzy sme vyšpecifikovali slabé a silné stránky výučby tejto problematiky a podľa získaných výsledkov, podporených názormi z konzultácií s pedagogickými pracovníkmi a pracovníkmi z Centra voľného času, sme navrhli doplnenie súčasných učebných osnov o najnovšie poznatky získané z výskumu krajiny tak, aby bolo zabezpečené vzdelávanie žiakov z aspektu princípov a kritérií trvalo udržateľného rozvoja. Ťažisko výučby sme navrhli viac zamerať na kontakt s prírodou, na vysvetlenie pojmu krajina, čo sú zložky a prvky krajiny, prečo je dôležitá ochrana krajiny, ako správne krajinu využívať, ako v nej vedieť vyšpecifikovať reálnych problémy životného prostredia a ako navrhnúť riešenia na ich odstránenie. Pričom dôležité je klásť dôraz na regionálnu a miestnu úroveň. Je potrebné aby metodické usmernenia podali ucelený pohľad na krajinu ako systém vzájomne pôsobiacich prvkov a zložiek, ktoré cez svoje úžitkové vlastnosti vystupujú z hľadiska spoločnosti ako prírodné zdroje schopné uspokojovať ľudské potreby. Veríme, že zadefinované environmentálne témy v súčasných osnovách nebudú minimalizované prípadne vypustené ale naopak organicky prepojené a doplnené o najnovšie poznatky. Spracované metodické usmernenia obsahujú nasledovné okruhy tém:

- **Krajina** – objasnenie základných definícií a vysvetlenie pojmov, rôzne spôsoby vnímania krajiny, základné charakteristiky typov a regiónov krajiny, krajina ako zdroj a potenciál pre rozvoj živých organizmov, vrátane človeka.
- **Krajina ako geosystém** – vysvetlenie štruktúry krajiny, vzťahov a procesov prebiehajúcich v krajine.
- **Človek tvorca, užívateľ aj ničiteľ krajiny** – vysvetlenie priebehu zmien krajinnej štruktúry, kultúrno-historické zdroje, zhodnotenie pozitívnych činov človeka, ochrana prírody a prírodných zdrojov, zhodnotenie negatívnych dôsledkov činnosti človeka, globálne zmeny, definície kvality životného prostredia, špecifikácia regiónov environmentálnych problémov na Slovensku.
- **Trvalo udržateľný rozvoj** – základné definície a dokumenty trvalo udržateľného rozvoja, nástroje implementácie trvalo udržateľného rozvoja – ekologizácia technológií, ekonomických a legislatívnych nástrojov, ekologizácia priestorovej organizácie krajiny, ekologické vedomie.
- **Sociálne a hodnotové faktory a krajina** – interakcie človeka a prírody, vplyv kultúr, hodnotové orientácie, životný štýl.

Ďalšou didaktickou pomôckou je výukový program na DVD, tematicky ladený na problematiku trvalo udržateľného rozvoja. Scenár výukového programu vychádza z navrhnutých tém v rámci metodických usmernení. Program umožní žiakom spoznávať javy a situácie prebiehajúce v prírode pomocou počítačových animácií, obrazového a zvukového materiálu. Spoznávať deje, ktoré sú často z časového alebo iného hľadiska nedostupné. Zo školských lavíc žiaci spoznajú blízke i vzdialené krajiny, zvieratá a rastliny, kultúrne pamiatky ale oboznámia sa aj s negatívnymi a pozitívnymi prejavmi činností človeka na krajinu. Výukový program obsahuje 15 častí – Krajina a jej štruktúra, Vnímanie krajiny, Interakcia človeka a krajiny, Ľudské kultúry a krajina, Vzťahy a procesy v krajine, Krajina ako zdroj, Typy krajiny v Slovenskej republike, Človek tvorca krajiny, Kultúrna krajina, Negatívne vplyvy človeka v krajine, Pozitívne vplyvy človeka v krajine, Ochrana prírody, Ochrana prírodných zdrojov, Trvalo udržateľný rozvoj, Hodnotové orientácie. Jednotlivé časti tvoria samostatné tematické celky. Ich krátka minútáž (do 10 minút každá časť) umožňuje ich väčšiu variabilnosť použitia. Učiteľ si tak môže vybrať nielen podľa potrebnej témy ale aj podľa času koľko chce výučbe danej témy venovať z vyučovacej hodiny.

Uvedené didaktické pomôcky predstavujú pilotné výsledky z oblasti aplikácie netradičných foriem do environmentálnej výchovy. Na ich príprave sa podielali nielen vedecký a pedagogický pracovníci ale aj pracovníci z miestnej samosprávy a záujmových organizácií. Spomenuté formy výučby, s využitím moderných didaktických pomôcok prispievajú k zefektívneniu vyučovacieho procesu. Používanie spomenutých didaktických pomôcok pri formálnej aj neformálnej environmentálnej výchove, v súlade s cieľmi kurikulárnej transformácie, by malo podporiť znižovanie objemu učiva s akcentom na získanie širších súvislostí a transfer poznatkov aj do príbuzných vyučovacích predmetov a zvýšiť motiváciu žiakov k učeniu ako aj znižovať informačnú záťaž a stres nielen žiakov a študentov ale aj učiteľov. Veríme, že tieto didaktické pomôcky nielen zvýšia záujem o vzdelávanie, ale podporia kreativitu a schopnosť učiť sa, spolupracovať, otvorene komunikovať o problémoch a spoločne aktívne hľadať riešenia. Nahradiť pasívne sledovanie výkladu učiteľa a prispieť k emocionálnemu rozvoju školskej populácie. Skúsenosti s výchovou formou projektu a výchovy priamo v prírode s použitím uvedených didaktických pomôcok, môžu byť vhodnou inšpiráciou na rozvoj a aplikáciu podobných metód i v ostatných školách.

V každej krajine možno nájsť rastliny a živočíchy, ktoré sa tam vyskytovali pôvodne, bez toho, aby do ich vývoja zasiahol človek. Také druhy, ktoré sú typické pre dané územie (stanovište), sa nazývajú prirodzené. Naopak, v každom území sa možno stretnúť aj s rastlinami a živočíchmi, ktoré boli do územia vnesené človekom. Také rastliny a živočíchy nazývame nepôvodné alebo introdukované.

Úloha: Rozdeľ rastliny zobrazené na obrázkoch do dvoch skupín: A/ pôvodné, B/ nepôvodné, a to tak, že ku každej rastline priradiš meno a jedno z písmen A alebo B.



--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



--	--	--	--	--

--	--	--	--	--



--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--



--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--



--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--



--	--	--	--

--	--	--	--	--



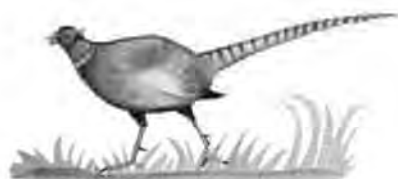
--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--

Podobne ako rastliny, aj zvieratá sú viazané na určité prostredie a podmienky, ktoré sú optimálne pre ich život. Prostredie, v ktorom žijú jednotlivé živočíchy, sa nazýva biotop. Podľa charakteru využitia územia sa biotopy členia na viacero typov, na lesné - viažu sa na les, vodné - viažu sa na vodné toky a nádrže, poľné - viažu sa na poľnohospodárske pozemky, biotopy ľudských sídiel - viažu sa na obytné areály, prídumové záhrady a pod. Pre každý typ biotopu je špecifický výskyt určitých živočíchov.

Úloha: Pospájaj jednotlivé číslice a dostaneš zvieratká typické pre našu oblasť, ktoré môžeš bežne vidieť na prechádzke prírodou. Vieš ich pomenovať?

Riešenie:



1 2 3 4
20 5 6 7
19

8 9
11
12



18 16 15 13
17 14

--	--	--	--	--	--



1
2 3
20
4
6 5



16 17
15

11 10 8 7
14 12 9
13

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Príspevok vznikol ako výsledok projektu APVV LPP-0346-06 Festival krajiny.

Literatúra

CIBIRA, P., IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL. (2005): Učíme sa navzájom. ÚKE SAV, Bratislava, ISBN 80-969272-1-3, 136 s.

Summary

Modern didactic tools and their utilization in environmental education

The paper is aimed at the presentation of the new, progressive forms of the environmental education and training. It focuses on education in the nature, which is realized through the excursions and learning in Natural environmental laboratory, education with the manual Learning together and DVD Education program. These didactic tools help to stimulate the interest and involvement of the students in caring about the environment.

Měření směru větru na Ostravsku

Jana Bohdálková, RNDr., Ph.D.

jana.bohdalkova@osu.cz

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Ostravské univerzity,
Chittussiho 10, 710 00 Ostrava – Slezská Ostrava

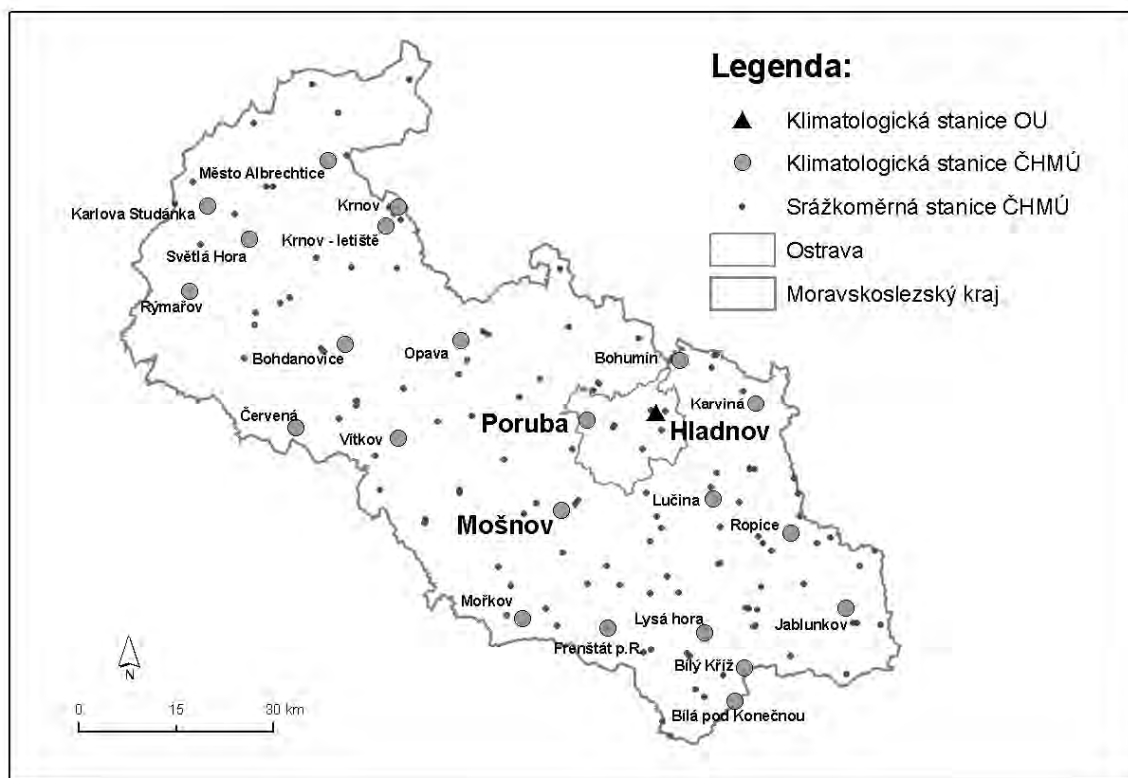
Vítr je základní meteorologický prvek, příčinou větru je nerovnoměrné rozložení tlaku vzduchu nad zemským povrchem. Měří se přízemní vítr obvykle ve výšce 10 m. Měřenými prvky je směr a rychlost větru.

Směr vyjadřuje světovou stranu, odkud vítr vane. Udává se v desítkách stupňů (hodnoty 1 až 36, např. 1 znamená severní vítr, 9 – vítr východní, 18 – jižní, 27 – západní) nebo v české či anglické zkratce světové strany, které se následně vynášejí do větrné růžice. Používá se základní osmisměrová růžice (S, SV, V, JV, J, JZ, Z, SZ) nebo šestnáctisměrová růžice (S, SSV, SV, VSV, V, VJV, JV, JJV, J, JJZ, JZ, ZJZ, Z, ZSZ, SZ, SSZ). Větrná růžice je rozdělení četností směru větru vyjadřující počet dní v roce nebo procenta dní v roce, ve kterých váh vítr z určitého směru.

Směr větru se v síti klimatologických stanic měří anemometrem a větrnou směrovkou.

Klimatologické a srážkoměrné stanice v Moravskoslezském kraji

Rozmístění klimatologických a srážkoměrných stanic v Moravskoslezském kraji je patrné z Obr. 1. Na území města Ostravy měří směr větru jedna klimatologická stanice ČHMÚ – Ostrava Poruba, na Ostravsku měří také stanice Ostrava – Mošnov (Letecká meteorologická stanice), Lučina a Bohumín.



Obr. 1: Klimatologické a srážkoměrné stanice v Moravskoslezském kraji (v roce 2007)

Na Ostravsku se směr větru měřil na stanicích ČHMÚ (v letech):

Karviná (1922-1938, 1988-2007)
Ostrava Zábřeh (1932-1955 a 1963-1971)
Moravská Ostrava (1932-1955)
Ostrava Hrabůvka (1946-1959), původní Ostravské letiště, přemístěno do Mošnova
Stonava (1953-1978)
Bohumín (1953 – dodnes)
Lučina (1958 – dodnes)
Mošnov (1959 – dodnes)
Ostrava Poruba (1968 – dodnes)

Pro zpracování větrných růžic byly vybrány 3 stanice – Ostrava Poruba, Mošnov (stanice ČHMÚ) a Hladnov (stanice Ostravské univerzity) za období červenec 2006 až červen 2007. Toto období bylo zvoleno od souvislého měření na stanici Hladnov po dobu jednoho roku.

Tab. 1: Základní charakteristika vybraných stanic

Název stanice	Zem.šířka	Zem.délka	Nadm.výška [m]
Poruba	49° 49′	18° 09′	242
Mošnov	49° 41′	18° 07′	250
Hladnov	49° 50′	18° 18′	303



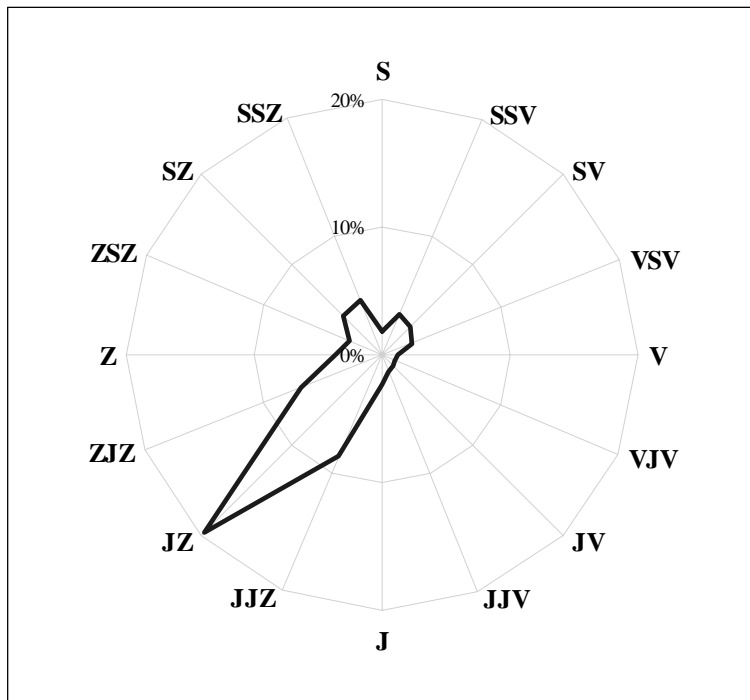
Obr. 2: Meteorologická stanice na Hladnově

Hladnov je automatická stanice fa Davis (Obr. 2), umístěna na střeše budovy Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity v Ostravě (OU), v městském obvodu Slezská Ostrava. Střecha budovy je nad okolní zástavbou, pozemek k umístění stanice na volném prostranství nemá OU v místě působení Katedry fyzické geografie a geoekologie k dispozici. Stanice byla zakoupena zejména pro využití dat ve výuce meteorologie a zpracování seminárních a závěrečných prací. Stanice poskytuje následující údaje: venkovní teplota vzduchu (°C nebo °F), venkovní vlhkost vzduchu, relativní vlhkost vzduchu a rosný bod, barometrický tlak, srážky, intenzita srážek, směr a rychlost větru, dosažená maxima a minima prakticky všech veličin, pocitové teploty (wind chill a heat index), čas východu a západu slunce, měsíční fáze, přesný čas a datum, UV senzor pro ultrafialové záření – UV index a

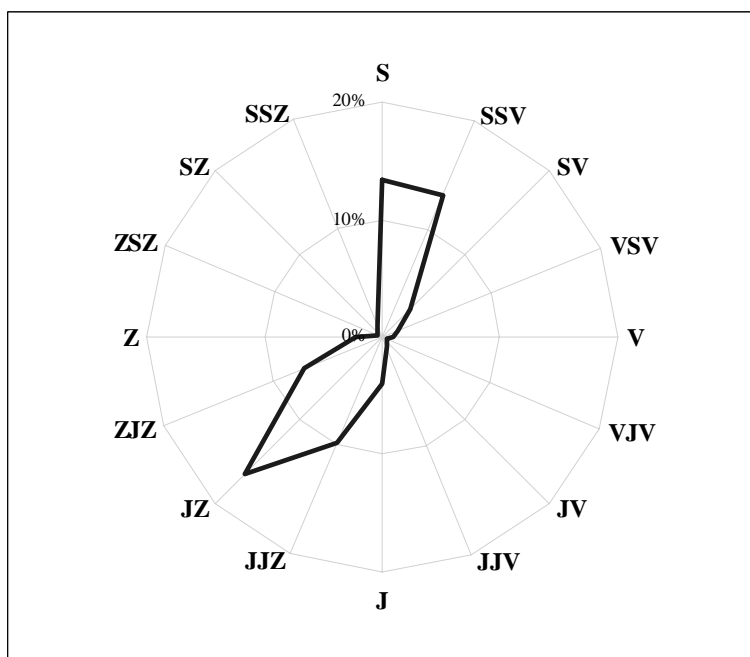
UV dávka (UV záření absorbované za jednotku času), solární radiace, výpočet výparu, pocitová teplota zahrnující vliv teploty, vlhkosti, rychlosti větru a slunečního záření (THSW index).

Směr větru na Ostravsku

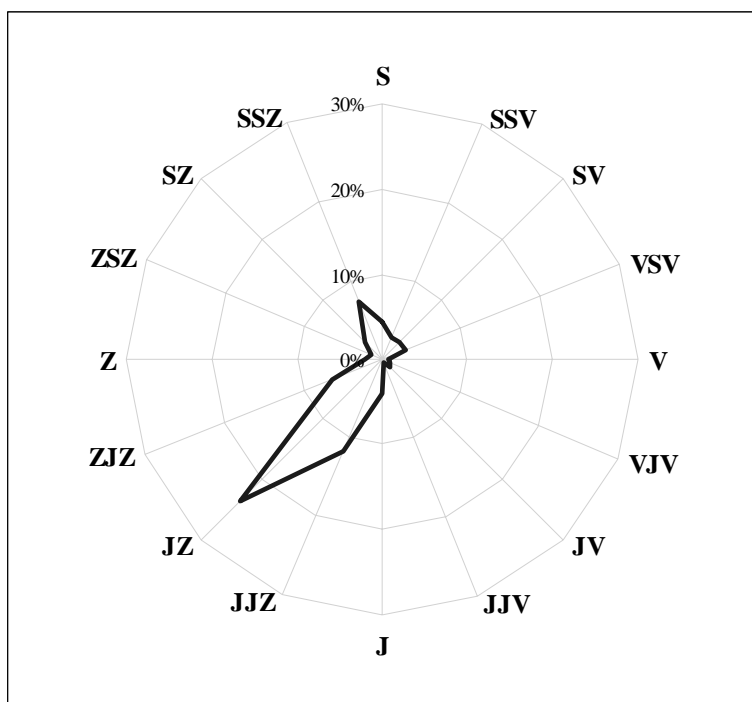
Naměřené hodnoty z vybraných stanic byly zaneseny do šestnáctisměrových růžic (Obr. 3, 4, 5). Směry větru byly započítávány od rychlosti větru $1 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.



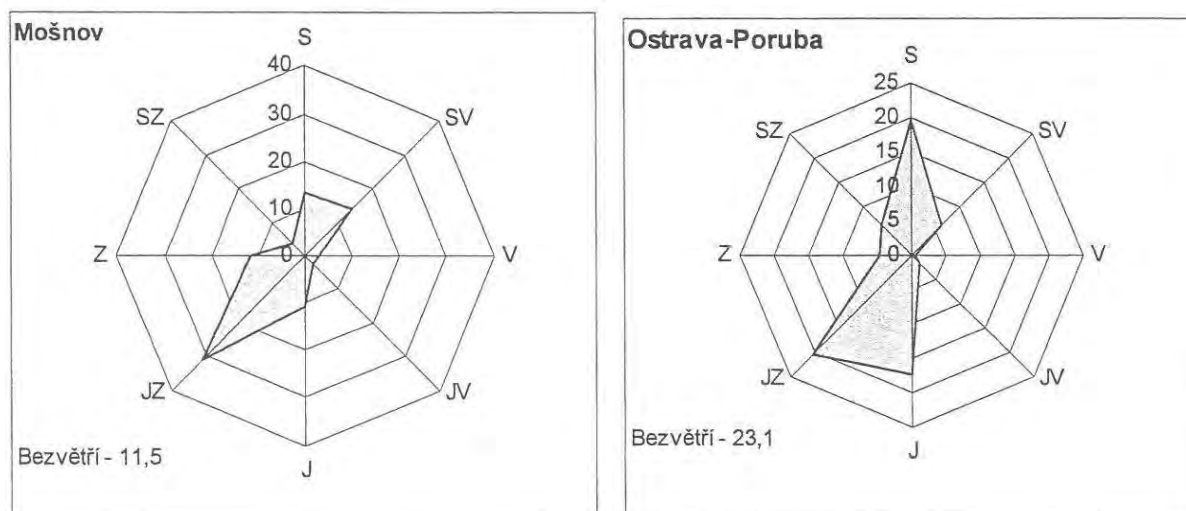
Obr. 3: Relativní četnost směru větru v Porubě, 07/2006-06/2007 [%]



Obr. 4: Relativní četnost směru větru v Mošnově, 07/2006-06/2007 [%]



Obr. 5: Relativní četnost směru větru v Hladnově, 07/2006-06/2007 [%]



Obr. 6: Relativní četnost směru větru v Mošnově a Porubě 1961-1990 (Kříž, 2004)

Základní rysy směru větru ve stanici Hladnov a Poruba jsou podobné v krátkém období. Při srovnání obr. 3 a 6 tj. krátkého a dlouhého období ve stanici Poruba je patrné, že v jednoletém období je méně výrazný severní sektor. Naopak ze srovnání krátkého a dlouhého období v Mošnově (Obr. 4 a 6) vyplývá, že je severní sektor méně výrazný v dlouholetém období, což potvrzuje také Atlas podnebí Česka (2007), kde je JZ směr zastoupen 32 % a S a SV směr každý 15 %. Zajímavé by bylo srovnání dlouhodobějších dat z Hladnova (které není možné z důvodu krátkodobého měření), stejně jako např. v uvedených publikacích Kříže (2004) a Sobíška (2000).



Obr. 7: Relativní četnost směru větru na Ostravsku 1961-1990 (Sobíšek, 2000)

Na Ostravsku převládají jihozápadní větry, jejichž směr předurčuje směr Moravské brány a také severní proudění dáno polohou Ostravské pánve.

Literatura

- ATLAS PODNEBÍ ČESKA (2007): 1. vyd. Praha a Olomouc: ČHMÚ a UP, 255 s. ISBN 978-80-86690-26-1.
- KŘÍŽ, V. (2004): Moravskoslezský kraj – klimatické a hydrologické poměry. 1. vyd. Ostrava: Ostravská univerzita, 43 s. ISBN 80-7042-994-1.
- SOBÍŠEK, B. (2000): Rychlost a směr větru na území české republiky v období 1961–1990. Národní klimatický program ČR – svazek 29. 1. vyd. Praha: ČHMÚ, 87 s. ISBN 80-85813-79-3.

Summary

Wind direction measuring in Ostrava district

Wind is one of the basic meteorological elements, determined by wind direction and velocity. Wind is a result of the unequal distribution of air pressure above earth surface. The wind is usually measured 10 metres above earth surface. Wind direction determines directions (point of the compass) from where the wind blows. Wind direction is specified in tens degrees (values 1 – 36, for example 1 means North wind, 9 – East, 18 – South, 27 – West) or in czech or english abbreviations of directions. It is mostly used standard eight-sector or sixteen-sector wind roses for illustration. Wind rose is division of wind frequencies showing number or percents of days in the year, in which the wind blew from concrete direction. Wind direction is measured by wind vane or anemometer.

In Ostrava district was wind direction measured by the stations of Czech Hydrometeorological Institute (in the years): Ostrava Zábřeh (1932–1955 a 1963–1971), Moravská Ostrava (1932–1955), Ostrava Hrabůvka (1946–1959), Lučina (1958 – till today), Mošnov (1959 – till today), Ostrava Poruba (1968 – till today).

There is mentioned in the article relative frequency of wind direction in graphs from the measuring stations Poruba, Mošnov a Hladnov. Hladnov is climatological station situated on the building roof of University of Ostrava in Silesian Ostrava.

In Ostrava district SW-NE there are the most frequent directions thanks to Moravská brána and north directions also play an important role thanks to Ostravská pánev.

Co dělá vítr, když nefouká

Karel Voják, Mgr.

vojak@natur.cuni.cz

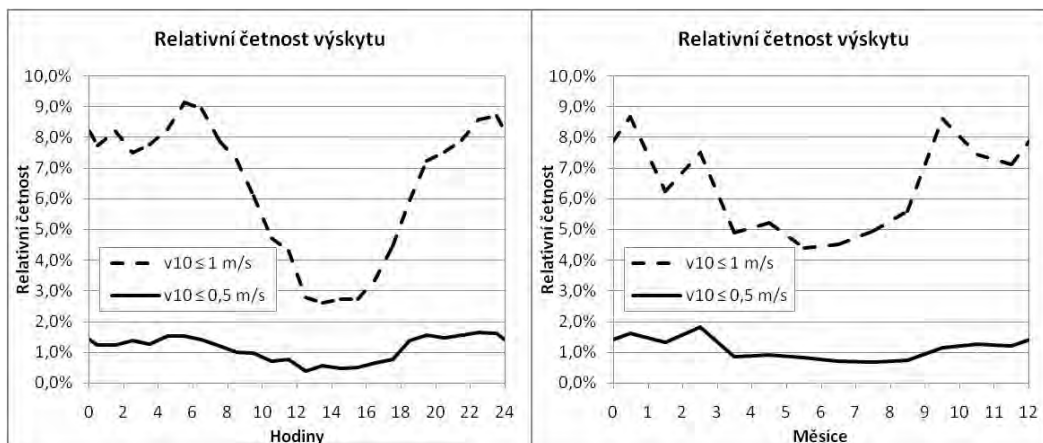
Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, katedra fyzické geografie a geoekologie,
Albertov 6, 128 43 Praha 2

Vane-li při zemi vítr, existuje řada více či méně dobrých způsobů, jak usuzovat na jeho rychlost a směr ve větších výškách. Pokud však nastanou při zemi velmi nízké rychlosti větru nebo bezvětří, zůstává proudění výše ve spodní části mezní vrstvy atmosféry zahaleno do značné míry tajemstvím. Přitom chování větru při bezvětří a nízkých rychlostech při zemi hraje důležitou roli např. pro řešení otázek šíření nečistot v ovzduší, zejména pro šíření exhalací z vysokých komínů. Důvodem omezených znalostí o takových situacích je zejména absence kvalitních dat. Nejlepším dosud známým způsobem poznávání větru je měření anemometry, bohužel vysokých dobře vybavených meteorologických stožárů poskytujících kvalitní větroměrná data je velmi málo i v celosvětovém měřítku. V roce 2000 byl v Dukovanech 136 m vysoký meteorologický stožár vybaven moderními přístroji, čímž se rozšiřují možnosti poznávání chování větru. Dukovanský stožár je svými rozměry i vybavením unikátní, žádný jiný srovnatelný v Česku nenajdeme.

Cílem této práce bylo zjistit základní charakteristiky směru a rychlosti větru v měřicích patrech ve výškách 79 a 136 m na meteorologickém stožáru v Dukovanech za současného bezvětří a nízkých rychlostí ve výšce 10 m. Anemometr v 10 m je umístěn na střeše meteorologické observatoře, která leží 25 m od příhradového stožáru. Větroměrná data (desetiminutové průměry) laskavě poskytl ČHMÚ a pocházejí z období 2000 – 2005. V tomto období byly v 10 a 79 m umístěny anemometry VAISALA WAA151 a ve 136 m VAISALA WAA252 (Voják, 2008). Zde je důležité zmínit, že dukovanská observatoř je z hlediska měření větru velmi dobře umístěna a měření jsou blízkými překážkami ovlivněna v míře, která zásadně neovlivňuje získaná data.

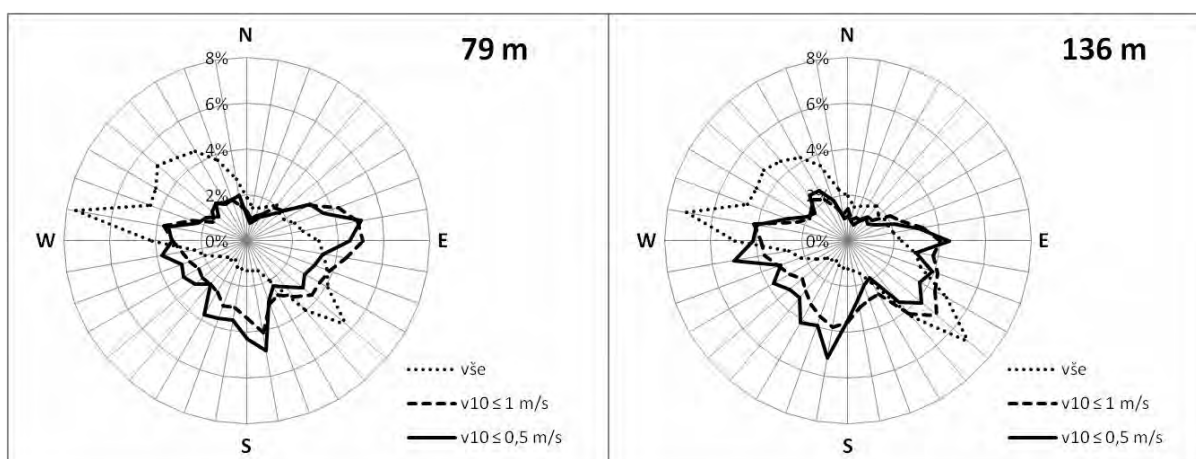
Byla vybrána data z měřicích hladin 79 a 136 m v časech, kdy anemometr v 10 m naměřil rychlosti do 1,0 m/s, resp. do 0,5 m/s a současně všechny uvedené anemometry byly v provozu. Z takto vybraných dat byly konstruovány větrné růžice (desetistupňové rozlišení) a počítány průměrné rychlosti větru. Pro srovnání byly dále vypočteny růžice a charakteristiky průměrné rychlosti větru ze všech současných měření ve výškách 10, 79 a 136 m. Vedle růžic byly vypočteny v každé hladině průměrné rychlosti a jejich denní chod vyjádřený hodinovými průměry (v čase středoevropském).

V každé měřicí hladině bylo celkem k dispozici 281 320 desetiminutových průměrů. Bezvětří (rychlosti pod 0,2 m/s) se zde prakticky nevyskytuje (pouze 173 případů = 0,06 %) a z tak malého souboru dat nemá velký význam počítat růžice a denní chod rychlosti. Desetiminutový průměr v 10 m do 0,5 m/s byl naměřen v 1,1 % případů a menší nebo rovný než 1,0 m/s v 6,3 % případů. Relativní četnost výskytu těchto rychlostí během dne (po hodinách) a během roku (po měsících) je znázorněn na Obr. 1. V noci nastávají nízké rychlosti v průměru přibližně třikrát častěji než po poledni. Zajímavé je, že častěji nastávají v Dukovanech nízké rychlosti větru v zimě, ačkoli v zimě je průměrná rychlost větru větší.



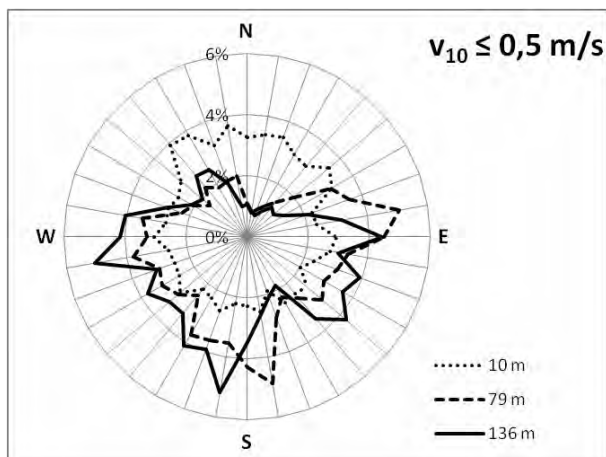
Obr. 1: Relativní četnost výskytu nízkých rychlostí větru v 10 m během dne a během roku

Tvar větrné růžice v měřených výškách 79 a 136 m za nízkých rychlostí větru při zemi (Obr. 2) se podstatně odlišuje od růžice pro všechny rychlosti (všechna měření). Zejména je patrný výrazný nárůst četností ze směrů jih, jihozápad a východ na úkor západu, severozápadu i jihovýchodu. Při bezvětří a velmi nízkých rychlostech do 0,5 m/s při zemi pozorujeme v 79 i 136 m další nárůst četností z jihu až západu, a naopak pokles z jihovýchodu.



Obr. 2: Větrné růžice v 79 a 136 m za různých rychlostí větru v 10 m

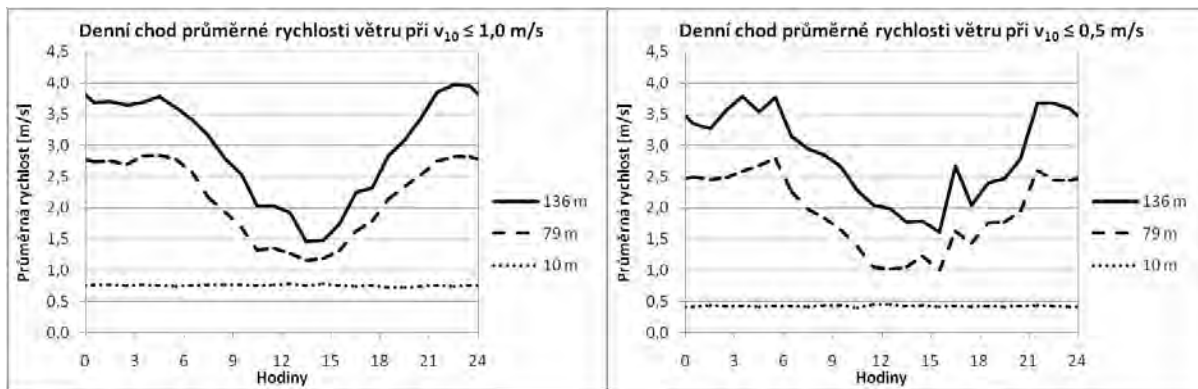
Podíváme-li se na růžice v 79 a 136 m za rychlostí menších než 0,5 m/s při zemi, vidíme jistý náznak stáčení větru s výškou (Obr. 3). Takto nízké rychlosti větru při zemi nastávají častěji v noci než přes den (viz graf četností výskytu). Lze se domnívat, že právě v noci převládá při takto slabém proudění silně stabilní teplotní zvrstvení atmosféry a mocnost celé mezní vrstvy atmosféry bude zřejmě velmi malá – maximálně pár set metrů. Zřejmě proto lze pozorovat stáčení větru i při rozdílu výšek necelých 60 m. Všimněme si ještě, že růžice v 10 m na Obr. 3 ukazuje téměř rovnoměrné rozložení četností. Z toho vyplývá, že nám neposkytuje dostatečné informace, ze kterých by se mohlo vycházet pro usuzování na četnosti směrů větru ve větších výškách.



Obr. 3: Větrná růžice v 10, 79 a 136 m při rychlostech do 0,5 m/s v 10 m

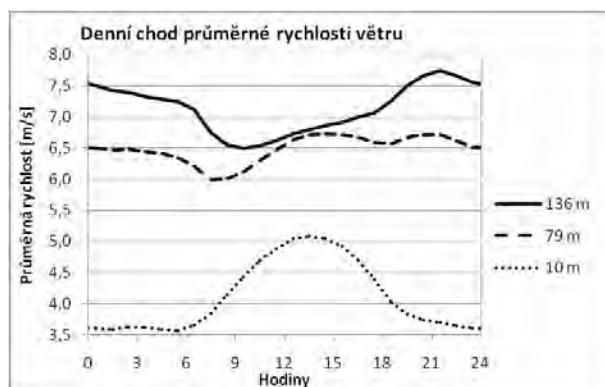
Při rychlostech v 10 m do 1,0 m/s vychází v 79 m průměrná rychlost 2,4 m/s, ve 136 m pak 3,2 m/s. Při bezvětří a rychlostech do 0,5 m při zemi je průměrná rychlost 2,1 m/s v 79 m a 3,0 ve 136 m.

Zajímavý je denní chod průměrné rychlosti větru (Obr. 4). Za nízkých rychlostí při zemi se v 79 a 136 m mění průměrná rychlost během dne velice výrazně (Obr. 4). V případě rychlostí do 1,0 m/s v 10 m je v noci průměrná rychlost ve 136 m téměř 4 m/s, zatímco po poledni pouze 1,5 m/s. Podobně je tomu tak i v 79 m – asi 2,8 m/s v noci a 1,2 m/s okolo poledne. V obou případech je tedy průměr v noci dvakrát větší než kolem poledne. Velmi podobný je denní chod za rychlostí do 0,5 m/s při zemi. V tomto případě je k dispozici výrazně menší počet vstupních dat a pravděpodobně proto pozorujeme méně hladký průběh.



Obr. 4: Denní chody průměrné rychlosti větru při větru v 10 m do 1 m/s, resp. 0,5 m/s

Porovnáme-li denní chody průměrné rychlosti větru za všech rychlostí (Obr. 5) a za nízkých rychlostí při zemi, zcela zřetelně pozorujeme především dvě odlišnosti. Denní amplituda průměrné rychlosti mezi nočním maximem a dopoledním minimem ve 136 m se zvýšila o více než dvojnásobek v absolutní hodnotě. Vezmeme-li v úvahu celkové průměry, pak za rychlostí do 1,0 m/s při zemi se mění průměrná rychlost ve 136 m během dne v rozsahu 45 – 124 % celodenní průměrné rychlosti, zatímco v případě denního chodu bez omezení rychlosti jen v rozsahu 91 – 109 % celkové průměrné rychlosti. Okolo výšky 79 m převládá při uvažování všech měření téměř vyrovnaný denní chod, avšak při nízkých rychlostech při zemi nastává výrazné minimum po poledni a maximum v noci, podobně tedy jako ve vyšších hladinách při uvažování průměru ze všech naměřených rychlostí.



Obr. 5: Denní chod průměrné rychlosti větru

Proč pozorujeme tak výrazný denní chod za bezvětří a proč je tak odlišný od denního chodu pro všechny rychlosti? Rychlost větru je (v mezní vrstvě atmosféry) vedle určujícího tlakového gradientu ovlivňována okolním terénem (překážky, morfologie terénu, aerodynamická drsnost povrchu) a intenzitou termické turbulence – teplotním zvrstvením (Stull, 1988). Je-li např. teplotní zvrstvení stabilní, nedochází k termicky vyvolanému promíchávání vzduchu a hybnost z vyšších vrstev se obtížně přenáší směrem k povrchu. Na druhé straně je v tomto případě právě proudění ve větších výškách méně ovlivňováno („brzděno“) povrchem a nižšími vrstvami atmosféry. Při labilním zvrstvení, kdy nastávají intenzivní termické turbulence, které vzduch promíchávají, se hybnost z vyšších vrstev dostává k povrchu snáze, což znamená, že naopak proudění ve vyšších hladinách je více brzděno třením o povrch a hlavně výraznějším kontaktem s nižší částí atmosféry. Graf četnosti výskytu nízkých rychlostí větru při zemi (maximum v noci) potvrzuje představu o omezeném přenosu hybnosti směrem k povrchu v noci a naopak dobrým okolo poledne. Denní chod rychlosti větru lze přičítat zejména změnám v převládajícím teplotním zvrstvení. V noci obecně předpokládáme převládající silněji stabilní zvrstvení – prochlady povrch, ráno posun k neutrálnímu – dopadající sluneční záření povrch ohřívá, v poledních hodinách až labilní zvrstvení – silně prohřátý povrch, začínají se uplatňovat termické výstupné proudy, poté opět posun k neutrálnímu a dále stabilnímu zvrstvení večer.

S rostoucí rychlostí větru však stoupá i mechanická turbulence, která vzduch opět promíchává. Tato mechanická turbulence způsobená především obtékáním překážek na povrchu jednak promíchává silně stabilní zvrstvení, ale tlumí i projevy termických turbulencí – výstupné proudy jsou rozrušovány daleko silnějším horizontálním prouděním. Proto se při vysokých rychlostech prakticky nevyskytují silně stabilní, nebo naopak labilní typy zvrstvení (Sathé, Bierbooms, 2007).

Jak ukazují grafy denního chodu, vítr je při nízkých rychlostech mnohem více ovlivňován charakterem teplotního zvrstvení. Právě díky omezeným účinkům mechanické turbulence pozorujeme daleko výraznější denní chod pro nízké rychlosti při zemi, než kdybychom uvažovali rychlosti všechny. Dále si všimněme, že rozdíl mezi průměrnými rychlostmi v 79 a 136 m kolem poledne je větší za nízkých rychlostí než za všech rychlostí. To ukazuje na fakt, že při nízkých rychlostech převládá v poledních hodinách spíše neutrální nebo mírně stabilní zvrstvení, zatímco malý nárůst rychlosti s výškou mezi 79 a 136 m kolem poledne (při uvažování všech měření) svědčí o labilnějším zvrstvení. Lze se domnívat, že denní chod za nízkých rychlostí je dominantně ovlivňován denními změnami teplotního zvrstvení, přičemž můžeme předpokládat převládající velmi silně stabilní zvrstvení v noci, poté posun k přibližně neutrálnímu zvrstvení po poledni a zase zpět k velmi silně stabilnímu zvrstvení večer a v noci.

Uvědomujeme si, že řada necelých šesti let není dlouhá. Například pro hodnocení četností bezvětří v jednotlivých měsících je nedostačující, stejně tak hodnocení větru při $v_{10} \leq 0,5$ m/s je poznamenáno menším množstvím dat. Přesto máme za to, že uvedené poznatky mají svůj význam.

Z prezentovaných výsledků vyplývá:

- Větrné růžice ve vyšších patrech při nízkých rychlostech větru při zemi se podstatně odlišují od růžic pro všechny rychlosti, přičemž výrazně narůstá četnost proudění z jihu, jihozápadu a východu.
- I za velmi nízkých rychlostí větru při zemi v 10 m nabývá průměrná rychlost ve větších výškách dosti velkých hodnot, přičemž dynamika změn průměrné rychlosti v průběhu dne je daleko větší než při uvažování všech měření bez omezení rychlosti v 10 m. Průměrná rychlost nabývá značných hodnot během noci, a naopak okolo poledne klesá pod 1,5 m/s i ve 136 m. Za bezvětří a nízkých rychlostí při zemi se velmi výrazně uplatňuje vliv teplotního zvrstvení na proudění ve větších výškách.

Výsledky vycházejí z měření na jednom místě a popisují chování větru pouze v něm. Nicméně by bylo zvláštní, kdyby takový styl chování probíhal pouze v Dukovanech. Je možné, že v nějaké podobě se takto bude vítr chovat i v jiných lokalitách. V budoucnu se bude třeba zaměřit jednak na detailní identifikaci příčin chování větru v Dukovanech, což pak může přispět k formulování obecněji platných pravidel, ale také na hledání jiných způsobů, jak prohloubit poznávání větru, když nefouká.

Poděkování: Autor velmi děkuje ČHMÚ za poskytnutá data

Literatura

- SATHE, A., BIERBOOMS, W. (2007): Influence of different wind profiles due to varying atmospheric stability on the fatigue life of wind turbines. *Journal of Physics: Conference Series*, no. 75, paper number 012056, 7 s.
- STULL, R., B. (1988): *An Introduction to Boundary Layer Meteorology*. 1st ed. Kluwer Academic Publisher, Dordrecht (Netherlands), 666 s. ISBN 90-277-2768-6.
- VOJÁK, K. (2008): Vertikální profil větru u Dukovan. *Větrná energie*, 15, č. 1, s. 18-22. ISSN 1211-0531.

Summary

What Does Wind Do When It Does Not Blow

This paper presents results of an analysis of wind data measured on the meteorological mast and observatory in Dukovany. Wind data from heights 79 and 136 m was analyzed at minimum wind speed or calm at 10 m height. Wind roses at each level, average wind speeds, and diurnal cycles of the wind speed were calculated for the wind speeds up to 0.5 m/s, resp. 1.0 m/s at 10 m height. The results show serious differences in frequency of direction of the wind flow at upper levels between the minimum wind speed periods at the 10 m and the entire measurement time. Even in case of the minimum wind speeds at the 10 m height, the wind speeds observed on the mast especially at night are substantial. The diurnal cycle of the wind speeds at 79 and 136 m during small wind speeds and calm at 10 m shows an essential variability with maximum values at night and minimum values early afternoon. This diurnal cycle is much more dynamic than the cycle for overall wind speeds while the crucial influence of the stability conditions of the atmosphere during small wind speed periods appears to be the main reason.

Zpracování minutových úhrnů srážek ze stanice Brno-Tuřany v letech 1948-2000

Petr Štěpánek, Ph.D., Pavel Zahradníček, Mgr.

petr.stepanek@chmi.cz, zahradnicek@chmi.cz

ČHMÚ, p. Brno, Kroftova 43, 616 00

Vysoké srážkové úhrny mohou mít na lidskou činnost dramatický dopad s neblahými následky v podobě velkých materiálních škod nebo dokonce i ztrát na životech. Pokud tyto úhrny spadnou v krátkém čase, může to vést ke vzniku povodní (např. Morava v červenci 1997 nebo Čechy v srpnu 2002), popř. mohou vznikat tzv. bleskové povodně (např. blesková povodeň z 26. května 2003 na levostranných přítocích Svitavy). V souvislosti s diskutovanými klimatickými změnami je otázka, zda se četnost výskytu a intenzita těchto jevů s časem mění a popř. jakým způsobem. Následující příspěvek se snaží přispět do této diskuse analýzou dlouhodobých řad minutových úhrnů srážek ze stanice Brno – Tuřany.

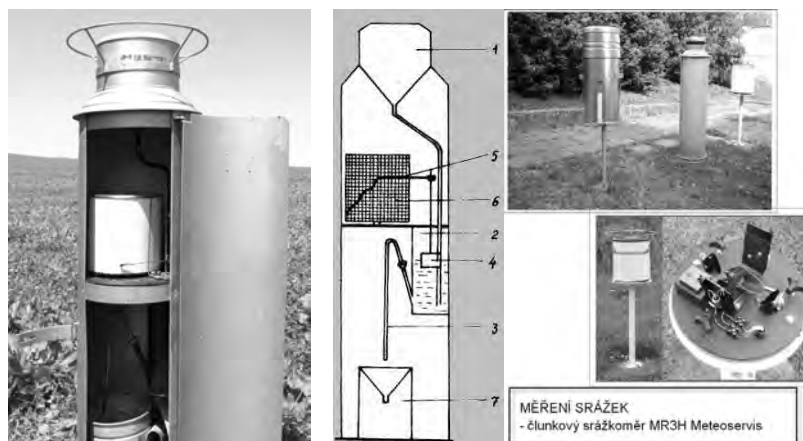
Pro studium dlouhodobých změn klimatu mají nezastupitelný význam dlouhodobé řady meteorologických prvků. V případě minutových úhrnů srážek je získání dlouhých řad velmi obtížné v porovnání s běžnými meteorologickými prvky jako např. teplota vzduchu, která se měří nanejvýš třikrát denně. Pro digitalizaci ombrografů byla v průběhu let na Českém hydrometeorologickém ústavu vyvinuta metodika (popsáno např. in Zahradníček, 1997 nebo in Květoň et al., 2004). V tomto příspěvku bylo použito digitalizovaných minutových úhrnů ze stanice Brno – Tuřany v období 1948-2000. Od roku 1997 jsou na této stanici rovněž k dispozici minutové úhrny srážek z automatického srážkoměru MR3H. Údaje z automatického srážkoměru ale nejsou předmětem zpracování v tomto příspěvku.

Klimatologická stanice Brno-Tuřany (241 m n. m.) se nachází v prostoru civilního letiště situovaného na Tuřanské terase, ve volném rovinném terénu. Srážkoměr je umístěn podle předpisů jižně od stanoviště meteorologické služby. S měřením na tomto místě bylo započato 14. 4. 1958, kdy se civilní povětrnostní služba přemístila z letiště v Černovicích (246 m n. m.), které leží severozápadním směrem od tuřanského. Na starém letišti v Černovicích se srážky měřily již od září 1929, přičemž již v roce 1925 byla SÚM na brněnském civilním letišti zřízena povětrnostní služba. Měření bylo přerušeno v době okupace (od září 1939) a obnoveno až v červnu 1946. Srážkoměr byl umístěn rovněž na volném prostranství. Rozdíly v polohách srážkoměrů v Černovicích a Tuřanech lze považovat za bezvýznamné. Současné měření v Tuřanech lze chápat jako bezprostřední pokračování předchozích měření, aniž byla narušena homogenita srážkové řady (Brázdil, 1979).

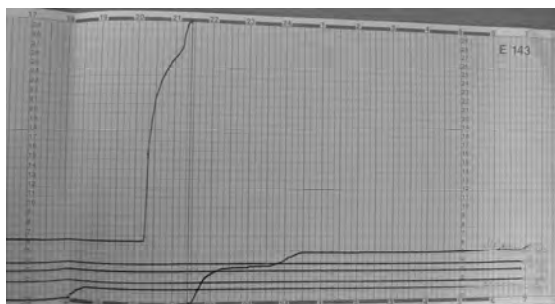
Pro měření intenzity srážkových úhrnů se používal v letech 1948 až 2000 na stanici Brno-Tuřany (Černovice) plovákový typ srážkoměru ombrograf (viz Obr. 1). Jeho záchytná plocha je 250 cm² a používá se pouze v období od 15. 4 do 15. 10. Srážky se zachytávají do horní části přístroje (1) a dále stékají do komory (2), kde se nachází plovák (4) na němž je připojeno registrační pero (5). Jak se komora plní, plovák se pohybuje výše a registrační pero zaznamenává na obrogram (viz Obr. 2) stav hladiny. Když dojde k naplnění plovákové komory, srážky se přes sifon (3) vypustí, na pásce dojde k poklesu a záznam začíná od začátku. Digitalizace obrogramu se provádí centrálně na pracovišti ČHMÚ Praha-Komořany. Obecně jde o složitý a hlavně časově náročný proces (Květoň et al., 2004). Dále probíhá kontrola těchto záznamů metodou porovnání s denními srážkovými úhrny naměřenými standardními srážkoměry.

V posledních letech dochází k automatizaci staniční sítě a proto se přechází k člunkovému typu srážkoměru (viz Obr. 1). Na stanici Brno-Tuřany je tento přístroj v provozu od 1. 1. 1997. Jeho záchytná plocha je 500 cm² a fungování celoročně díky systému

vytápění. Člunkový srážkoměr pracuje na principu vaničky, jež má obsah 0,1 mm a každé její překlopení do druhé pozice je zaznamenáno. Nevýhodou těchto přístrojů je ne zcela přesné měření intenzivnějších dešťů a i obecně celoroční podhodnocení výsledků (Gajdůšková, 2009). Nové typy přístrojů se snaží tyto chyby korigovat. Pořizovací náklady na jeden srážkoměr jsou relativně vysoké. Cena jednoho přístroje se pohybuje kolem 30 tis. Kč. Budoucnost těchto měření se jeví v zavedení váhového typu srážkoměru, který by vyřešil současné problémy s automatickým měřením. Náklady na jeho pořízení jsou bohužel stále značně vysoké (80 tis. Kč).



Obr. 1: Typy srážkoměrů používané pro měření minutových srážkových úhrnů; ombrograf (vlevo a uprostřed) a člunkový srážkoměr (vpravo)

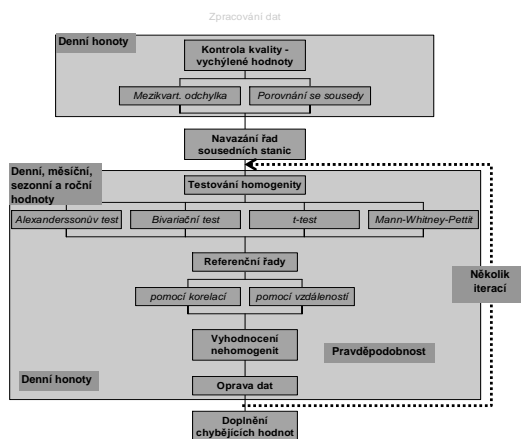


Obr. 2: Ukázka ombrogramu

Před každou statistickou analýzou musí být provedena kontrola kvality pořízených dat. V nedávné době došlo na ČHMÚ k zevrubné kontrole denních srážkových úhrnů a k homogenizaci časových řad v denním kroku. Dosažené výsledky byly použity taktéž při zpracování minutových úhrnů.

Na ČHMÚ vyvinutá metodika kontroly kvality dat pracuje na principu porovnání s nejbližšími sousedními stanicemi. Chybně naměřená data jsou nahrazena novou vypočtenou hodnotou právě ze sousedních stanic na základě váženého průměru (metoda IDW). Během dlouhodobého měření často dochází k přemístění stanice, výměně přístroje, změně okolí stanice atd. což narušuje homogenitu časové řady. Proto v druhém kroku bylo provedeno testování homogenity časových řad. Kontrolovaná časová řada je porovnávána s referenční řadou (u srážek formou poměrů). Ta je vypočtena ze sousedních stanic opět metodou IDW. Okolní stanice jsou vybrány buď na základě vzdáleností a nebo korelačních koeficientů. Testování nehomogenit bylo prováděno pomocí Alexanderssonova (Alexandersson, 1986) a Bivariačního testu (Potter, 1981) na řadě měsíčních, sezónních a ročních úhrnech. Ze statistického vyhodnocení detekcí nehomogenit ve všech těchto kombinacích lze pro danou testovanou stanici s relativně velkou spolehlivostí určovat nehomogenity v řadách

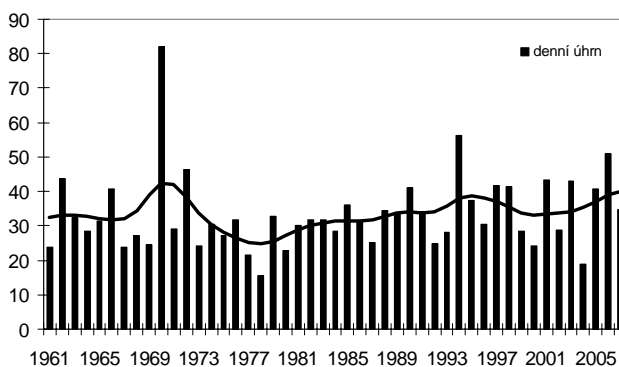
(metodologie je detailně popsána např. in Štěpánek a Zahradníček, 2008a). Oprava nehomogenních chronologií je prováděna pomocí nejmodernějších metod korekce nehomogenit v denních datech, a to metodou HOM od Paul Della-Marta (MeteoSwiss) a SPLIDHOM od Olivera Mestreho (MeteoFrance). Poslední krok je soustředěn na oblast doplňování výpadků primárních dat a to pomocí geostatistických metod. K tomuto účelu byla využita závislost srážkových úhrnů na nadmořské výšce a byla použita regionální lineární regrese. Tato metodologie byla zatím rozpracována a aplikována pro denní srážkové úhrny (viz např. Štěpánek et al., 2008b), do budoucna se zvažuje její využití i pro minutové úhrny srážek, pokud se podaří vyřešit určité problémy plynoucí z povahy dat (velká prostorová proměnlivost minutových srážkových úhrnů a především příliš malý počet stanic, které jsou doposud pro zpracování k dispozici). Schematicky je proces přípravy dat znázorněn na Obr. 3.



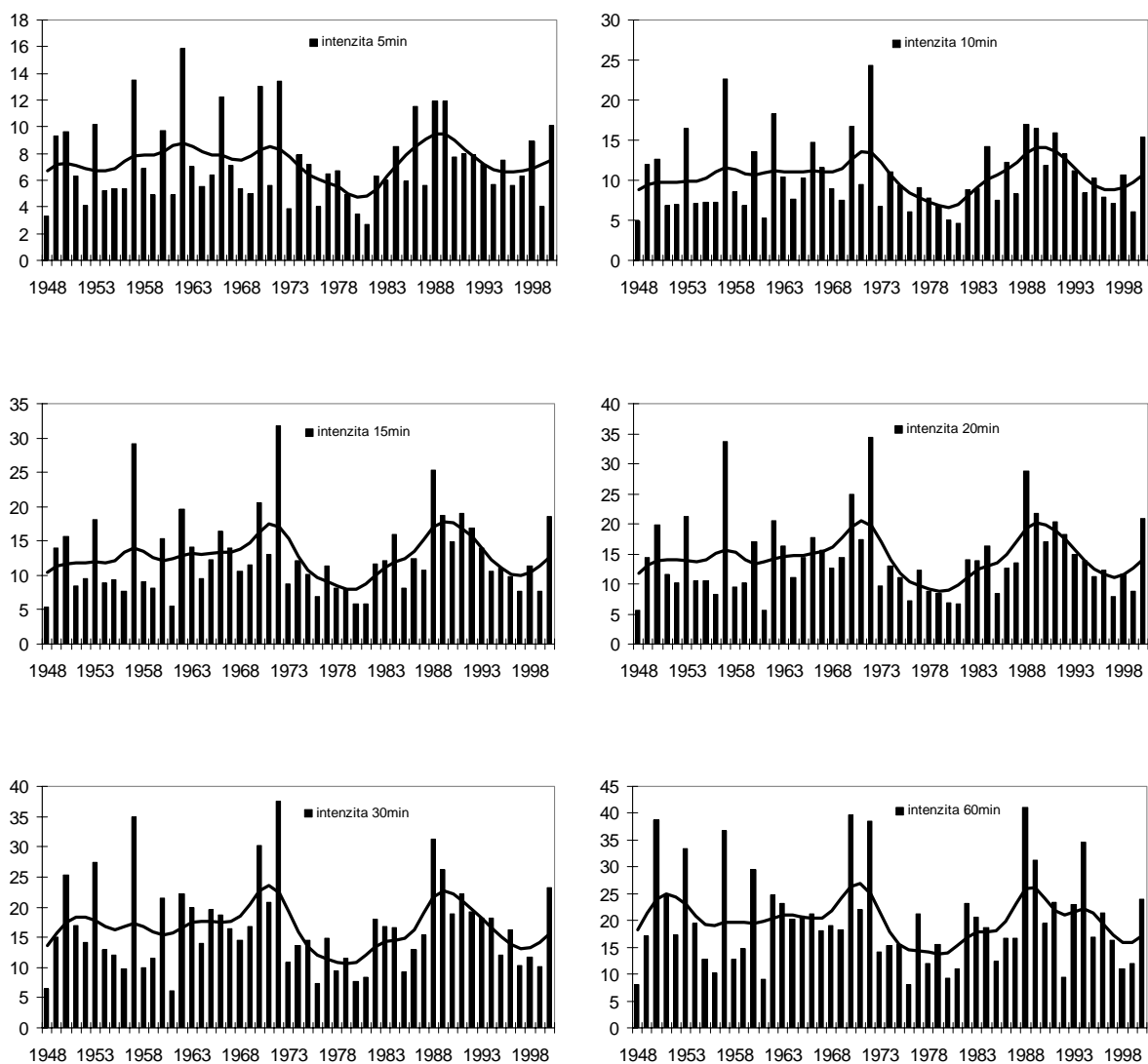
Obr. 3: Schéma kontroly kvality dat a homogenizace

Pro stanici Brno Tuřany bylo provedeno základní statistické zpracování srážkových intenzit pro různou délku trvání: 5, 10, 15, 20, 30 a 60 minut. Byly spočítány např. roční maximální hodnoty. Kolísání těchto hodnot pro období 1948 až 2000 je uvedeno na Obr. 4.

Roční hodnoty maximálních srážkových intenzit mají pro různé délky trvání podobný průběh (viz Obr. 4). Za zkoumané období 1948 až 2000 není patrný žádný výrazný trend, projevuje se pouze meziroční kolísání hodnot. Mírný pokles srážkových intenzit nastal v 70. letech 20. století a také počátkem 90. let 20. století. Naopak v období 1982 až 1989 byl výraznější nárůst intenzity srážek. Mezi zajímavé rekordní hodnoty patří rok 1962, kdy spadlo během pouhých 5 minut 15,9 mm srážek. Za delší časový úsek 60 minut bylo v roce 1988 naměřeno na stanici Brno-Tuřany 41 mm srážek.



Obr. 5: Kolísání ročních maximální denních úhrnů srážek (mm) na stanici Brno-Tuřany v období 1961-2007. Shlazeno Gaussovým nízkofrekvenčním filtrem pro 10 let

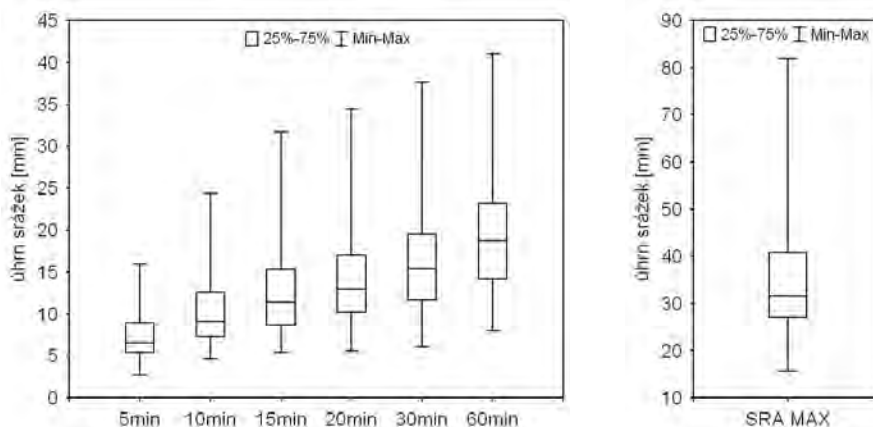


Obr. 4: Kolísání ročních maximálních úhrnů (mm) pro různé délky trvání (5, 10, 15, 20, 30, 60 minut) na stanici Brno-Tuřany v období 1948-2000. Shlazené Gaussovým nízkofrekvenčním filtrem pro 10 let

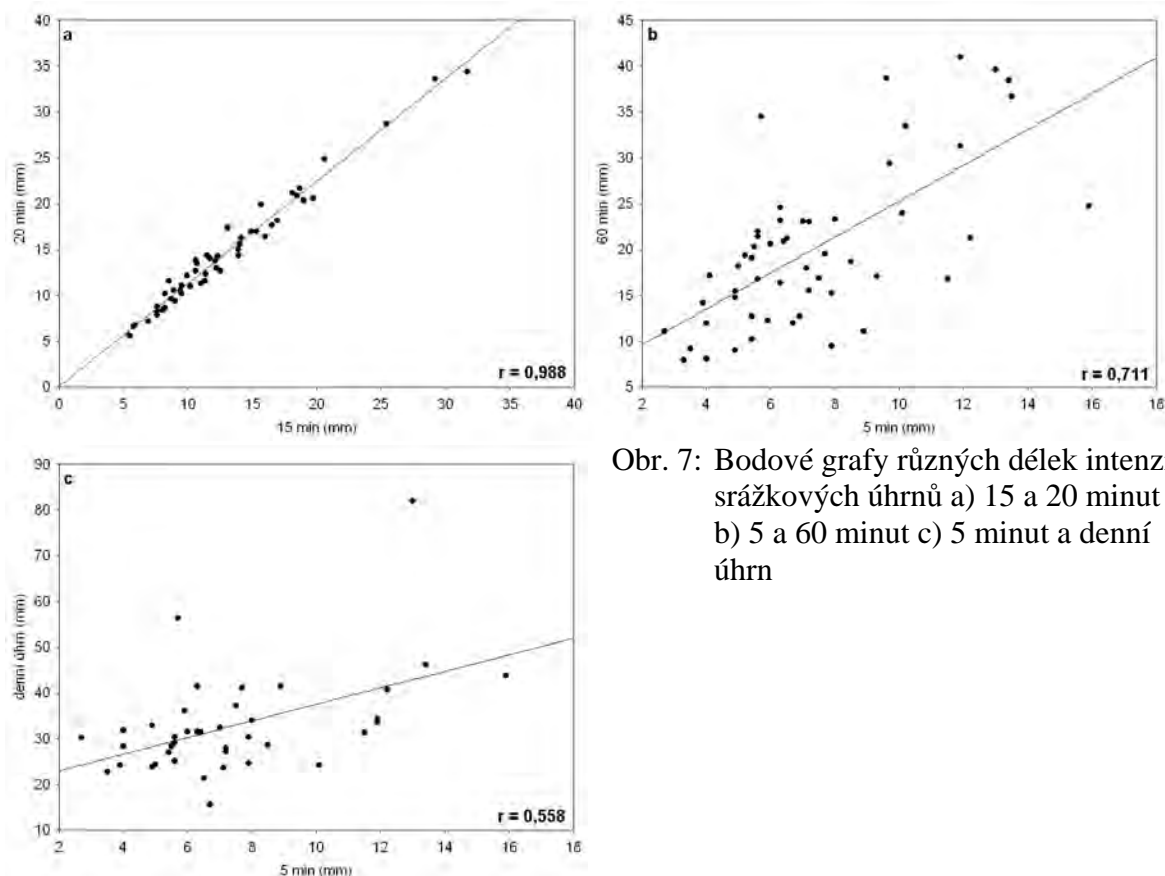
Roční maxima denních srážkových úhrnů za zkoumané období 1961-2007 rovněž nevykazují žádný statisticky významný trend ($p=0,05$) (Obr. 5). Meziroční kolísání je zde méně výrazné než u minutových intenzit (nižší variační koeficient). Rovněž zde je zaznamenán mírný pokles úhrnů v 70. letech. Za sledované období se výrazně vymyká rok 1970, kdy bylo naměřeno rekordních 82 mm během jednoho dne. Vysoký denní úhrn byl dále zaznamenán v roce 1994 a to 56,4 mm. Průměrný roční maximální denní úhrn srážek je za období 1961-2007 na stanici Brno-Tuřany 33,4 mm.

Roční maximální úhrn srážek roste logicky s délkou deště (viz Obr. 6). Průměrná maximální hodnota pro 5 minutovou intenzitu je 7,34 mm srážek. V přepočtu na plochu 1 ha to činí 244,67 l spadnutých za 1 sekundu. Například pro 15 minutový dešť se pohybují maximální hodnoty nejčastěji (80 % hodnot) v rozmezí 7,46-19,14 mm a 50 % maximálních hodnot je zde vyšších než 11,40 mm, což je 126,66 l za 1 sekundu spadnutých na plochu 1 ha. Nejvyšší amplituda maximálních srážkových úhrnů se vyskytuje pro délku 60 minut. Ta se

pohybuje od 8 mm až po 41 mm. Polovina hodnot překročí hranici 18,70 mm (51,93 l/s*ha). Průměrný maximální denní úhrn srážek se pohyboval ve sledovaném období 1961-2007 v polovině případů v rozmezí 27,05 mm až 39,93 mm. Polovina hodnot překročí hranici 31,5 mm srážek za den (3,63l/s*ha).



Obr. 6: Box-plot ročních maximálních srážkových úhrnů pro různé délky trvání (5, 10, 15, 20, 30, 60 min.) pro stanici Brno-Tuřany v letech 1948-2000 (nalevo) a box-plot pro roční maximální denní úhrny srážek pro Brno – Tuřany, 1961-2007 (vpravo).



Obr. 7: Bodové grafy různých délek intenzit srážkových úhrnů a) 15 a 20 minut b) 5 a 60 minut c) 5 minut a denní úhrn

Dále byla zkoumána vazba mezi časovými řadami ročních maximálních intenzit pro různé délky trvání. Nejvyšších korelačních koeficientů dosahují délky intenzit, které se liší maximálně o 10 minut. Nejtěsnější vztah má 15 a 20 minutová délka intenzity srážek (0,988). Menších korelací dosahují intenzity o výrazně odlišných délkách (např. 5-60 minut) a také délky intenzit s maximálním denním úhrnem. Všechny hodnoty jsou statisticky významné

($p=0,05$) s výjimkou měsíce dubna pro korelace mezi všemi délkami trvání a maximálním denním úhrnem.

V uvedeném příspěvku byly prezentovány první výstupy zpracování digitalizovaných srážkových intenzit z Brna – Tuřan z druhé poloviny 20. století. Z výsledků vyplývá, že v tomto období nedošlo ke změně extremity srážkových intenzit. Další analýzy budou rovněž provedeny pro další dostupné dlouhé řady na území Jižní Moravy, aby mohla být podchycena také prostorová variabilita studovaných jevů.

Článek byl připraven díky finanční podpoře Grantové agentury České republiky z projektu č. 103/07/0676.

Literatura

- ALEXANDERSSON, H. (1986): A homogeneity test applied to precipitation data. *Journal of Climatology*, 6, č. 6, s. 661–675.
- BRÁZDIL, R. (1979): Historie měření srážek v Brně. Skripta Fac. Sci. Natur. UJEP Brunensis, *Geographia* 2, 9, str. 55–74
- GAJDŮŠKOVÁ, B. (2009): Porovnání manuálních a automatických měření vybraných meteorologických prvků v síti stanic ČHMÚ. Diplomová práce. Geografický ústav, PřF MU, Brno, 79 s.
- KVĚTOŇ, V., ZAHRADNÍČEK J., ŽÁK M. (2004): Kontrola kvality a digitalizace ombrogramů v Českém hydrometeorologickém ústavu. *Meteorol. zpr.*, 57, s. 47–52.
- POTTER, K. W. (1981): Illustration of a New Test for Detecting a Shift in Mean in Precipitation Series. *Mon. Wea. Rev.*, 109, 2040–2045.
- ŠTĚPÁNEK, P., ZAHRADNÍČEK, P. (2008a): Experiences with quality control and homogenization of daily series of various meteorological elements in the Czech Republic, 1961-2007. In: *Proceedings of the Sixth seminar for homogenization and quality control in climatological databases (Budapest, 25.–30. May 2008b)*. WCDMP, WMO, Genova. (přijato)
- ŠTĚPÁNEK, P., SKALÁK, P., FARDA, A. (2008b): RCM ALADIN-Climate/CZ simulation of 2020–2050 climate over the Czech Republic. In: Rožnovský, J., Litschmann, T. (eds): *Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině (Mikulov 9.–11. 9. 2008)*. CD-ROM. ISBN 978-80-86690-55-1
- ZAHRADNÍČEK, J. (1997): Poznámky ke kvalitě nasnímaných ombrogramů. *Meteorol. Zpr.*, 50, č. 5, s. 152.

Summary

Analysis of minute rainfall amounts from station Brno – Tuřany in the period 1948–2000.

In this article we present analysis of long-term variations of minute rainfall amounts from station Brno – Tuřany in the period 1948 to 2000. Data were digitized from ombrograms applying methodology developed at the Czech hydrometeorological institute (Květoň et al., 2004). Minute sums were studied in the context with measured daily precipitation sums. These daily values were quality controlled, homogenized and gaps in the data were filled in daily scale using methodology described in Štěpánek and Zahradníček (2008a) utilizing various statistical tests and geostatistical methods. Rainfall intensity was analyzed for various duration of 5, 10, 15, 20, 30, 60 minutes and daily sums. Maximum annual values of the rainfall intensity for the various durations show no statistically significant trends in the analyzed period. Correlations between series of various durations and daily values are statistically significant, the smaller the difference of lengths of duration, the tighter is the correlation. Future steps will lead to spatial analysis of these phenomena using other stations from South Moravia.

Změna nástupu fenologických fází révy vinné a její závislost na meteorologických prvcích

Pavel Zahradníček, Mgr.

zahradnicek@chmi.cz

ČHMÚ, p. Brno, Kroftova 43, 616 00

Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno

Vinařství v České republice je do značné míry ovlivněno skutečností, že pěstování vinné révy na našem území zasahuje k severní hranici jejího rozšíření v Evropě, čímž výrazně roste jeho závislost na povětrnostních podmínkách. Podle M. Košťála (1958) je vinná réva domovem v pásmu mezi 25–40° zeměpisné šířky a její rozšíření na jih a sever až k 52° je teprve druhotné. Přesto se při její severní hranici výskytu znamenitě daří takovým druhům jako rýnskému ryzlinku nebo burgundskému. Mezi příznivé faktory ovlivňující zrání, úrodu a kvalitu vína je dostatek slunečního svitu, vyšší teploty vzduchu, ale také i dostatek srážek. Naopak nepříznivě působí chladné a deštivé počasí, extrémní zimní mrazy, pozdní jarní a časně podzimní mrazy, přívalové deště a krupobití. Na meteorologických podmínkách je závislý také výskyt chorob a škůdců (Brázdil, 2008). Proto se práce snaží objasnit jak velký je vztah mezi meteorologickými charakteristikami a fenofázemi révy vinné.

Zhruba od 80. let 20. století dochází k intenzivnějšímu oteplování, které má dopady na široké spektrum přírodní složky i na lidskou činnost. Studie si též klade otázku, jestli došlo díky současné klimatické změně k významným rozdílům v nástupu data fenofází u révy vinné.

V České republice, podobně jako ve většině ostatních evropských zemí, se dlouhodobě sledují fenologické projevy významných druhů rostlin s využitím sítě pozorovacích stanic. Z odborného hlediska se jedná o systematické získávání informací o rychlosti vývoje vybraných druhů rostlin v závislosti na podnebí a počasí, které jsou využitelné jak pro studium klimatu, tak i pro aktuálně zaměřené informační služby do sektoru zemědělství, lesnictví, tvorby a ochrany krajiny, ale i medicíny (Coufal, 2004). Fenologická pozorování započala už v 80. letech 18. století pod vedením ředitele stanice Praha-Klementinum Antonína Strnada (Nekovář, 2008). Fenologická ročenka byla vydávána od roku 1923 Výzkumným zemědělským ústavem v Brně a od roku 1938 převzal tuto roli Centrální meteorologický institut (později Hydrometeorologický institut), ale bohužel neobsahuje informace o révě vinné (Miháliková, 1983). Proto musela být data pořízena z originálních záznamů stanice uložené v archívu Českého hydrometeorologického ústavu. Základní instrukce pro pozorovatele byla vydána v roce 1956 (Pifflová a kol., 1956) a ta už obsahovala pokyny k zaznamenávání fenofází u révy vinné. Začalo se s pozorováním těchto fází: počátek řezu, počátek rašení, počátek květu, všeobecné kvetení, všeobecné žloutnutí listů a plná zralost (resp. počátek sklizně). Od poloviny osmdesátých let proběhla zásadní změna metodik pozorování rozdělením do tří sítí: polních plodin, ovocných dřevin, lesních rostlin, provozovaných doposud (Nekovář, 2005). U révy vinné došlo také ke změně fenofází, které se užívají až do dnešní doby: počátek jarní mízy, rašení listových pupenů, první listy, počátek kvetení, konec kvetení, zavěšování hroznů, měknutí bobulí a zralost sklizňová (počátek sklizně).

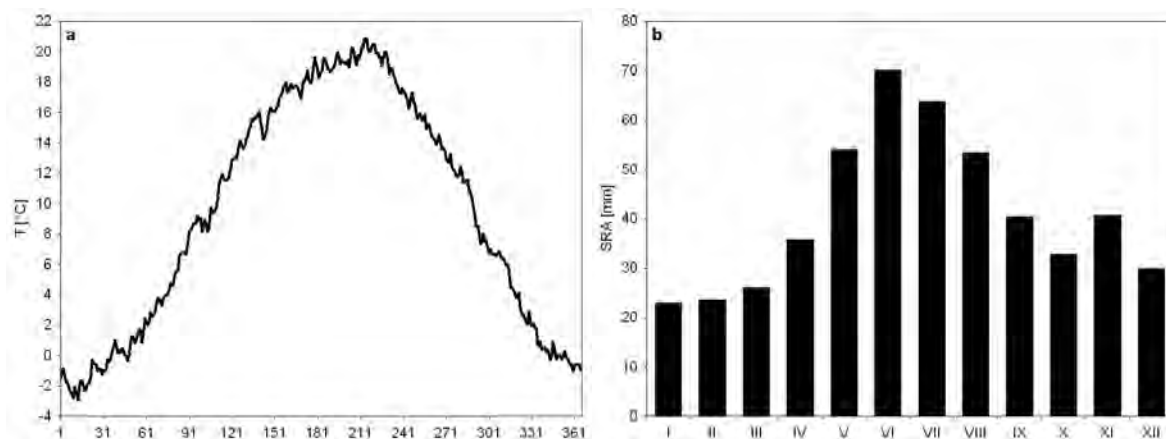
Pro tuto studii byla vybrána stanice Velké Pavlovice. Nachází se zde jak fenologická stanice, tak i klimatická patřící do sítě Českého hydrometeorologického ústavu. Réva vinná je pozorována na této stanici už od roku 1956. Klimatická stanice Velké Pavlovice má dokonce delší tradici. První měření tu započalo už 1. 7. 1925 a pokračuje do dnešní doby, kdy zde funguje automatická meteorologická stanice (od roku 1999). Z důvodu nastaveného

maximálního rozsahu této práce byla vybrána pouze jedna fenofáze a to zavěšování hroznů. Tato fáze byla korelována s vybranými meteorologickými charakteristikami (viz Tab. 1). V prvním kroku byly meteorologické charakteristiky podrobeny kontrole kvality dat a všechny „outliers“ byly ze vstupních dat odstraněny a nahrazeny novou vypočtenou hodnotou. Také byly doplněny údaje, kdy se z nějakého důvodu neměřilo. Tato kontrola a výpočet nových hodnot probíhal v programu PROCLIM, vytvořeným Petrem Štěpánkem z ČHMÚ Brno. Detekce outliers probíhá na základě srovnání s okolními stanicemi a z nich váženým průměrem (váha je nastavena podle vzdálenosti, metoda IDW) vypočtenou „očekávanou hodnotou“. Tato hodnota se také pak používá při doplnění řady (Štěpánek, Zahradníček, 2008a). V druhém kroku řady prošly detekcí nehomogenit pomocí Standardního Normálního Homogenizačního Testu (Alexandersson 1986). Testováno bylo období 1961–2007, protože sledovaná perioda 1984–2007 je příliš krátká a mohla by zkreslit výsledky. Jako referenční série byla použita vypočtená řada z okolních stanic, opět na základě vážených průměrů (Štěpánek, Zahradníček, 2008b).

Pro zjištění vztahu mezi nástupem fenofáze a meteorologickými charakteristikami byl používán korelační koeficient s určením statistické významnosti ($p=0,05$). K těmto účelům posloužil statistický software Statistica 8.0. Datum fenofáze bylo převedeno na pořadí dne v roce. K zobrazení dynamiky fenofází byl použit spojnicový graf, i když jsem si vědom, že nejde o spojitý jev, ale s ohledem na lepší přehlednost, jsem si dovilil tento prohrěšek učinit.

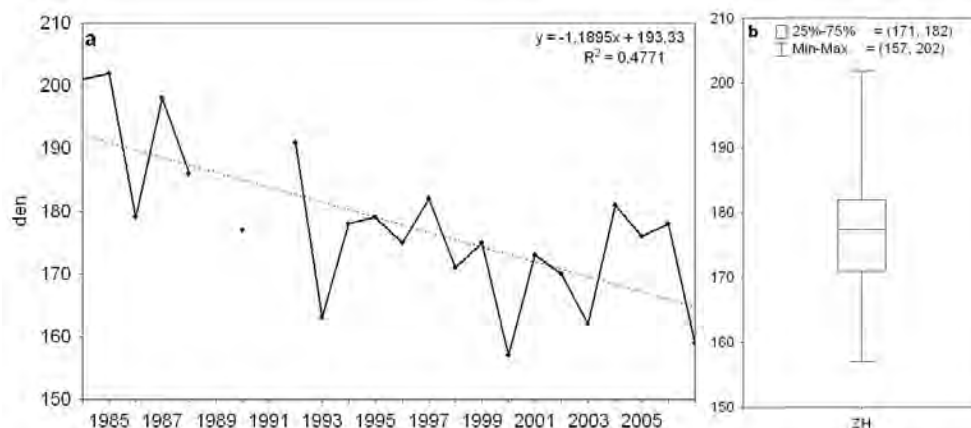
Tab. 1: Meteorologické charakteristiky použité pro analýzu vztahu s fenologickými fázemi na stanici Velké Pavlovice (B2VPAV01) a jejich dlouhodobý průměr za období 1961–2000

meteorologická charakteristika	zkratka	jednotka	B2VPAV01
průměrná teplota vzduchu	T	°C	9,4
aktivní suma teplot nad 5°C	$\Sigma T > 5^{\circ}\text{C}$	°C	3464,1
aktivní suma teplot nad 10°C	$\Sigma T > 10^{\circ}\text{C}$	°C	3018,5
průměrná maximální teplota vzduchu	TMA	°C	14,2
absolutní maximální teplota vzduchu	TMA MAX	°C	30,9
aktivní suma maximálních teplot vzduchu nad 5°C	$\Sigma TMA > 5^{\circ}\text{C}$	°C	5126,3
aktivní suma maximálních teplot vzduchu nad 10°C	$\Sigma TMA > 10^{\circ}\text{C}$	°C	4732,1
průměrná minimální teplota vzduchu	TMI	°C	5,0
úhrn slunečního svitu	SSV	hod	1785
tlak vodní páry	E	hPa	9,3
úhrn srážek	SRA	mm	494
počet dní se srážkou nad 0,1 mm	$SRA > 0,1 \text{ mm}$	den	124
počet dní se srážkou nad 1 mm	$SRA > 1 \text{ mm}$	den	80
počet dní se srážkou nad 5 mm	$SRA > 5 \text{ mm}$	den	29
potencionální evapotranspirace travního porostu	PEVA	mm	613,6



Obr. 1: Dlouhodobý průměr 1961-2000 teploty vzduchu [°C] (a) a srážkového úhrnu [mm] (b) na stanici Velké Pavlovice

Fenologická fáze zavěšování hroznů (ZH) se projevuje tím, že po odkvětu lata dále roste, a to zpočátku zpříma; později, v souvislosti se zvětšováním hmotnosti bobulek, se plodenství („hrozen“) začíná sklánět k zemi. Zavěšením hroznu se rozumí stav, kdy hrozen zaujal víceméně svislou polohu. Fenofáze nastupuje, jakmile uvedenému popisu odpovídá alespoň několik nejvíce vyvinutých hroznů na různých větvích sledovaného keře (Valter, 1981).



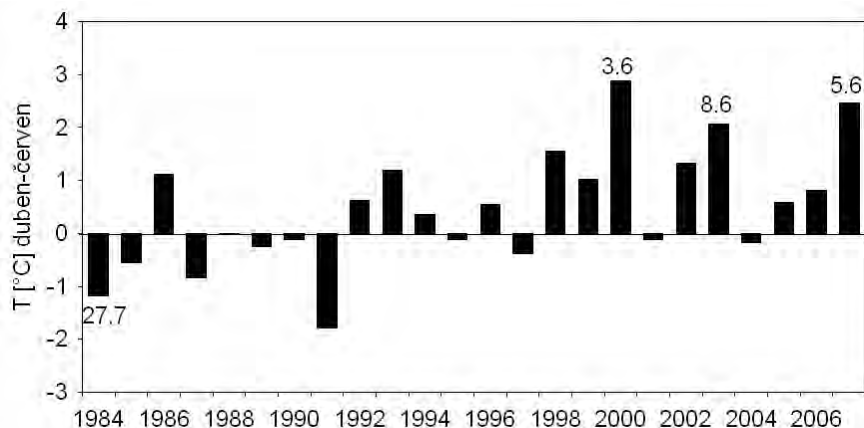
Obr. 2: Zavěšování hroznů, lineární trend (a) a rozložení hodnot (b) pro odrůdu Frankovka za období 1984–2007 ve Velkých Pavlovicích

Tab. 2: Nástup fenofáze zavěšování hroznů u odrůdy Frankovka v letech 1984–2007 ve Velkých Pavlovicích

průměr	medián	25% kvartil	75% kvartil	10% kvantil	90% kvantil	sm. odchylka
27,6	27,6	20,6	1,7	11,6	17,7	12,4

Zavěšování hroznů nastává v průměru kolem 27. 6. Od roku 1984 se datum výskytu docela značně změnilo. Jak ukazuje graf (Obr. 2) je zde viditelný klesající trend. V 80. letech byl nástup fenofáze kolem 12. 7. V posledních letech je ale zavěšení hroznů skoro o měsíc dříve. K nástupu této fenofáze až v červenci došlo naposled v roce 1992. Největší odchylka průměrné teploty vzduchu od dlouhodobého průměru 1961–2000 za období duben–červen ve Velkých Pavlovicích byla naměřena v letech 2000, 2003 a 2007 (viz Obr. 3). V všech těchto letech byl velmi brzký výskyt fenofáze ZH, zhruba o 20 dní dříve. Naopak o měsíc později než je obvyklé nastoupila fenofáze v roce 1984. Jako jedním z hlavních příčin se jeví podprůměrné hodnoty teploty vzduchu (-1,2 °C). Nejchladnější období duben až červen bylo

naměřeno v roce 1991, kdy hodnoty dosahovaly $-1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ pod dlouhodobým průměrem 1961–2000. Bohužel pro tento rok nemáme záznam o zavěšování hroznů. Pozorovatel to odůvodnil ve zprávě z měsíce května takto: „Až v současné době se projevilo značné poškození pupenů révy vinné (u VZ 50 %, u MT 20 %, u Port. Modr 20 %) vlivem loňského sucha a velké úrody, takže mnoho oček nevyraší“. Můžeme usuzovat, že tento posun v nástupu zavěšení hroznů je způsoben současným oteplováním planety (viz Obr. 3 a 4). V grafu (Obr. 4) můžeme vidět postupné zvyšování teploty vzduchu od roku 1984 a prakticky stejně rychle klesá datum nástupu fenofáze (Obr. 2).



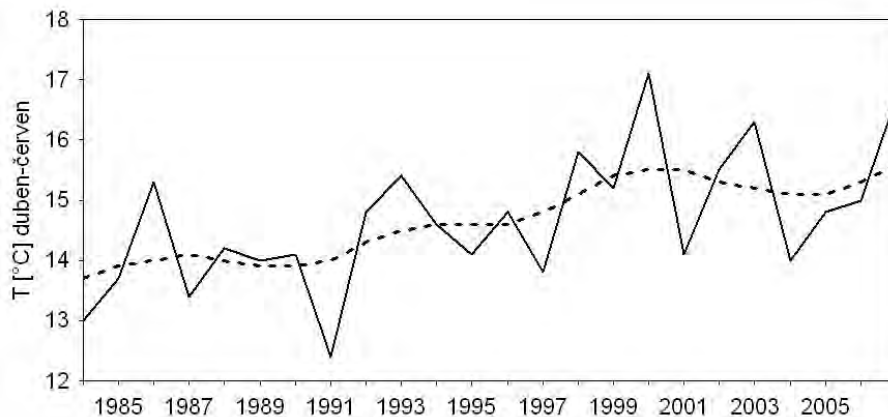
Obr. 3: Diference průměrné teploty vzduchu [°C] za období duben-červen 1984–2007 na stanici Velké Pavlovice od dlouhodobého průměru 1961–2000.

Tab. 3: Korelace mezi zavěšováním hroznů odrůdy Frankovka a meteorologickými charakteristikami za období 1984–2007 na stanici Velké Pavlovice (kurzívou statisticky nevýznamné, $p=0,05$)

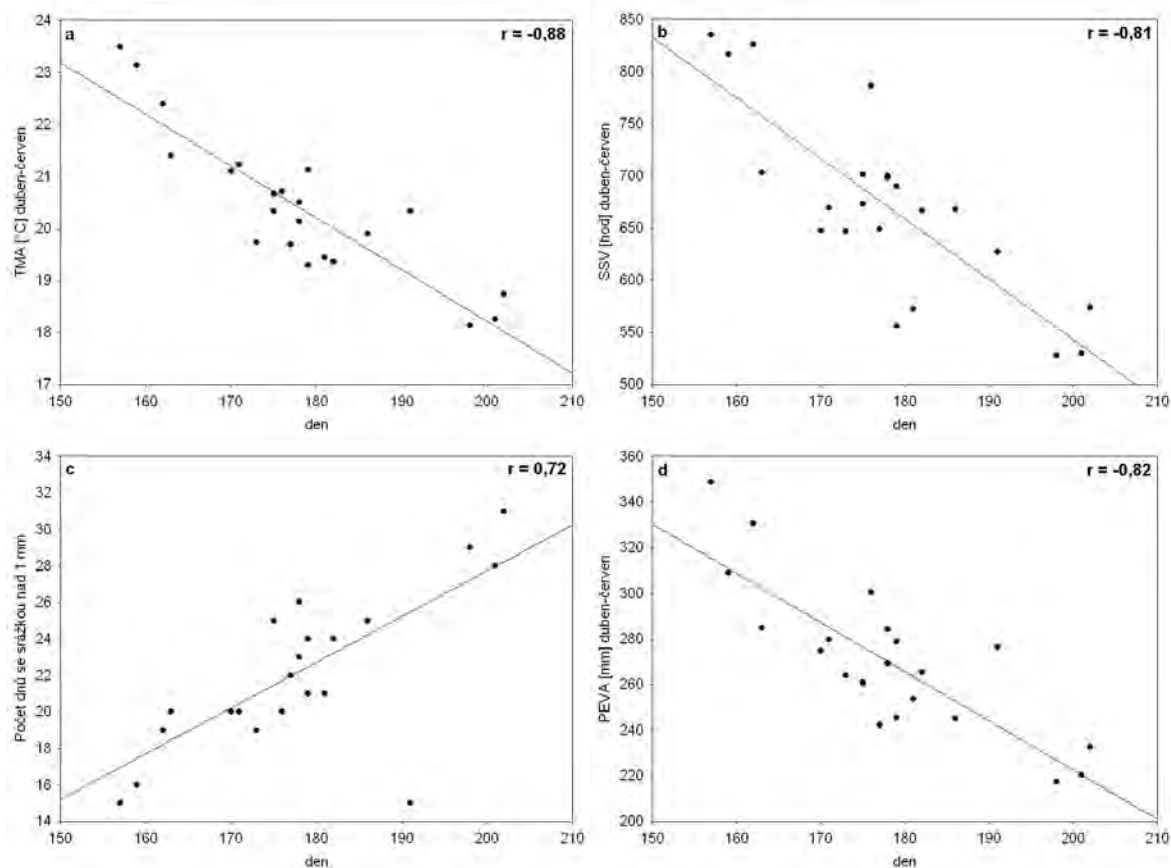
	IV	V	VI	IV-V	V-VI	IV-VI
T	-0,50	-0,67	-0,73	-0,75	-0,83	-0,86
ΣT >5°C	-0,49	-0,66	-0,74	-0,74	-0,83	-0,85
ΣT >10°C	-0,58	-0,66	-0,73	-0,79	-0,81	-0,85
TMA	-0,56	-0,74	-0,78	-0,79	-0,87	-0,88
TMA MAX	-0,44	-0,49	-0,67	-0,63	-0,73	-0,80
ΣTMA >5°C	-0,54	-0,74	-0,78	-0,79	-0,87	-0,88
ΣTMA >10°C	-0,54	-0,75	-0,78	-0,77	-0,88	-0,86
TMI	-0,27	-0,40	-0,56	-0,49	-0,62	-0,67
SSV	-0,53	-0,65	-0,67	-0,76	-0,79	-0,81
E	-0,34	-0,32	-0,29	-0,52	-0,40	-0,53
SRA	0,24	0,52	0,03	0,50	0,34	0,44
SRA > 0,1 mm	0,33	0,11	0,35	0,34	0,33	0,46
SRA > 1 mm	0,14	0,48	0,60	0,46	0,65	0,72
SRA > 5 mm	0,26	0,19	0,25	0,32	0,30	0,42
PEVA	-0,65	-0,74	-0,71	-0,80	-0,81	-0,82

Zavěšování hroznů révy vinné nejvíce ovlivňují teplotní podmínky předešlého období duben až červen. Ze samostatných měsíců je netěsnější vztah s červnem a potom květnem. Nejsilnější korelace byla prokázána u maximální teploty vzduchu. Korelace můžeme hodnotit u průměrné, maximální teploty vzduchu a sum aktivních teplot jako velmi vysoké a prokazatelně zde teplota hraje velkou roli při časnosti zavěšování hroznů révy vinné. U minimálních teplot není statisticky významný ($p=0,05$) vztah pro duben a květen. Minimální rozdíl je mezi výslednými hodnotami korelace, jestli do výpočtu vstupují aktivní sumy teplot a nebo průměrná teplota vzduchu (respektive maximální teplota vzduchu).

Zavěšování hroznů velmi dobře reaguje také na úhrn slunečního svitu a potenciální evapotranspiraci travního porostu. Ze srážkových charakteristik má vliv na tvorbu hroznů počet dnů se srážkami nad 1 mm za období duben-červen. Čím méně těchto dnů, tak fenofáze nastane dříve. Ale extrémně nízké úhrny nejsou pro žádnou rostlinu žádoucí. Druhým faktem může být spojitost s teplotou vzduchu. Obecně platí, že deštivé počasí bývá chladnější a naopak. U počtu dnů nad 0,1 mm a 5 mm se tato závislost nepotvrdila.



Obr. 4: Průměrná teplota vzduchu [°C] na stanici Velké Pavlovice za období 1984–2007 shlazená 10-letým gauss filtrem



Obr. 5: Korelace mezi zavěšováním hroznů a meteorologickými charakteristikami pro období 1984–2007 a) maximální teplota vzduchu [°C] pro duben-červen b) úhrn slunečního svitu [hod] pro duben-červen c) počet dnů se srážkou nad 1 mm pro duben-červen d) potenciální evapotranspirace travního porostu [mm] pro duben-červen

Tyto analýzy byly provedeny pro všechny fenofáze révy vinné a výsledky jsou podobné. Réva vinná je nejvíce závislá na teplotě vzduchu předešlého období. Pro fenofáze, které mají svůj počátek v letních měsících jsou důležitější maximální teploty vzduchu. Jejich korelační koeficient je podstatně vyšší než u počátečních fenofází (počátek jarní mízy, rašení listových pupenů a první listy). Dále réva vinná dobře reaguje na úhrn slunečního svitu a potenciální evapotranspiraci travního porostu. Se srážkami je vztah většinou statisticky nevýznamný ($p=0,05$) a pokud už je, tak jde o pozitivní vztah, tedy čím méně srážek (nebo počet dnů se srážkou), tak je nástup fenofáze rychlejší.

Ve všech fenofázích, kromě sklizně, se projevuje klesající trend jejich nástupu za zkoumané období. Například zavěšování hroznů je v posledních letech skoro o měsíc dříve než tomu bylo na počátku 80. let 20. století. Lze tedy hovořit o spojitosti se změnou klimatu a se současným globálním oteplováním. Většina nadprůměrných hodnot teploty vzduchu nastala v minulých letech a nástup fenofáze v těchto letech patřil k rekordně brzkým. Naopak podprůměrné hodnoty teploty vzduchu evokovaly velmi pozdní výskyt fenofáze. Proto do budoucnosti, za předpokladu, že bude pokračovat současný trend oteplování, můžeme očekávat další posun fenofází k dřívějšímu datu.

Poděkování

Článek byl připraven díky finanční podpoře Grantové agentury České republiky z projektu č. 521/08/1682.

Literatura

- ALEXANDERSSON, H. (1986): A homogeneity test applied to precipitation data. *Journal of Climatology*, 6, č. 6, s. 661–675.
- BRÁZDIL, R., ZAHRADNÍČEK, P., DOBROVOLNÝ, P., KOTYZA, O., VALÁŠEK, H. (2008): Viticulture as a source of climatological knowledge in the Czech Republic. *Geografie - Sborník České geografické společnosti*, roč. 113, 2008, č. 4, s. 351–378
- COUFAL, L., HOUŠKA, V., REITSCHLÄGER, J. D., VALTER, J., VRÁBLÍK, T. (2004): Fenologický atlas. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 264 s.
- KRAUS, V. (1999): Réva vinná v Čechách a na Moravě. Radex, Praha, 280 s.
- KOŠTÁL, M. (1958): O významu severočeského vinařství v minulosti. *Sborník Československé akademie zemědělských věd – Historie a muzejnictví* 3 (31), č. 3, s. 173–202.
- MIHÁLIKOVÁ, I. (1983): 60 let fenologické staniční sítě. *Meteorologické zprávy*, 36, č. 6, p. 187–188.
- NEKOVÁŘ, J. (2008): The history and current status of Czech plant phenology. In: COST Action 725 – The history and current status of plant phenology in Europe. COST Office, Brussels, s. 51–57.
- NEKOVÁŘ, J., SVITÁKOVÁ, Z., KOTT, I. (2005): Fenologická data za posledních 150 let. *Sborník „Bioklimatologie současnosti a budoucnosti“*, Křtiny 12.–14. 9. 2005, ISBN 80-86 690–31-08.
- PIFFLOVÁ, L., BRABLEC, J., LENNER, V., MINÁŘ, M. (1956): Příručka pro fenologické pozorovatele. Hydrometeorologický ústav, Praha, 168 s.
- ŠTĚPÁNEK, P., ZAHRADNÍČEK, P. (2008a): Quality control of daily data on example of Central Eu-ropean series of air temperature, relative humidity and precipitation. Abstract In: Meeting of COST-ES0601 (home) action management committee and working groups and sixth seminar for homogenization and quality control in climatological databases. Budapest, 2008, s. 31
- ŠTĚPÁNEK, P., ZAHRADNÍČEK, P. (2008b): Experiences with homogenization of daily and monthly series of air temperature, precipitation and relative humidity in the Czech

- Republic, 1961–2007. Abstract In: Meeting of COST-ES0601 (home) action management committee and working groups and sixth seminar for homogenization and quality control in climatological databases. Budapest, 2008, s. 32
- VALTER, J. (1981): Návod pro činnost fenologických stanic. Metodický předpis č. 3. Český hydrometeorologický ústav, Praha, 148 s.
- ZAHRADNÍČEK P., (2008): Fenologické fáze vinné révy v závislosti na meteorologických prvcích. In: Rožnovský, J. – Litschmann (ed): Sborník příspěvků z mezinárodní konference a CD ROM s články, „Bioklimatologické aspekty hodnocení procesů v krajině“, Mikulov 9.–11. 9. 2008, Česká bioklimatologická společnost v nakl. Českého hydrometeorologického ústavu, ISBN 978-80-86690-55-1, s. 82 (příložen CD ROM).

Summary

The change in the phenophases of grapevine depending on meteorological elements

Grapevine (*Vitis vinifera*) cultivation is influenced by the weather. The paper try to explain connection between selected phenophases and meteorological characteristics. Phenological observations in the Czech Lands have long tradition, but choose suitable station is not simple. Finally was selected station Velké Pavlovice, for which exist measurment meteorological elements. The basic instructions for observers were laid down in 1956 and include the following observed variables for the vine *Vitis vinifera*. This was replaced by new guidelines in 1984, then this paper researched only the period 1984–2007. For meteorological characteristics were first executed the quality control and then data were checked for relative homogeneity by Standard Normal Homogeneity Test and then adjusted with respect to the inhomogeneity year. The paper research the dynamics of phenophases too and try to find connection between the recent climatic changes and variation of phenophases and their impact on the viniculture.

Krajinný projekt “Deblínsko”

Alois Hynek, Doc., RNDr., CSc., Břetislav Svozil, Mgr.,
Jan Trávníček, Mgr., Jakub Trojan, Mgr., Bc.

hynek@sci.muni.cz

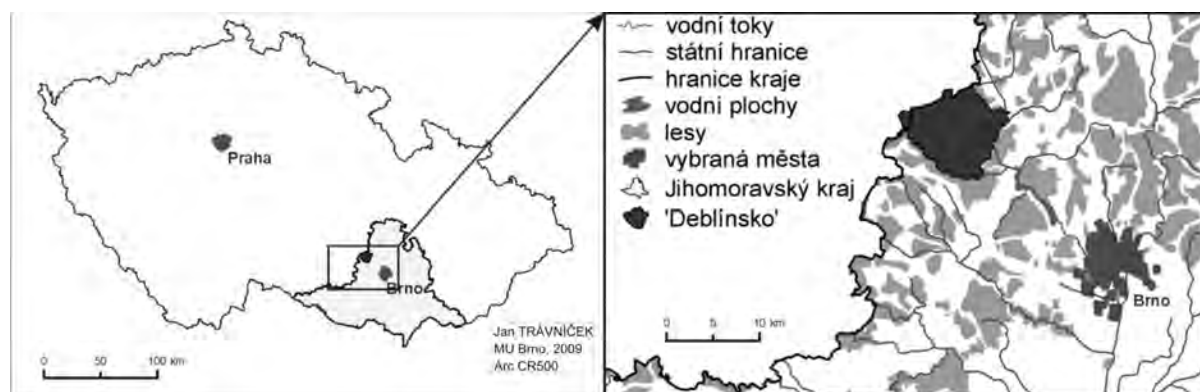
Geografický ústav Přírodovědecké fakulty MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno

1 Úvod

Základní škola a univerzitní pracoviště nebývají obecně vnímáni jako rovnocenní partneři pro projektovou kooperaci. Předkládaný projekt spolupráce Geografického ústavu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně a Základní školy Deblín (při participaci Úřadu městyse Deblín a městského úřadu Tišnov) dokumentuje potenciál spolupráce napříč systémem současného vzdělávání. Společné řešení udržitelnosti usiluje o aktivaci a participaci subjektů, které žijí a nebo nějakým způsobem ovlivňují “Deblínsko”. Hlavním cílem projektu je stimulovat rozvoj žáků/studentů směřujících k roli uvědomělých a odpovědných občanů, kteří rozumí potřebám svého okolí a mají snahu se podílet na jeho budoucím rozvoji. Během řešení dochází k prolnutí odbornosti a vnějšího “nezatíženého” pohledu vysokoškolských studentů s interní znalostí a citlivým vnímáním žáků ZŠ Deblín jakožto místních znalců. Aktivita žáků pomáhá vzbudit zájem místních obyvatel o okolí jejich bydliště, rozvíjí jejich citlivost k principům udržitelného rozvoje, případně je stimuluje k aktivnímu zapojení do projektu. Pro žáky i studenty představuje projekt výjimečnou možnost podílet se na výstupech, které jsou postupně předkládány a diskutovány se zástupci veřejné správy i místní samosprávy s cílem zohlednit či uplatnit je v praxi.

2 Formulace projektu

Autorský kolektiv pod vedením A. Hynka se utvářel v předchozích letech v rámci předmětů “Sustainability – Trvalá udržitelnost” (zimní semestr) a “Urbánní a rurální studia” (letní semestr). Testování možností projektového pojetí probíhalo především v rámci fyzickogeografického (2004) a sociálního průzkumu Pouzdřan (2005), hledání trvalé udržitelnosti a bezpečnosti Klentnice (2006) s prezentací a diskusí výsledků v zájmové obci a řešení rurálních studií v zázemí Brna (2007). Autorský tým postupně při práci se studenty překročil hranice Jihomoravského kraje do sousedních krajů (Svozil et al., 2008) i států (Hynek et al., 2008), především v podobě mezinárodního projektu Environmental Security in Borderland Areas (Hynek et al., 2007).



Obr. 1.: Lokalizace zájmového území v rámci Jihomoravského kraje

Současný projekt rozšiřuje stále rozvíjený model o spolupráci s žáky místní základní školy jakožto nositeli interních znalostí a vazeb v zájmovém území. Pomáhají studentům geografie proniknout do konstrukce a fungování místní komunity, žáci pak skrze spolupráci získávají nadhled a odbornost. Projekt se váže na území “Deblínska” vymezené s ohledem na „Dobrovolný svazek obcí Deblín“, integrované dopravní spojení, historické i současné vazby na centrální Deblín a přírodní podmínky (omezení prudkými zalesněnými svahy spadajícími do údolí Bílého potoka, Blahoňůvky, Loučky a Svratky).

Projektová spolupráce Geografického ústavu a ZŠ Deblín usiluje o aktivaci a participaci subjektů, které žijí a nebo nějakým způsobem ovlivňují “Deblínsko”. Je provázána s orgány státní správy (Městským úřad Tišnov) místní samosprávy (Úřad městyse Deblín) a lokální komunitou. Hlavním cílem projektu je, aby se žáci/studenti stali uvědomělými, odpovědnými občany, kteří rozumí potřebám svého okolí a mají snahu se svými podnětnými návrhy podílet na budoucím rozvoji území. Projekt je zaměřený na rozvíjení integrity a zájmu místní komunity o obec a její okolí.

V rámci edukačního procesu jsou cíle soustředěné na žáky základní školy následující:

- naučí se získávat potřebné informace o zvoleném území a dokáží je kriticky posoudit,
- zdokonalí se v práci v terénu
- využijí dosavadním studiem získaných vědomostí při řešení environmentálních a celé řady dalších problémů
- jsou schopní odhalovat nedostatky a následně navrhnout vhodná opatření
- zformulují své postoje ve výsledných vizualizacích a dokáží je veřejně prezentovat a obhájit
- vyzkoušejí a rozvíjejí rozmanité formy skupinových dovedností (spolupráce, komunikace, diskuze, tolerance a další).

Studentům Geografického ústavu má navržený model projektové výuky poskytovat aplikační platformu pro testování teoretických znalostí a dovedností v kontextu terénního výzkumu, při kterém potvrzují, upravují či vyvracejí informace získané z dostupných zdrojů. Cílem je praktická aplikace zásad trvalé udržitelnosti v rámci konkrétních témat volených s úzkou vazbou k zájmovému území. Na tématech pracují zpravidla tříčlenné týmy, přičemž studenti jsou stimulováni ke spolupráci s kolegy z jiných oborových kombinací a k sdílení know-how a výsledků mezi tématy. Studenti se zároveň naučí obhájit své výsledky při setkáních s veřejností v zájmovém území i při publikační činnosti a účastech na konferencích v rámci vědecké komunity. Projektové pojetí umožňuje překonání duality fyzické a humánní geografie. Narušuje se stereotyp omezení studia na memorování pojmů i nekritická důvěra v „tvrdá“ (povrchová) data (blíže Svozil, 2008; Trávníček, Trojan, 2008).

Žákům i studentům má projekt umožnit podílet se na výstupech, které jsou diskutovány se zástupci veřejné správy a místní samosprávy s cílem zohlednit či uplatnit je v praxi.

3 Metodika

Metodologický základ představuje přístup ESPECT/TODS (Hynek, Hynek, 2007), který vychází z 6 pilířů environmentální udržitelnosti/bezpečnosti z hlediska prostorovosti a emergence moci: **E**(conomy) - **S**(ociety) - **P**(olitics) - **E**(cology) - **C**(ulture) - **T**(echnology). Jednotlivé faktory nepředstavují nezávislé proměnné – každý zahrnuje ostatní faktory, jeho název pak znamená faktorový akcent. Interakce faktorů není vyvážená či neutrální, prostorově se projevují dominující faktory, které způsobují heterotopii v pojetí M. Foucaulta. Esenci heterotopie vystihuje vnitřní jádro šestiúhelníku zahrnující časoprostor nadvlády a podřízenosti. Klíčový koncept Sustainability je dále propojen s projektem Millennium Ecosystem Assessment zaměřeným na identifikaci dopadů změn ekosystémů a jejich vliv na základní podmínky života lidí (Kolektiv, 2003). Studenti jsou vedeni ke kvalitativnímu

terénnímu průzkumu ve smyslu „thick description“ (Geertz, 1987) při využívání řízených rozhovorů a kombinovaného ověřování hlubinných i povrchových dat (Cloke et al., 2004) s využitím metodologické triangulace (Denzin, 1989).

Naznačená posloupnost projektu je v základních rysech obdobná pro studenty geografického ústavu i žáky základní školy. Jednotlivé kroky jsou vzájemně provázané, často se prolínají a výsledky předchozích fází ovlivňují další postup:

1. Mentální mapování doplněné o řízené rozhovory (interpretace mentálních map)
2. Vymezení území s vazbou na výsledky mentálního mapování
3. Sběr dostupných dat a řízené rozhovory s významnými aktéry
4. Profil zájmového území
5. Vytvoření seznamu významných problémových témat
6. Setkání žáků a studentů v prostorách ZŠ Deblín a společná práce v terénu
7. Vytváření výstupů a veřejná prezentace výsledků v prostorách městyse Deblín
8. Společné exkurze a rozpracování problémů vyžádané veřejností či zástupci úřadů
9. Hledání možností pro finanční a organizační zaštitění další spolupráce

4 Výsledky projektu

Jsou představeny jednak v rámci vybraných typů parciálních řešených témat, jednak na příkladě společné syntézy výsledků jednotlivých kooperujících skupin.

a) *Lokálně orientované téma řešené žáky ZŠ Deblín: třígenerační proměny zaměstnanosti v rámci struktury národního hospodářství.*

Žáci ZŠ pochopili složitou problematiku časových změn ve struktuře zaměstnanosti v sektorech národního hospodářství na příkladě vlastní rodiny. Zároveň vtáhli své rodiče a prarodiče do děje a zamýšleli se nad budoucností svou i Deblína a jeho obyvatel.

Ve kterém sektoru pracovali?	I.	II.	III.	GENERACE	SEKTORY NÁRODNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ				NEJČASTĚJŠÍ POVOLÁNÍ
					PRIMÉR	SEKUNDÉR	TERCIÉR	KVARTÉR	
1. generace: pradědeček prababička				1. generace	70%	17%	10%	3%	JZD
2. generace: dědeček babička				2. generace	45%	35%	20%	0%	JZD
3. generace: tatínek maminka				3. generace	8%	45%	39%	10%	svářeč
Čím chci být já?				naše generace (žáci ZŠ)	7%	40%	46%	7%	obráběč kovů

Obr. 2: Pracovní formulář (vlevo) a výsledná syntéza průzkumu prováděného žáky ZŠ zaměřeného na třígenerační proměny zaměstnanosti v sektorech národního hospodářství z pohledu žáků ZŠ Deblín (Svozil)

b) *Téma řešené v širším kontextu prostorových vztahů studenty VŠ – Vazby obcí na centrální Deblín.*

Téma hodnotí nodální vazby okolních sídel na Deblín jakožto centrum Dobrovolného svazku obcí, jehož oprávněnost je kriticky zhodnocena. Studenti rozlišili význam historického vývoje, fyzicko-geografických determinant i sociální struktury vztahů a kontaktů. Ty mají často větší vliv, než reálné vazby prokázané při kombinování kvantitativních a kvalitativních metod výzkumu.

d) *Téma založené na intenzivní spolupráci žáků ZŠ se studenty VŠ: Významné krajinné prvky v katastru Deblína.*

Studenti VŠ získali přístup do interního informačního systému odboru životního prostředí v Tišnově a snažili se zaktualizovat reálnou databázi významných krajinných prvků (VKP) u potenciálního zaměstnavatele. Skupiny žáků i studentů spolupracovali na terénním výzkumu i při hledání možných opatření. Společná práce potvrdila význam VKP pro udržitelný rozvoj katastru a poukázala na rezervy, které má při jeho naplnění místní samospráva.

Vybrané příklady charakteru problémů, volených přístupů a zpracování výsledků názorně dokumentují edukační i praktický potenciál projektu. Oprávněnost volby témat prokázaly jejich syntézy, uveďme na příkladě představených témat: VKP zahrnují fragmenty historických krajinných struktur vzniklých při úzkém sepětí minulých generací místních rolníků s přírodou. Fragmentované ukázky hospodaření s kořeny v období Deblínského panství jsou v posledních desítkách let pod tlakem zprůmyslněného zemědělství, kdy s krajinou hospodaří nízké procento obyvatel často bez vztahu k lokalitě. Zachování a volba vhodného managementu VKP může zmírňovat negativní dopady (eroze, snížení retenční schopnosti krajiny) a poskytnout nastupující generaci příklad trvale udržitelného modelu hospodaření s krajinou, který se v současnosti znovu prosazuje, např. ve formě ekologického zemědělství podporovaného na regionální, státní i mezivládní úrovni (operační programy EU).

Zhodnocení nodálních vazeb a demografického vývoje zasadilo projektovou spolupráci MU Brno, ZŠ Deblín, místních samospráv a dalších osob a subjektů do širšího rámce, zhodnocení vývoje krajiny pak odhalilo historické souvislosti současného stavu. Z pohledu trvalé udržitelnosti na „Deblínsku“ se jako jedno z klíčových témat jeví množství a kvalita dostupné vody. Potenciál legislativní podpory pro realizaci navržených opatření směřujících k trvalé udržitelnosti prokázal výzkum významných krajinných prvků.

Spolupráce se ukázala (podle ohlasů z odborné i laické veřejnosti) jako velice nosná. Dne 22. ledna 2009 proběhla veřejná prezentace a diskuse výsledků v prostorách městyse Deblín. Jednalo se sice o dílčí vyvrcholení projektu, nikoliv však o jeho ukončení. Žáci i studenti projeví zájem nadále spolupracovat a přicházet ze své iniciativy s podnětnými návrhy, které by přispěly k trvale udržitelné změně.

5 Závěr

Reálné uplatnění výsledků v praxi i v akademické sféře se ukazuje jako významný motivační aspekt. Řada studentů pokračuje ve spolupráci na projektu individuálně mimo výuku a uvítala by navázání na dalších předměty na Geografickém ústavu. Samotný projekt má své pokračování a návaznost v připravovaném grantovém projektu v rámci Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (grantová schémata strukturálních fondů EU), z jehož prostředků bude dále systematicky pokračovat a rozšiřovat dosavadní výsledky.

Poděkování patří participujícím studentům geografického ústavu, jsou to: A. Bodnárová, M. Braun, K. Ďuračka, P. Hudeček, F. Chváta, P. Kolář, M. Kramolišová, B. Krejčíková, T. Lorenc, Z. Neradilová, J. Růžička, J. Skalická a O. Šerý.

Literatura

- CLOKE, P., COOK, I., CRANG, P., GOODWIN, M., PAINTER, J., PHILO, C. (2004): Practising Human Geography. Sage Publications, London, 416 s.
- DENZIN, N. (1989): The research act. Theoretical Introduction to Sociological Methods. 3rd Edition, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, London.
- GEERTZ, C. (1987): Notes on the Balinese Cockfight. In: Rabinow, P., Sullivan, W. M. (eds.): Interpretive Social Science: 2nd Look. Un. of California Press, Berkeley, s. 195–240.
- HYNEK, A., HYNEK, N. (2007): Bridging the Theory and Practice of Regional Sustainability: A Political-Conceptual Analysis. In: Geografický časopis, 59, 1, s. 49–64.
- HYNEK, A., HYNEK, N., HERBER, V., SCHREFEL, CH. (2007): Environmental Security in Borderland Areas: Exploring the Znojmo/Retz Transborder Region. 17&4 Organisations-beratung, Vinna, 81 s.
- HYNEK, A., HYNEK, N., SVOZIL, B. (2008): Geo- and Bio-Political Administration of Human Life in Borderline Landscapes: Insights from the Klentnice/Drasenhofen Transborder Region. In: Svatoňová, H. (ed.): Geography in Czechia and Slovakia: Theory and Practice at the Onset of 21st Century. Masaryk University, Brno, s. 308–316.
- HYNEK, A., ŘEZNÍK, T., KARVÁNKOVÁ, P., HYNEK, N. (2005): Středozápadní Morava: periferie, nebo semiperiferie? In: Novotná, M.: Problémy periferních oblastí. Univerzita Karlova, Praha, s. 148–160.
- KOLEKTIV (2003): Ekosystémy a kvalita lidského života: Rámec pro hodnocení Ministerstvo životního prostředí. Přeloženo z Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment. A Report of the Conceptual Framework Working Group. MŽP, Praha, 33 s.
- RAO, P. K. (2000): Sustainable Development: Economics and Policy. Blackwell, Oxford.
- SVOZIL, B. (2008): Trvalá udržitelnost Deblínska. Učitelství noviny 45/2008, Praha, s. 17–18.
- SVOZIL, B., TRÁVNÍČEK, J. (2007): Hledání strategie udržitelnosti a bezpečnosti obce Klentnice. In: Študentská vedecká konference. Sborník recenzovaných příspěvků. 2 svazků. Kartprint, Bratislava, s. 259–261.
- SVOZIL, B., TRÁVNÍČEK, J., TROJAN, J., ŠTASTNÝ, O. (2008): Přeshraniční krajinné ekosystémy Jihomoravského kraje. In: Mladí vedci 2008 - Vedecké práce doktorandů a mladých vědeckých pracovníků. FPV UKF v Nitre, Nitra, s. 498–507.
- TRÁVNÍČEK J., PEREČKOVÁ, N. (2009): Trvalá udržitelnost Deblínska. In: ŠVK, zborník recenzovaných příspěvků. PrF UK v Bratislave, Bratislava, s. 1611–1616.
- TRÁVNÍČEK J., TROJAN, J. (2008): Project training in landscape research at Institute of Geography, Brno. In: GeoScape, Jan Evangelista Purkyně University, Ústí nad Labem, 3, 1, s. 73–79.
- TRÁVNÍČEK, J., SVOZIL, B., BRAUN, M., ŠERÝ, O., KREJČÍKOVÁ, B. (2009): Významné krajinné prvky na Deblínsku v kontextu trvale udržitelného rozvoje. Mladí vedci 2009 - X. vědecká konference doktorandů a mladých vědeckých pracovníků. FPV UKF v Nitre, Nitra, s. 1152–1160.

Summary

Landscape project The Deblín-town area

Geography courses at the Department of Geography, Faculty of Science, Masaryk University in Brno include Urban and Rural Studies, Sustainability. Both courses are performed as learning projects in the field. Not far from the City of Brno rural microregion of the town Deblín was studied in cooperation with its community including pupils of basic school, active citizens and officials from the regional town of Tišnov. Multiple methods from social, ethnographic, physical geography etc. were used for portraying the rural landscape with respect to sustainability, community development and lively education. Landscape is understood as an interactive humans-nature spatiality aimed on sustainability.

Vplyv foriem reliéfu na priestorové usporiadanie štruktúry vysokohorskej krajiny Tatier

Martin Boltiziar, Doc. PhDr. RNDr. PhD.

mboltiziar@ukf.sk, martin.boltiziar@savba.sk

Katedra geografie a regionálneho rozvoja FPV, UKF v Nitre,
Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko

Ústav krajinskej ekológie SAV, Bratislava, Pobočka Nitra,
Akademická 2, 949 01 Nitra, Slovensko

Úvod

Krajinná štruktúra ako jedna z troch základných vlastností krajiny je vo vzťahu ku georeliéfu výsledkom nielen dlhodobých geomorfologických procesov, ale aj relatívne krátkotrvajúcich morfodynamických disturbancií, predovšetkým v horských a vysokohorských oblastiach. Krajinná štruktúra vyjadruje priestorovú diferenciáciu interakcií medzi relatívne stabilnými zložkami krajiny a dynamicky sa formujúcimi krajinnými prvkami (Ružička, 2000). V našom výskume sa zameriavame na identifikáciu a klasifikáciu priestorových vzorcov vo vzťahu ku geomorfologickým procesom a vlastnostiam jednotlivých genetických foriem georeliéfu v mezo a mikromierke krajiny. Geomorfologické forma a na ne nadväzujúce procesy určujú nielen tvar plôšok, resp. charakter hraníc, ale aj charakter fragmentácie (rozbitia), heterogenity plôšok, gradient a tendenciu vývoja vzorov v rámci základnej matrice. Georeliéf, predovšetkým jeho priestorové morfodynamické atribúty, sú relevantné fenomény krajiny, ktoré umožňujú pochopiť mierku a hierarchiu krajinskej štruktúry vysokohorských oblastí (Hreško, 1998; Hreško, Boltiziar, 2001).

Cieľom príspevku je vytvoriť návrh klasifikačného systému priestorových vzorov vo forme „katalógu“ ako fyziognomických priestorových atribútov mozaiky krajinskej štruktúry vo vysokých pohoriach. Takto pripravená klasifikácia môže byť základom pre kvantitatívne štatistické analýzy krajinskej štruktúry a detailný výskum priestorových vzorov.

Vymedzenie záujmového územia

Záujmové územie predstavuje oblasť Tatier, resp. ich časť nad hornou hranicou lesa, ktorú označujeme termínom vysokohorská krajina. Zaberá celý subalpínsky, alpínsky a subniválny stupeň, približne nad izohypsou 1500 m n. m. a podľa našej analýzy v prostredí GIS predstavuje plochu (bez poľskej časti) o rozlohe 27 482 ha čo je 0,6 % z rozlohy SR.

Metodika

Vstupnou etapou štúdia priestorových vzorov (patternov) vysokohorskej krajiny Tatier bolo získanie infračervených leteckých snímok, tematických máp ale najmä terénny prieskum zameraný na pozorovanie vplyvu reliéfu na priestorové usporiadanie vegetácie. V teréne sa tiež vyhotovila bohatá fotodokumentácia.

Prvý krok predstavovala analýza vplyvu jednotlivých geomorfologických procesov na utváraní rozličných priestorových vegetačných vzorov. Jednotlivé procesy sme identifikovali pomocou geomorfologickej mapy (Lukniš, 1968), mapy lavínových dráh (Kňazovický, 1978), mapy murových prúdov (Mahr, 1973) literárnych údajov ale hlavne interpretáciou leteckých snímok a priamym odpozorovaním v teréne. Ďalší krok predstavovalo štúdium genetických geomorfologických foriem, ktorých genéza, vek, stavba a príslušné reliéfortvorné procesy, ktoré tu pôsobia, sa javia kľúčovými pri tvorbe a ďalšom vývoji priestorových vzorov. Pre identifikáciu jednotlivých typov priestorových vzorov vysokohorskej krajiny Tatier sme

použili metódu analógovej interpretácie vertikálnych infračervených leteckých snímok vyhotovených firmou Eurosense s.r.o. Bratislava. Ich využitím ako aj na základe nami vyhotovených fotografií a poznatkov z terénu sme na geomorfologických formách identifikovali jednotlivé typy vzorov, pre ktoré sme postupne tvorili schematické nákresy. Po ich spracovaní sme pristúpili k vytvoreniu morfogenetickej klasifikácie v podobe „katalógu“ ako výsledku fyziognomických priestorových atribútov mozaiky krajinej štruktúry vysokohorskej krajiny Tatier. Pri jeho vytváraní sme vychádzali podľa nasledovných zásad:

1. Vymedzili sme základné geomorfologické mezo a mikroformy reliéfu v zmysle Luknišovej mapy (Lukniš, 1968), pričom sme ich doplnili aj o niektoré ďalšie formy.
2. Katalóg obsahuje výrez z leteckej snímky s identifikovaným priestorovým vzorom na príslušnej geomorfologickej forme. Pod ním sa nachádza reálna pozemná fotografia tejto formy z terénu so vzorom a pod ňou náčrt formy, resp. jej časti so schematicky zakreslenou repartíciou prvkov krajinej štruktúry - vegetácie (kosodrevinových a bylinno-trávných porastov), brál, sutinového pokrovu a deštruovaných areálov, t. j. samotný priestorový vzor.
3. V náčrte pre jednotlivé identifikované vzory sme určili základnú maticu (odlíšenú farbou). Maticou môžu byť kosodrevinové porasty, bylinno-trávne porasty alebo sutinový pokrov či bralá.
4. Jednotlivé priestorové vzory sme znázornili podľa vizuálne vnímaného geometrického tvaru prvkov, stupňa fragmentácie a vonkajšej fyziognómie. Reprezentuje ich schematický nákres, pričom farba pozadia určuje obsah matrice a farba ostatných prvkov určuje obsah plôšok či koridorov (tmavozelená – kosodrevinové porasty, svetlozelená - bylinno-trávne porasty, hnedá, hnedooranžová - bralá, šedá, žltá, svetlohnedá - sutinový pokrov, oranžová - deštruované areály, modrá - jazerá a vodné toky. V náčrtoch sme uviedli taktiež výškový stupeň výskytu vzorov - subalpínsky (S), alpínsky (A) alebo prechod medzi nimi (S/A).
5. Vegetačné jednotky sme z hľadiska syntaxonómie uviedli pod schematickým náčrtom každého vzoru najčastejšie na úrovni zväzu prípadne asociácie charakteristickou pre ten-ktorý priestorový vzor.
6. V ďalších riadkoch sme uviedli geomorfologické procesy a ich intenzitu (M – malá, S – stredná, V – veľká), ktoré ovplyvňujú vznik a ďalší vývoj vzorov. Intenzita bola stanovená na základe tzv. expertného odhadu, získaného počas viacročných pozorovaní a meraní v teréne resp. aj podľa stupňa fragmentácie plôšok reprezentovanými prevažne vegetáciou.

Pri vytvorení morfogenetickej klasifikácie priestorových vzorov sme teda vychádzali jednak z genetických geomorfologických foriem (rôznych mierkových úrovní) na jednej strane a atribútov morfodynamických procesov (najmä ich intenzity) na strane druhej. Takto pripravená klasifikácia môže byť základom pre ďalšie kvantitatívne štatistické analýzy priestorových vegetačných vzorov s využitím metód fraktálnej geometrie (McGarigal, 2002).

Viacere javy ako aj výsledky interpretácií z leteckých snímok sme verifikovali viacročným intenzívnym terénnym prieskumom (2000–2008) spojeným s vyhotovovaním fotodokumentácie. Študovali sme predovšetkým priestorovú diferenciáciu prvkov, ich geometriu atď. Všíkali sme si najmä vplyv geomorfologických foriem a aktivity geomorfologických procesov pri utváraní a ďalšom vývoji priestorových vzorov.

Výsledky

Ak chceme pochopiť súčasnú štruktúru vysokohorskej krajiny, musíme jednoznačne vychádzať z poznatkov o účinkoch súčasných geomorfologických procesov v tomto extrémnom prostredí (Boltižiar, 2007; Hreško, 1994; Hreško, Boltižiar, 2001; Barka, 2004, 2005). Spomedzi krajinnotvorných procesov, v užšom ponímaní **reliéfotvorných procesov**, triedených na základe hlavného činiteľa deštrukcie (Midriak, 1983), resp. na báze dominancie

gravitácie a na báze vodou indukovaných procesov, za relevantné procesy prebiehajúce vo vysokohorskej krajine Tatier považujeme: fluviálne (vodné) procesy (procesy indukované povrchovými vodami), gravitačné procesy (vlastné gravitačné procesy), vodnogravitačné procesy (stekanie, kvázitečenie), nivačnogravitačné procesy: (snehové lavíny, nivačné (sutinové) valy), kryogravitačné procesy: (soliflukcia a voľná kryosoliflukcia, gelisaltácia mrazové zliezanie, mrazové kĺzanie), eolické (vetrové) procesy (eolická korázia, deflácia a transport), nivačné (snehové) procesy (niváčná erózia, nivačné obrusovanie kryogénne (mrazové) procesy (regelačné procesy, gelivácia - kongelifrakcia), antropogénne procesy (priame zásahy človeka do reliéfu), organogénne (biogénne) procesy: (fytogénne a zoogénne procesy).

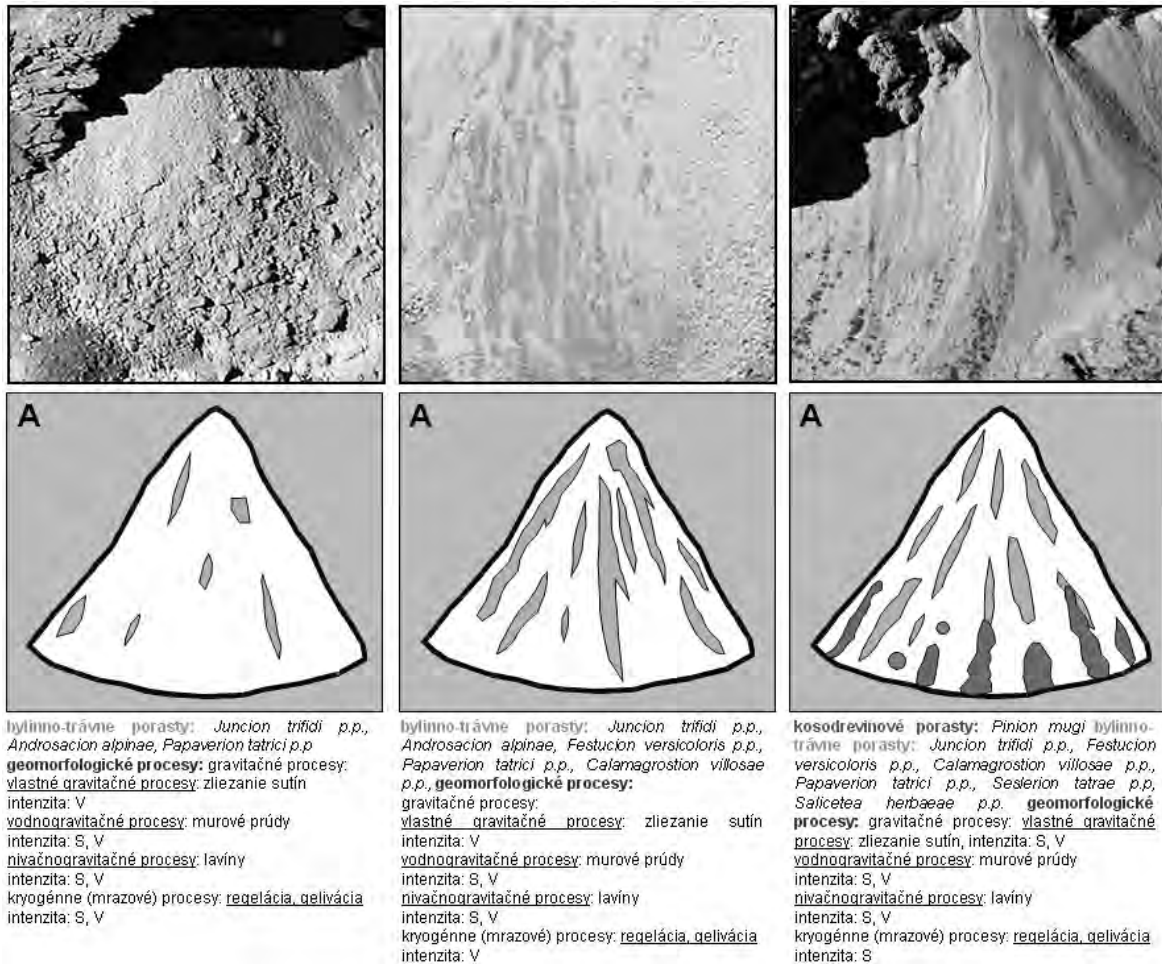
Túto kategorizáciu treba považovať viac-menej za prehľadnú orientačnú klasifikáciu, pričom ju možno so zreteľom na pestrosť faktorov ovplyvňujúcich geomorfologické procesy v Tatrách doplniť, resp. inak zdokonaľovať.

Za relevantné **geomorfologické formy** reliéfu považujeme tie, ktoré vyčlenil Lukniš vo svojej geomorfologickej mape Vysokých Tatier v mierke 1 : 50 000 (Lukniš, 1968). Doplnili sme ich aj o niektoré ďalšie formy, ktoré považujeme za významné pri priestorovej diferenciacii prvkov krajinej štruktúry. Vyčlenili sme mezoreliéfne formy (skalné steny a bralá, hladké svahy, periglaciálny hranáčový sutinový pokrov, zlomiská (skalné zrútenia, skalné strže), sutinové (úsypané) kužele, osypy, murovo-náplavové kužele, holocénne nivy, guliaky, morény posledného zaľadnenia (würm), firnové morény (neskorowürmské), kamenné ľadovce, nivačné (sutinové) valy snehových hniezd - úležísk) a mikroreliéfne formy: (štruktúrne pôdy: polygonálne pôdy, brázdnené pôdy a mrazové (periglaciálne, kryogénne) vegetačné pôdne formy: lysinové pôdy, girlandové pôdy; eolické depresie, nivačné depresie).

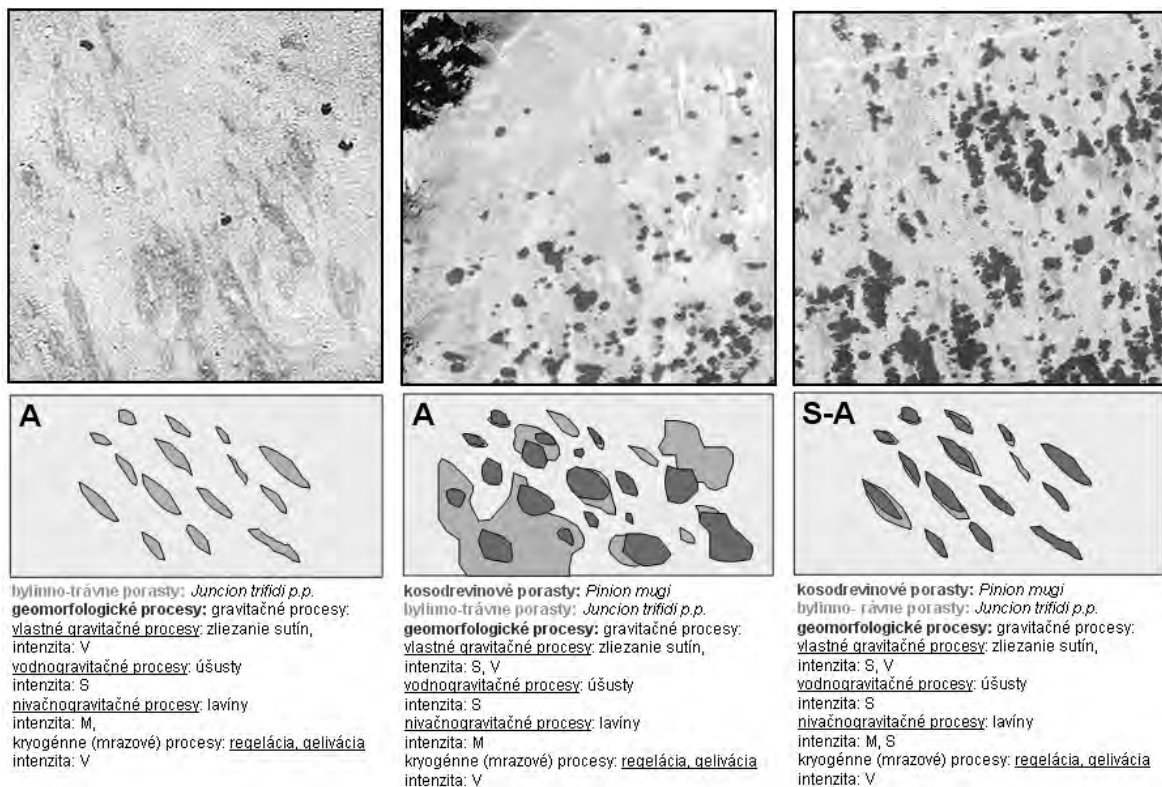
V príspevku uvádzame ukážky časti „katalógu“ morfogenetickej klasifikácie priestorových vzorov (obr. 1, 2, 3) na vybraných geomorfologických formách (sutinový kužeľ, periglaciálny hranáčový sutinový pokrov, murovo-náplavový kužeľ) s náčrtom priestorového vzoru s príslušnými reliéfovými procesmi a ich intenzitou a tiež s uvedením rastlinných spoločenstiev na úrovni zväzov podľa názvoslovia Mucinu a Maglockého (1985).

Záver

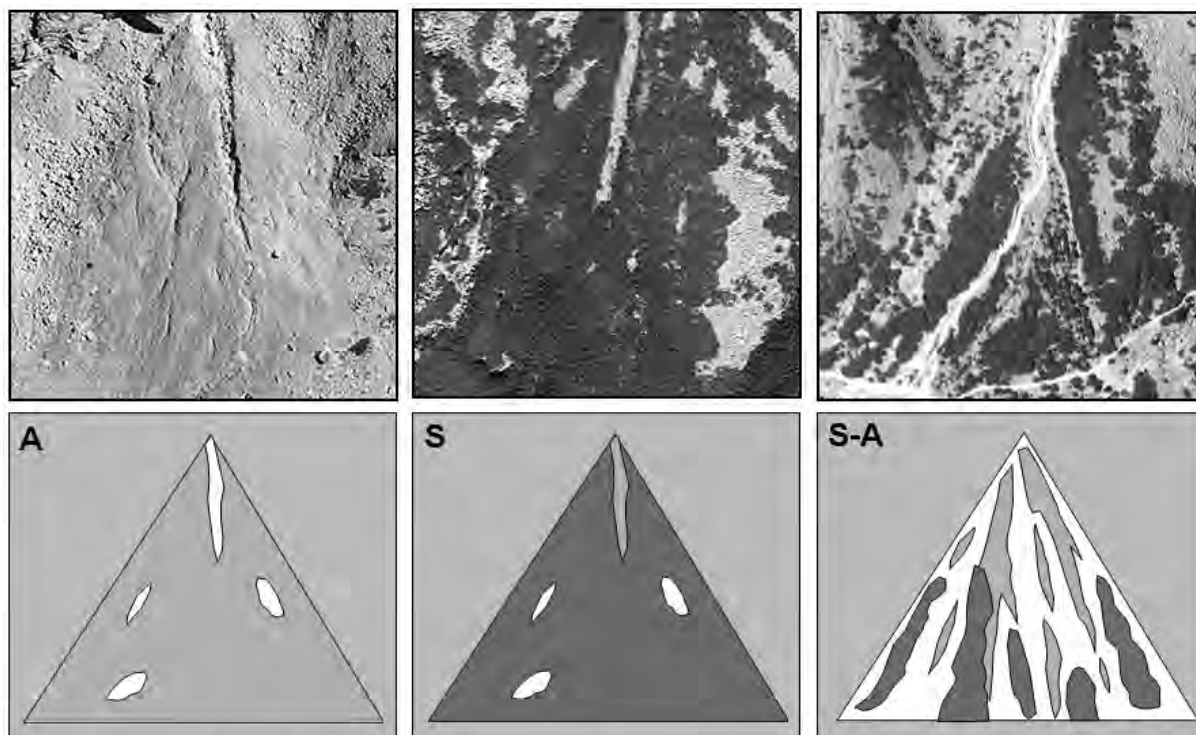
Príspevok je zameraný na detailnejšie poznanie krajinej štruktúry Tatier nad hornou hranicou lesa a nastoľuje problémy a otázky súvisiace s jej priestorovou diferenciaciou, resp. jej mozaikou, tvorenou rôznymi typmi plôšok, koridorov a matric, vytvárajúcimi svojím usporiadaním rôzne typy priestorových geometrických vzorov (patterns). Tieto sú výsledkom interakcie viacerých činiteľov, odrážajúcich extrémnosť prostredia nad hornou hranicou lesa. Z nich významné postavenie zaujíma reliéf, resp. jeho geomorfologické formy a na nich nadväzujúce geomorfologické procesy. Poznanie vplyvu georeliéfu a morfodynamických procesov na krajinnú štruktúru vyúsťuje do návrhu viackriteriálnej morfogenetickej klasifikácie priestorových vzorov vysokohorskej krajiny Tatier založenej okrem iného aj na využití interpretácie leteckých snímok a podrobného terénneho výskumu. Poznanie genézy formovania štruktúry priestorových vzorov umožňuje hlbšie pochopiť genézu krajinej štruktúry vysokohorského prostredia ako aj jej funkciu a obsah. Výsledkom je morfodynamická viackriteriálna klasifikácia vzorov, ktorá predstavuje významnú informačnú a interpretačnú bázu pre poznanie štruktúry a mozaiky vysokohorskej krajiny. Aplikčný rozmer práce vidíme v možnosti využitia takto zameraného výskumu v postupoch krajinnoeekologického plánovania, napr. pri exaktnejšom stanovení citlivosti a únosnosti vysokohorskej krajiny (Hreško, Boltžiar, 2001; Boltžiar, 2007).



Obr. 1: Ukážka priestorových vzorov identifikovaných na sutinovom kuželi.



Obr. 2: Ukážka priestorových vzorov identifikovaných na periglaciálnom pokrove.



bylinno-trávne porasty: *Calamagrostion villosae* p.p., *Festucion versicoloris* p.p., *Trisetion fuscii* p.p., *Juncion trifidi* p.p., *Loiseleurio-Vaccinion* p.p., *Salicetea herbaceae* p.p., *Androsacion alpinae* (*Oxyrio digynae-Saxifragetum carpaticae*), *Papaverion tatricii* p.p., *Seslerion tatrae* p.p., *Adenostylon* p.p.
geomorfologické procesy:
 gravitačné procesy:
vodnogravitáčn procesy: murové prúdy
 intenzita: S, V
nivačnogravitáčn procesy: lavíny
 intenzita: S, V
 kryogénne (mrázové) procesy:
regelácia
 intenzita: M, S

kosodrevinové porasty: *Pinion mugii*
 bylinno-trávne porasty: *Calamagrostion villosae* p.p., *Festucion versicoloris* p.p., *Adenostylon* p.p.
geomorfologické procesy:
 gravitačné procesy:
vodnogravitáčn procesy: murové prúdy
 intenzita: M, S
nivačnogravitáčn procesy: lavíny
 intenzita: S
 kryogénne (mrázové) procesy:
regelácia
 intenzita: M

kosodrevinové porasty: *Pinion mugii*
 bylinno-trávne porasty: *Calamagrostion villosae* p.p., *Festucion versicoloris* p.p., *Trisetion fuscii* p.p., *Juncion trifidi* p.p., *Loiseleurio-Vaccinion* p.p., *Salicetea herbaceae* p.p., *Androsacion alpinae* (*Oxyrio digynae-Saxifragetum carpaticae*), *Papaverion tatricii* p.p., *Seslerion tatrae* p.p., *Adenostylon* p.p.
geomorfologické procesy:
 gravitačné procesy:
vlastné gravitačné procesy: zliezanie sutín
vodnogravitáčn procesy: murové prúdy
 intenzita: V
nivačnogravitáčn procesy: lavíny
 intenzita: S, V
 kryogénne (mrázové) procesy:
regelácia
 intenzita: S, V

Obr. 3: Ukážka priestorových vzorov identifikovaných na murovo-náplavovom kuželi.

Summary

Influence of the relief forms on spatial distribution of Tatra high-mountain landscape

The paper presents results of our research, which is focused on identification and classification of spatial patterns in relation to the geomorphologic forms and processes in mezo- and micro-scale of the high-mountain landscape. There are determined not only shapes of patches or character of boundaries, but also character of fragmentation, heterogeneity of patches, gradient and development tendency of patterns within a frame of the basic matrix. Georelief, especially its space morphodynamic attributes or morphosystems are relevant phenomena of the landscape, which enable to understand the scale and hierarchy of the landscape structure. Algorithm of this study is based on a spatial identification of forms with processes and patterns at large-scale using aerial photographs, field reconnaissance and their partial classification. The objective of this paper is to create a classification system of spatial patterns as physiognomic spatial attributes of the landscape structure mosaic in the high mountains. The knowledge of genesis of the spatial patterns structure formation makes possible to understand genesis of the high-mountain landscape structure as well as its function and content in a more profound way. Such classification can become a base for quantitative statistical analysis of the landscape structure and for detailed research of spatial patterns.

Príspevok vznikol vďaka podpore projektu APVV č. LPP-0236-06 „Zmeny krajiny Biosférickej rezervácie Tatry za posledných 200 rokov v kontexte vývoja spoločensko-ekonomických a prírodných podmienok“ a projektu VEGA 2/7027/7 „Hodnotenie zmien diverzity krajiny“.

Literatúra

- BARKA, I. (2004): Repartícia plôch s deštruovanou pôdnou a vegetačnou pokrývkou v Krivánskej malej Fatre v rokoch 1992–2003. In: Zborník „Horská a vysokohorská krajina“. Zaušková, L. (Ed.). Banská Štiavnica: FEE TU Zvolen, s. 167–176.
- BARKA, I. (2005): Niektoré metodické postupy pri mapovaní vybraných geomorfologických procesov. Bratislava: Prírodovedecká Fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, 108 s.
- BOLTIŽIAR, M. (2007): Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier (veľkomierkové mapovanie, analýza a hodnotenie zmien aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme). Nitra: FPV UKF v Nitre, Ústav krajinej ekológie SAV Bratislava, pobočka Nitra, Slovenský národný komitét pre program UNESCO Človek a biosféra, 248 s.
- HREŠKO, J. (1994): The morphodynamic aspect of high mountain ecosystem research (Western Tatras - Jalovec valley). In: Ekológia (Bratislava). Roč. 13, č. 3. s. 309–322.
- HREŠKO, J. (1998): The morphodynamic system as spatial units of the high mountain landscape. In: Ekológia (Bratislava). Roč. 17, č. 3. s. 311–315.
- HREŠKO, J., BOLTIŽIAR, M. (2001): The influence of the morphodynamic processes to landscape structure in the high mountains (Tatra Mts.). Ekológia (Bratislava), roč. 20, Supplement 3, 141–149.
- KŇAZOVICKÝ, L. (1978): Atlas lavínových dráh SSR. Horská služba SÚV ČSZTV, 11 s.
- LUKNIŠ, M. (1968): Geomorfologická mapa Vysokých Tatier a ich predpolia, 1:50 000. Bratislava: GÚDŠ.
- MAHR, T. (1973): Mapa gravitačných deformácií v kryštaliniku Západných Tatier 1 : 25 000. Bratislava: SvF SVŠT, (manuscript).
- MCGARIGAL, K. (2002): Landscape pattern metrics. In: Encyclopedia of Environmentrics. Volume 2. El-Shaarawi A. H., W. W. Piegorsch, W., W. (Eds.). England: John Wiley & Sons, Sussex, s. 1135–1142.
- MIDRIAK, R. (1983a): Morfogenéza povrchu vysokých pohorí. Bratislava: VEDA, 516 s.
- MUCINA, L., MAGLOCKÝ, Š. (Eds.) (1985): A list of vegetation units of Slovakia. Documents phytosociologiques, Camerino, N.S., 9, s. 175–220.
- RUŽIČKA, M. (2000): Krajinnokoekologické plánovanie - LANDEP I. (Systémový prístup v krajinej ekológii.). Nitra: Biosféra, 120 s.

Krajinně-ekologické souvislosti prostorové expanze nákupních řetězců v České republice

Jiří Koželouh, Mgr.

jirikozelouh@mail.muni.cz

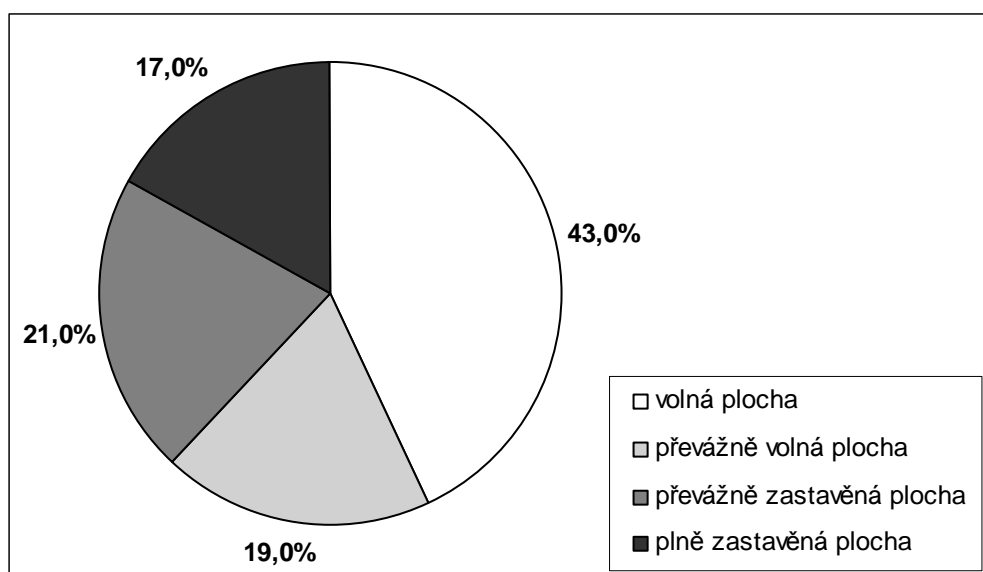
Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37, Brno

Maloobchodní sítě v České i Slovenské republice prošly masivním rozvojem a prostorovou expanzí, která vyplynula z nástupu tržních mechanismů a nedostatečné vybavenosti sídel prodejními plochami před rokem 1989 (Maryáš, 1988; Szczyrba, 2005). Dynamický vývoj maloobchodu se z hlediska transformace krajiny a vztahů v ní projevil zejména nástupem velkoplošných prodejen. Coplák (2000) identifikuje problematické okruhy jako je zábor zemědělské půdy, likvidace zelených ploch, přesun aktivit do městských periferií a nárůst intenzit automobilové dopravy. Ještě dříve se Körner (1998) zmiňuje i o sociálních a urbanistických dopadech výstavby velkoplošných prodejen. Vliv velkých nákupních zařízení na dopravu ve městě popsal Titl (2002) na příkladu Košic a magistrátní materiál pro Brno (Kolektiv, 2001). V zahraničí, kde probíhá tržní rozvoj maloobchodu již delší dobu byly ekologické vlivy a popsány například v materiálech nevládních organizací (Kolektiv, 2005; Kolektiv, 2006) a způsob hodnocení a předcházení negativním dopadům výstavby velkoplošných prodejen byl reflektován ve významné práci Retail Impact Assessment (England, 2000). Krajinně-ekologický aspekt vývoje tohoto odvětví však nenašel adekvátní odezvu v územně plánovací praxi v postkomunistických zemích Střední Evropy.

Za účelem zjištění a popsání krajinně-ekologických souvislostí aktuální výstavby velkoplošných prodejen v České republice byla provedena analýza prostorové struktury příslušných investičních záměrů v České republice v roce 2007 a 2008. Zdrojem informací o záměrech byl Informační systém EIA provozovaný Českou informační agenturou životního prostředí – CENIA dle zákona č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí a volně dostupný na síti internet.

V roce 2007 představovalo posuzovaný soubor 140 záměrů obsahujících 168 jednotek provozních typů, které lze považovat za velkoplošné (Cimlér, 1997) – 14 supermarketů (SM), 10 hypermarketů (HM), 5 specializovaných velkoprodejen (SVP), zvlášť bylo vyčleněno 12 hobby marketů (HOM), 77 diskontních prodejen (D), 50 nákupních center (NC) - zařízení s oddělenými menšími plochami v jedné budově. V roce 2008 se jednalo o 106 záměrů obsahujících 127 jednotek – 12 supermarketů, 9 hypermarketů, 12 specializovaných velkoprodejen a 6 hobby marketů, 33 diskontních prodejen a 55 nákupních center. Pro účely výzkumu jsou jednotlivá zařízení, včetně nákupních center, označována jako velkoplošné maloobchodní jednotky (VMJ). Obecnější pojem velkoplošná maloobchodní zařízení (VMZ) zahrnuje ve výzkumu i shluky VMJ.

Výsledky analýz za roky 2007 a 2008 ukazují, že celkový potenciální zábor plochy záměry velkoplošných maloobchodních zařízení v roce 2007 a 2008 činil 347 ha, a z toho plochy je 234 ha (tedy 67 %) plocha volná a zbytek je plocha zpevněná nebo zastavěná budovami či jinými zařízeními. V roce 2008 bylo 43 % záměrů lokalizováno na zcela volné ploše (a dalších 19 % na převážně volné ploše) a 38 % na celkově (17 %) či částečně (21 %) zastavěné ploše.



Obr. 1: Lokalizace záměrů velkoplošných maloobchodních jednotek (všech typů) na jednotlivé typy ploch v ČR v roce 2008. Zdroj: vlastní šetření.

V umístování všech typů velkoplošných maloobchodních jednotek vede způsob tzv. na zelené louce (celkem 82 případů) mimo stávající zástavbu nad protikladným přístupem - využívání brownfields (35 případů). Celková plocha nové sídelní kaše (urban sprawl) spojené s nákupními zařízeními je v roce 2007 celkem 790 000 m², v roce 2008 pak 710 000 m². Celkový nárůst sídelní kaše spojené s expanzí nákupních zařízení za dva roky je tedy 150 hektarů. Z hlediska záboru zemědělského půdního fondu (ZPF) se v letech 2007 a 2008 jednalo o 160 hektarů.

Lokalizace velkoplošných maloobchodních záměrů mění využití území. V roce 2008 bylo pouze 29 % záměrů umístěno do ploch služeb. Celkem 60 % záměrů mění využití plochy z nezastavěné (zejména zemědělské) plochy na plochu zastavěnou.

Tab. 1: Lokalizace záměrů velkoplošných maloobchodních jednotek dle dosavadního funkčního využití ploch v ČR v roce 2008. Zdroj: vlastní šetření.

využití plochy	počet záměrů	podíl
orná půda	23	21,7 %
trvalý travní porost	12	11,3 %
zahradky a sady	6	5,7 %
kulturní lado	15	14,2 %
zeleň	8	7,5 %
bydlení	4	3,8 %
služby	31	29,2 %
doprava	7	6,6 %
celkem	106	100,0 %

Velkoplošná maloobchodní zařízení jsou lokalizována u významných silničních komunikací, v roce 2007 se plánované nárůsty intenzity osobní automobilové dopravy nejčastěji (35 % případů) pohybovaly v rozmezí 10–24,99 %. Celkem 14 záměrů přesáhlo hranici 25 % a 7 záměrů dokonce hranici 50 % původní intenzity osobní automobilové dopravy. Více než 10 % nárůsty se tedy očekávají u 56 % záměrů hodnocených z hlediska dopravy. V letech 2007 a 2008 bylo naplánováno cca 45 000 nových parkovacích míst pro

účely návštěvy plánovaných velkoplošných maloobchodních zařízení. Z tohoto počtu 75 % povrchová stání a 25 % jako stání v půdorysu budov.

Výsledky výzkumu dokumentují, že celkem 31 % záměrů velkoplošných maloobchodních jednotek v roce 2008 počítá s nějakým vlivem na (zvláště chráněné) přírodní složky území ať už se jedná o (1) narušení územního systému ekologické stability (ÚSES) nebo (2) o narušení chráněného území nebo o narušení biotopu či prostředí zvláště chráněného živočicha. Nejčastěji se jedná o narušení interakčního prvku ÚSES, což nastalo v 27 případech.

V případě všech formátů (s výjimkou řídce zastoupených hobby marketů) je v nadpoloviční většině případů nutné kácení stromů či keřů pro účely výstavby. V celkovém pohledu má dojít ke kácení v 60 % případů.

Celkem 12,5 % záměrů (16 VMJ) bylo v roce 2008 lokalizováno způsobem, který narušuje břeh vodního toku nebo nivu v blízkosti toku. Do záplavového území bylo naplánováno 13 záměrů (10 %).

Inspiraci k územně-plánovacím regulacím lze nalézt v zahraničních koncepčních materiálech (Kolektiv, 2000), či v českých studiích o zahraničních přístupech (Kolektiv, 1998; Kolektiv, 2007). V řadě zemí existují omezení či zákazy pro stavby nákupních zařízení mimo obytné zóny (Belgie, Island, Německo), stávající zástavbu a mimo městská centra (Dánsko, Finsko, Irsko). Systémy prostorového plánování často požadují návaznost nákupních zařízení na hromadnou či pěší dopravu (Finsko, Nizozemí, Rakousko, Švédsko) a ochranu komunikací před nárůsty intenzity dopravy spojené s novými velkoplošnými prodejny (Švýcarsko). Některé státy, regiony či města určují závazné limity pro prodejní plochy v jednom zařízení (Francie, řada rakouských spolkových zemí – např. Burgundsko, Štýrsko, Vorarlbersko, Vídeň). Řada vlád či samospráv má kontrolu nad povolováním nových velkoplošných zařízení (Belgie, Dánsko, Itálie, Lucembursko, Portugalsko, Švédsko). Ve Štýrsku je stavba velkoplošných maloobchodních zařízení omezena limitem 800 m² prodejní plochy (či 1200 m² celkové zastavěné plochy) a omezeno je umístování parkovacích ploch na povrchu. Ve Vídni je stanovena maximální prodejní plocha na 2 500 m² (tedy vyloučeny jsou hypermarkety, velké specializované prodejny a hobby markety či velká nákupní centra).

Vzhledem k identifikovaným krajinně-ekologickým souvislostem výstavby velkoplošných prodejen lze vyvodit některé doporučení pro územní plánování v České republice:

- plánování ploch pro velkoplošné prodejny v územním plánu by mělo předcházet stanovení předpokládané potřeby (jestli vůbec je a jaká) nových velkoprodejen na území obcí či kraje,
- plochy pro velkoplošné prodejny (od 400 m² prodejní plochy) vymežit vždy konkrétně v územním plánu, nikoliv jako možnou součást více typů ploch,
- umisťovat pouze do vnitřních částí měst nebo do center městských částí či sídlišť (avšak pouze jako případné doplnění sítě obchodů pod 400 m² prodejní plochy) a neumisťovat mimo zastavěné území na okraji sídel,
- stanovit v územním plánu maximální prodejní plochu v jedné prodejně pro potravinářské a nepotravinářské prodejny a podle velikostní kategorie a spádovosti obce,
- výstavbu plánovat mimo plochy městské zeleně, lesů a zemědělských ploch, zahrad a mimo chráněná území, významné krajinné prvky, biotopy zvláště chráněných druhů, záplavová území a mimo ochranná pásma chráněných území,
- umisťovat pouze v návaznosti na uzly veřejné hromadné dopravy a na místa s nejlepší pěší dostupností a naopak neumisťovat při tranzitních komunikacích a městských okruzích,
- hodnotit dopravní vliv navrhovaných prodejen a stanovit maximální dopravní zatížení komunikací přiléhajících k těmto plochám, a tedy i maximální prodejní plochy, které lze při této komunikaci umístit,

- požadovat začlenění záměrů do okolní zástavby (plochy, výšky, parkovací plochy) a krajiny, stanovit minimální podíly nezpevněné plochy v areálech a zajistit pěší prostupnost areálů,
- u velkoplošných prodejen nad 1 000 m² prodejní plochy požadovat parkování v podzemních garážích či budovách,
- v jádrech měst umisťovat maloobchod pouze do stávajících budov nebo jako budovy zcela odpovídající rázu památkové zóny.

Použitá literatura

- CIMLER, P. (1997): Retail Management. Lokalizace a provoz maloobchodu. 1. vyd. Vysoká škola ekonomická, Praha. 112 str. ISBN 80-707-9596-4
- COPLÁK, J. (2000): Prímestské nákupné centrá - ďalšia z výziev pre územné plánovanie. In: Urbanismus a územní rozvoj, roč. III, 2000, č. 3, str. 53–57.
- ENGLAND, J. (2000): Retail Impact Assessment. 1. vyd. Routledge, London, 223 str.
- KOLEKTIV (1998): Rozvoj a optimalizace dimenzí maloobchodních sítí v území. Ministerstvo průmyslu a obchodu a Svaz obchodu ČR, Praha, 46 str.
- KOLEKTIV (2000): Planning for retail trade in the Nordic countries. Ministry of Environment, Kodaň, 32 str.
- KOLEKTIV (2001): Obchod a město – regulace nebo liberalizace?, materiál pro Strategii města Brna. Útvar hlavního architekta města Brna, Brno, 24 str.
- KOLEKTIV (2005): Checking out the Environment? Environmental impacts of supermarkets. Friends of the Earth UK, London, 8. str.
- KOLEKTIV (2006): Calling the shots - How supermarkets get their way in planning decisions. Friends of the Earth UK, London, 39 str.
- KOLEKTIV (2007): Regulační mechanismy vůči hypermarketům a velkým nákupním centrům ve vybraných státech. Parlamentní institut PS PČR, Praha, 14 str.
- KÖRNER, M. (1998): Vstup nových (velkých) investic do území a jejich urbanistické, dopravní, sociální a jiné souvislosti. In: Urbanismus a územní rozvoj, roč. I, 1998, č. 5, str. 13–14.
- MARYÁŠ, J. (1988): Nadmístní střediska maloobchodu a služeb v ČSSR a jejich sféry vlivu. Geografický ústav ČSAV (kandidátská práce), Brno, 134 str.
- SZCZYRBA, Z. (2005): Maloobchod v ČR po roce 1989. Vývoj a trendy se zaměřením na geografickou organizaci. 1. vyd. Univerzita Palackého v Olomouci, Olomouc, 128 str. ISBN 80-244-1274-8
- TITL, P. (2002): Vplyv obchodných centier na dopravu v meste Košice. Medzinárodná konferencia o doprave, usporiadaná Magistrátom mesta Košice v spolupráci s Domom techniky Košice a STU Košice, Košice, 8 str.

Summary

Landscape ecological contexts of retail chain's spatial expansion in the Czech republic

The retail in the post-communist countries in the Middle Europe gone through the dynamic progress from the year 1989. This paper is aimed on environmental aspects of this expansion. Text summarize analysis of planned large scale retail facilities and stores documentations in 2007 and 2008 in the Czech republic.

In the complex view there were 43 % intents localized on the quite free area. Localization on the green fields (82 cases) bind over the localization on the brown fields (35 cases). Total area of new urban sprawl connected with retail is in the 2007 and 2008 was 150 hectares. Total planned occupation of agriculture soil in the years 2007 and 2008 was 160 hectares).

There were only 29 % intents localized on the lands (actual land-use) of services. Totally 60 % of intents change the land-use from inbuilt area into the building area.

Large scale retail facilities are localized near the important roads. Planned traffic increases (individual transportation) in the year 2007 most often (35 % cases) were at intervals 10–24,9 %. Quite 14 intents extend beyond 25 %. Quite 31 % intents of large scale retail stores in the year 2008 impact (specially protected) spatial component in light of nature and landscape conservation – mostly component of system of ecological stability. Quiet 10 % intents (therefore 13 large scale retail stores) were localized in to the flood area in the 2008. Significant wood cutting is planned as a part of 60 % intents.

Abroad examples includes limitations or embargo for retail buildings out of build-up area. Spatial planning systems often demand sequence retail facilities and mass transportation and walking transport, there were established obligatory limits for retail areas in one facility or restrict surface parking. There are present (in sequence with analyze and foreign experiences) the recommendation for Czech republic on the field of land-use planning (inbuilt area protection, sequence with residential areas and transport, nature and landscape protection).

Rozvoj severní části suburbánního lemu města Znojma

Zuzana Fialová, Mgr.

150825@mail.muni.cz

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

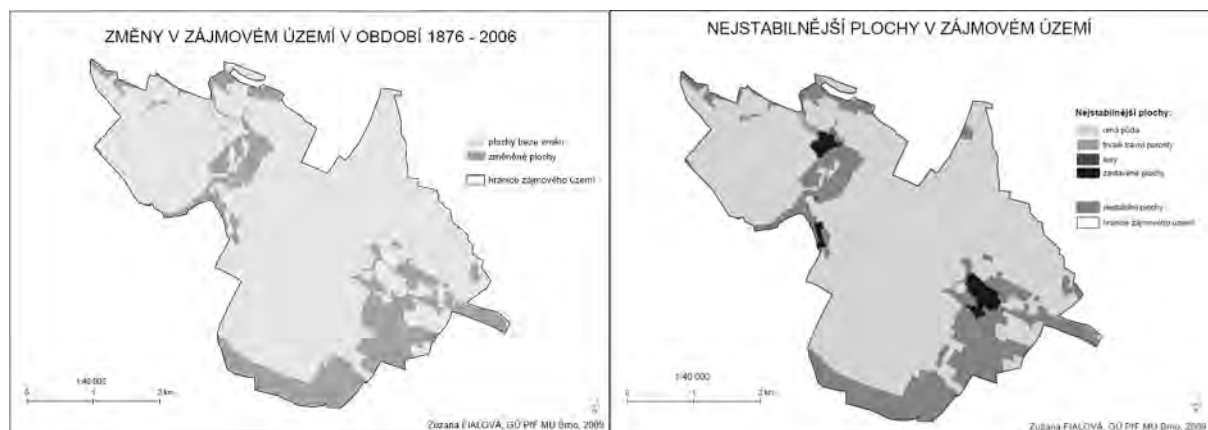
Krajina byla již odedávna centrem zájmu člověka. Je všude kolem nás. Tvoří ucelený systém, ve kterém se prolíná působení přírodních a antropogenních faktorů. K nejnápadnějším krajinnotvorným procesům v současnosti patří suburbanizace, tedy přesun obyvatel a nových lidských aktivit (jako např. bydlení, obchod, výroba) z města do jeho zázemí. Tento proces, kromě umístění člověka a jím vykonávaných činností, utváří také výstavba objektů, ve kterých se lidské aktivity uskutečňují. Nemovitosti a lidé, kteří je využívají k různým účelům, nelze oddělit. Umístění nemovitostí vytváří předpoklad pro dlouhodobě prostorově ukotvené využívání krajiny člověkem. Nové aktivity zpravidla vznikají na dosud nezastavěných plochách (tzv. výstavba na zelené louce) nebo mohou využívat stávající objekty (obvykle po významných úpravách či celkové přestavbě) (Sýkora, L., 2003). Ovlivňují kvalitu ovzduší, vody, půdy, teplotní a srážkový režim. Rozšiřující se zástavba a infrastruktura v zázemí měst a podél důležitých dopravních tras fragmentuje přírodní prostředí a způsobuje narušení krajiny (disturbance). Dochází také ke změnám ve tvaru povrchu, ke vzniku nových antropogenních tvarů. Suburbanizaci lze zaznamenat jak u většiny měst vyspělých zemí, tak v historickém vývoji našich měst (www.suburbanizace.cz). Jedním z příkladů může být město Znojmo.

Znojmo patří k nejstarším městům České republiky. Nachází se ve výhodné poloze, která spolu s teplým podnebím a úrodnou půdou vytvářela odedávna velmi příznivé podmínky pro osídlení (www.znojmocity.cz). Díky lokalizaci města při hranici s Rakouskem a také NP Podyjí se zejména jižní a jihovýchodní část Znojma těší velkému zájmu nejen turistů, ale i geografů. Velkou pozornost tomuto území (a zejména pak vazbám Znojmo – Retz) věnovaly například práce Hynka, Svozila, Karváňkové, Keprtové (2006), Karváňkové (2006), Hynka, Hynka, Herbera, Schrefla (2007), Hynka, Svozila, Karváňkové (2007) a jiné. Nejen pro to se centrem zájmu tedy stala severní část města. Vzhledem k bariérám, které na jihu představuje řeka Dyje a již zmíněný NP Podyjí lze totiž předpokládat, že se rozvoj Znojma bude soustředit právě do zvolené oblasti.

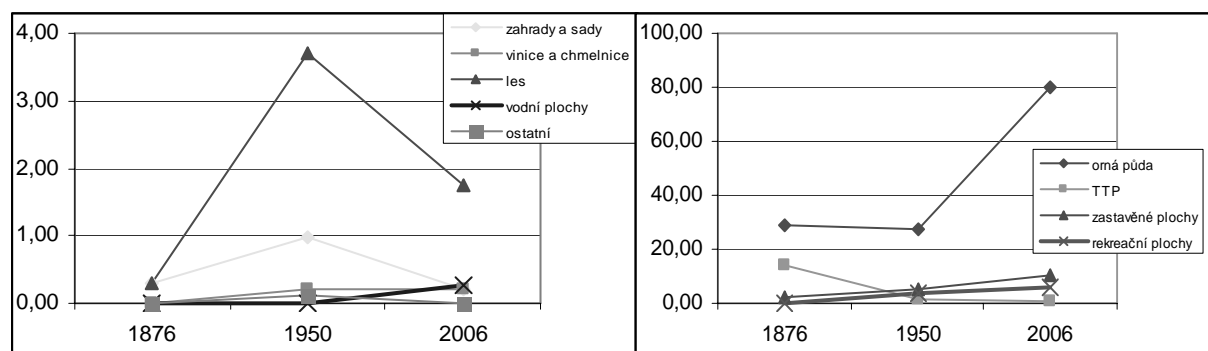
Vývoj využití krajiny v zájmovém území

K hodnocení stavu krajiny a jejich změn posloužily mapy druhého a třetího rakouského vojenského mapování, vojenské mapy z 50. a 90. let 20. stol. a základní mapy 1:10 000 z roku 2002 - 2006 poskytnuté Markem Havlíčkem z Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví (VÚKOZ); dále pak letecký snímek Znojma dostupný na www.znojmocity.cz; základní mapa ČR 1:10 000, list 33-22-20 vydaný Českým úřadem zeměměřičským a katastrálním (ČÚZK) v roce 2006, listy 34-11-21 a 34-11-16 vydané roku 2004; základní mapa ČR 1:25 000, list 34-113 Znojmo vydaný ČÚZK v roce 1999 a list 33-224 Kravsko vydaný roku 1998.

Studované území představuje polní krajinu s částečně zachovalým krajinným rázem (Bíňová, L., 2008). Z jeho celkové rozlohy zůstalo 78 % ploch nezměněných. Převažuje zde orná půda (80,3 %), zastavěné plochy (10,3 %) a rekreační plochy (6,1 %). Nejvíce došlo ke změně orné půdy v zastavěné plochy (7,8 %) a rekreační plochy (5,1 %) a trvale travních porostů v ornou půdu (2,6 %) (viz Obr. 1, 2, 3).



Obr. 1: Nezměněné (nejstabilnější) plochy studované oblasti za období (1876–2006)



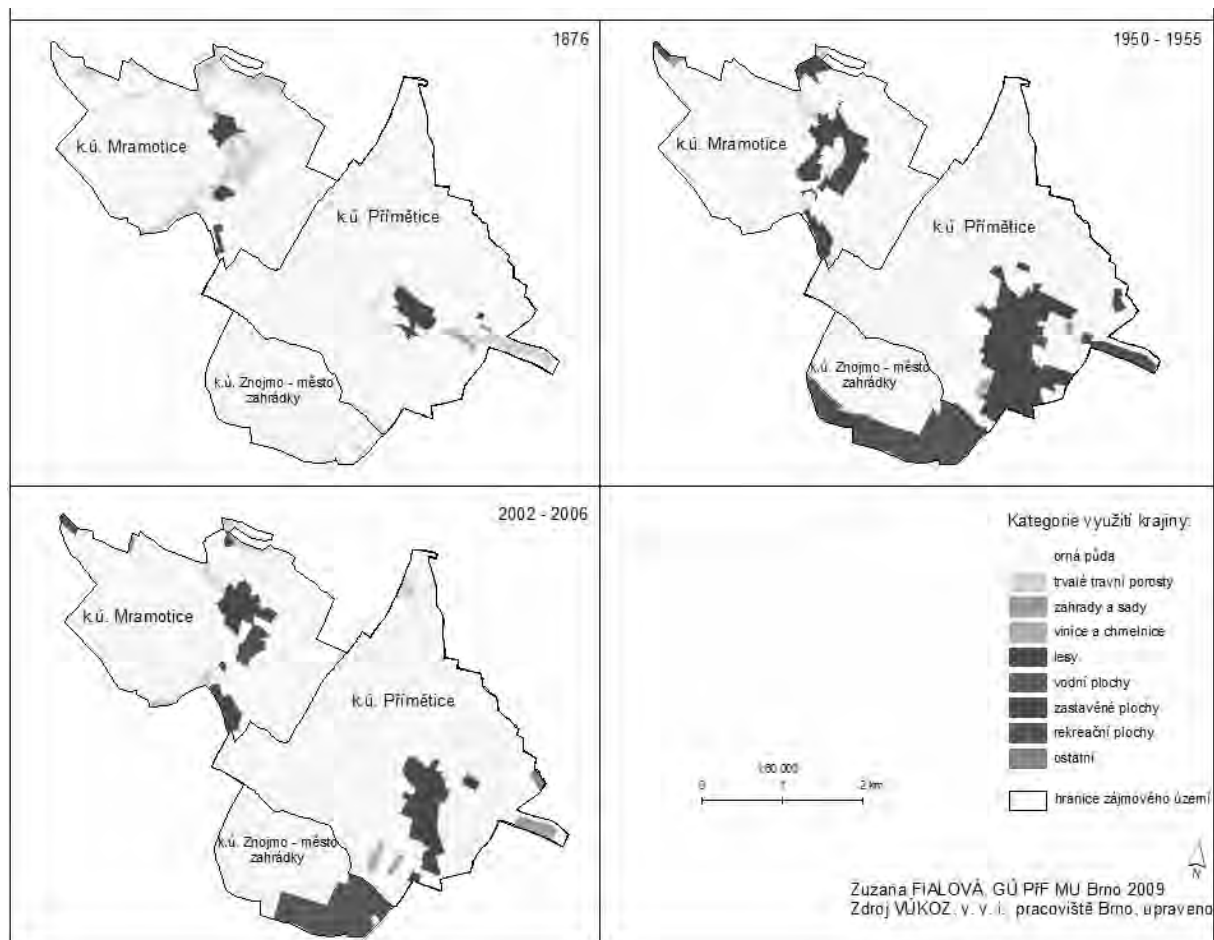
Obr. 2: Grafické vyjádření změn ve využití krajiny v zájmovém území v letech 1876–2006

Je tedy patrné, že se nejedná o příliš dynamicky se rozvíjející oblast. Nejdynamičtějším vývojem prošla severní část k. ú. Znojmo – město, která původně představovala téměř výhradně ornou půdu. Do roku 2006 se zde změnilo 35,3 % plochy z rozlohy této části katastru v rekreační plochy. Zbylé dvě jednotky se změnily jen málo, přičemž výrazněji se vyvíjely Přímětice. Zde došlo za sledované období k nárůstu zastavěných ploch o přibližně 103 ha (12,4 %). V Mramoticích se změnilo pouhých 2,9 % plochy z celé rozlohy katastru.

Koeficient ekologické stability dosahuje pro celé území hodnoty menší jak 0,1, což podle Lipského (2000) značí území s maximálním narušením přírodních struktur. Podle metodiky Agroprojektu (in Lipský, Z., 2000) se jedná o devastovanou krajinu.

Budoucí rozvoj

Rozvoj měst se odehrává zejména na úkor orné půdy. Ani v případě Znojma tomu není jinak. I v budoucnu lze předpokládat, že bude záběr orné půdy pokračovat. Podle Poláčka (2008) by postupně mohlo dojít ke spojení zástavby Znojma a Přímětic. Zástavba by mohla pokračovat severovýchodním směrem a zastavit se až u navrhovaného obchvatu. Dále by mohla obkroužit zahrady na ulici Pražská ze severu a severovýchodu a zastavit se až na komunikaci Znojmo – Citonice. Poté už by bylo jen otázkou času, kdy se i zahrádkářské kolonie transformují na bydlení. V celém území včetně zahrad je tedy třeba již v současnosti usilovat o uvolnění dostatečně volné plochy pro budoucí veřejná prostranství (ulice, náměstí, parky) a koridory pro vedení technické infrastruktury.



Obr. 3: Využití krajiny v zájmovém území v letech 1876–2006

Největší proměnou od roku 1876 z celého studovaného území prošla zahrádkářská kolonie. V současnosti zde sílí trend výstavby objektů k trvalému bydlení, což mimo jiné přináší problémy s likvidací odpadních vod. Jímky při současné dopravní infrastruktuře nebude možné vyvážet. Stejný problém je i s odpady, což začíná být problémem z hlediska životního prostředí. Situace se stává být „nesnesitelná“ a to přimělo zastupitelstvo Města Znojma k přehodnocení nebo upřesnění funkčního využití zahrádek v této lokalitě (Znojenské listy 7/XVI, 2007). Byla zde nařízena stavební uzávěra, která platila od 15. února 2008 přibližně do konce prosince 2008. V květnu téhož roku byla vypracována územní studie lokality, podle které nyní bude stavební úřad postupovat při povolování staveb. Územní studie je podkladem pro změnu územního plánu v lokalitě. Rozdělila budoucí vývoj zahrad do dvou etap – blízká budoucnost a vzdálená budoucnost. V první dlouhodobé etapě bude území určeno pro rodinnou rekreaci. Na zahradách bude možné v dostatečné vzdálenosti od komunikace postavit stavbu pro rodinnou rekreaci (zahradní domek). Musí však být dodrženy dané požadavky a regulativy. Jejich úkolem je udržet území bez živelného vývoje a současně zamezit kolizím při případné budoucí transformaci území na bydlení. V území musí být postupně zajištěna základní infrastruktura (přístupové komunikace, vodovod, odvod splaškových vod, energie). V této fázi je také třeba ze strany města zajišťovat pozemky a zahrady pro využití k zahuštění uliční sítě a vzniku veřejných prostranství. Druhá etapa předpokládá transformaci území na bydlení a městskou zástavbu (Poláček, J., 2008).

Tab. 1: SWOT analýza pro studované území

S (silné stránky)	W (slabé stránky)
<ul style="list-style-type: none"> • významné přírodní lokality (PP Cínová hora, Gránické údolí) • kulturně – historické pamětihodnosti (památník Prokopa Diviše, Křížový vinný sklep) • plochy pro bydlení • plochy pro výrobní aktivity • blízkost města • relativně klidná lokalita • napojení na MHD • dobrá dopravní dostupnost 	<ul style="list-style-type: none"> • vysoká míra nezaměstnanosti, malá perspektiva uplatnění pro absolventy • malá propagace území (znají ho jen obyvatelé Znojma a okolních obcí) • chybějící kanalizace popř. špatný stav kanalizace • nevyhovující infrastruktura • silná tranzitní silniční doprava ve směru Jihlava – Rakousko • větší podíl hluku z dopravy • větší vzdálenost od města – nutnost vlastního automobilu • sílící trend využití rekreačních domků k trvalému bydlení představuje zátěž krajiny a má dopad na životní prostředí • na řadě míst jsou drobné skládky • nedostatek dětských hřišť
O (příležitost)	T (ohrožení)
<ul style="list-style-type: none"> • změna územního plánu zahrádkářské kolonie na bytovou výstavbu • možnost orientace na alternativní zdroje energie • vybudování průmyslové zóny • větší propagace území prostřednictvím vytvoření lepšího a efektivnějšího informačního systému a konání společenských akcí 	<ul style="list-style-type: none"> • negativní ohlasy majitelů zahrad na změnu ÚP • negativní ohlasy obyvatel katastru • nedostatek financí pro uskutečnění jednotlivých projektů • odliv mladé populace, zvyšování podílu staré populace • malý příliv nových obyvatel, nezájem o bydlení v této lokalitě • narušení krajinného rázu výstavbou fotovoltaických elektráren • nezájem investorů o tuto lokalitu i přes vyšší propagaci

Závěr

Sledování vývoje a změn využití půdy v rámci hodnocení krajiny je v současné době nejpoužívanější metodou. Prvotním cílem je identifikace odlišných struktur v krajině, což následně umožňuje zvolit vhodné strategie pro ochranu krajiny. Analýzy provedené na základě studia starých map a leteckých snímků jsou také důležitým podkladem pro tvorbu územního plánu, který stanovuje urbanistickou koncepci, řeší využití ploch, jejich uspořádání, určuje základní regulaci území a vymezuje hranice zastavitelného území obce. Rozvoj měst se odehrává zejména na úkor orné půdy. Jinak tomu není ani v případě studovaného území. Největší proměnou od roku 1876 z celého studovaného území prošla zahrádkářská kolonie, která se z orné půdy změnila v rekreační oblast. Z počátku byla využívána právě k rekreaci a pěstování různých druhů ovoce a zeleniny pro osobní spotřebu. V současnosti, však stále více majitelů zahrad užívá své rekreační domky k celoročnímu bydlení a to bez potřebné infrastruktury. Tento fakt spolu s výstavbou nových domů vede k zátěži místní krajiny a je třeba ho řešit. Takovým řešením by se mohla stát již vypracovaná územní studie. Ovšem nelze předpokládat, že k navrženým změnám dojde „ze dne na den“. I výrazné změny v horizontu několika let by se daly označit za velmi optimistický pohled. Bude to spíše „běh na dlouhou trať“. Nicméně je důležité, že již byl učiněn pomyslný první krok. Navíc řešení pro tuto oblast (Cínová hora, Pražská) by se tak mohlo stát vzorem pro další zahrádkářské kolonie ve Znojmě, kde se již obdobný problém vyskytl nebo se v budoucnu objeví.

Dalším trendem, který v současnosti také sílí na Znojemsku (a nejen tam) je umístování staveb alternativních zdrojů energie (větrné a solární elektrárny). Zejména poté co na základě preventivního hodnocení nebyla doporučena výstavba větrných elektráren, solární elektrárny na Znojemsku „rostou jak houby po dešti“! Je otázka, co je lepší? Velká vrtule trčící z krajiny nebo sice na dálku ne tak viditelné ale velké „černé plochy“ zabírající značnou plochu orné půdy? Alternativní zdroje energie jsou jistě dobrá věc, ale vysoká koncentrace objektů těchto zdrojů tváří krajiny příliš neprospívá. Nehledě na to, že zemědělská půda je považována za jeden z nejhodnotnějších neobnovitelných zdrojů. Proto by se měla chránit. Dala by se využít i jiným (lepším) způsobem než pouhým zastavením – zalesnění, zatravnění, vytvoření mozaiky polí, luk, pastvin jako tomu bylo v době před kolektivizací. To by přispělo k větší pestrosti krajiny a zvýšení její biodiverzity.

Literatura

- FIALOVÁ, Z. (2007): Krajinná studie vybraného území Znojemska. Bakalářská práce, Masarykova univerzita, Brno, 52 s.
- FIALOVÁ, Z. (2009): Rozvoj suburbánního lemu města Znojma - fyzickogeografická studie. Masarykova univerzita, Diplomová práce, Brno, 88 s.
- HREŠKO, J., MEDERLY, P., HALADA, L., ET AL. (2003): Krajinnookologický plán mesta Považská Bystrica. 1. vyd., Fakulta prírodných vied Univerzity Konstantina Filozofa v Nitre, 275 s. ISBN 80-8050-601-9.
- HRUŠKA, E. (1946): Krajina a její soudobá urbanisace. B. Pyšvejc, Praha, 100 s.
- HRNČIAROVÁ, T., ET AL. (2006): Krajinnookologické podmienky rozvoja Bratislavy. 1. vyd., VEDA, Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied a Ústav krajinej ekológie SAV, Bratislava, 316 s. ISBN 80-224-0910-3.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. (1997): Krajina ako geosystém. 1. vyd., Veda, Bratislava, 153 s. ISBN 80-224-0519-1.
- OLAH, B. (2003): Vývoj využitia krajiny Podpoľania. Starostlivosť o kultúrnu krajinu prechodnej zóny Biosférickej rezervácie Poľana. Vedecká štúdie 1/2003/B. 1. vyd., Technická univerzita vo Zvolení, 111 s. ISBN 80-228-1251-X.
- ŽIGRAI, F. (1983): Krajina a jej využívanie. 1. vyd., UJEP, Brno, 131 s.

Noviny, časopisy a sborníky

- AUTOR NEUVEDEN (2007): K budoucnosti Cínové hory. Znojenské listy, roč. XVI, č. 5, s. 3.
- AUTOR NEUVEDEN (2007): Znovu k diskuzi o Cínové hoře. Znojenské listy, roč. XVI, č. 7, s. 1 a 3.
- KODOŇ, M. (1985): Vplyv historického vývoja krajiny na jej súčasnú urbanizáciu. Zborník zo 4. konferencie o ekológii a urbanizme ECOUR '85, s. 10-20.
- MIKLÓS, L. (1986): Stabilita krajiny v ekologickom genereli SSR. Životné prostredie: revue pre teóriu a tvorbu životného prostredia, roč. 20, č. 2, s. 87-93. ISSN 0044 - 4863.
- MULÍČEK, O. (2002): Suburbanizace v Brně a okolí. Suburbanizace a její sociální, ekonomické a ekologické důsledky, Praha: Ústav pro ekopolitiku o. p. s., s. 171-181. ISBN 80-901914-9-5.

www stránky

BÍNOVÁ, L. (2008): Znojemsko – preventivní hodnocení krajinného rázu správního území [online].

Dostupné z:

<http://znojmcity.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=19341&id=5186&query=hdnocen%C3%AD+krajinn%C3%A9ho+r%C3%A1zu&p1=1002> [cit. 2009-02-25].

CÍLEK, V., BAŠE, M. (2005): Suburbanizace pražského okolí: dopady na sociální prostředí a krajinu [online].

Dostupné z: <<http://www.kr-stredocesky.cz/portal/odbory/zivotni-prostredi/suburbanizace-prazskeho-okoli.htm>> [cit. 2009-02-26].

KLAJMON, V., ET. AL (2000): Územní plán města Znojma

Dostupné z: <http://www.znojmcity.cz/tema.asp?id_org=19341&p1=1164> [cit. 2008-11-05].

OUŘEDNÍČEK, M. ET AL. (2008): Suburbanizace.cz [online].

Dostupné z: <http://www.suburbanizace.cz/odborne_brozura_down.htm> [cit. 2009-02-12].

POLÁČEK, J. (2008): Územní studie pro lokalitu zahrádek Pražská a Cínová hora [online].

Dostupné z:

<http://www.znojmcity.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=19341&id=4050&query=%C3%BAzemn%C3%AD+studie+zahr%C3%A1dek&p1=1164> [cit. 2008-10-22].

PORTÁL MĚSTA ZNOJMA [online].

Dostupné z: <<http://www.znojmcity.cz>> [cit. 2008-11-05].

STRATEGICKÝ PLÁN ROZVOJE MĚSTA ZNOJMA [online].

Dostupné z: <http://www.znojmcity.cz/tema.asp?id_org=19341&p1=1164> [cit. 2008-11-05].

SÝKORA, L. (2003): Suburbanizace a její společenské důsledky [online].

Dostupné z: <http://sreview.soc.cas.cz/upl/archiv/files/189_26syko16.pdf> [cit. 2009-02-12].

TEMELOVÁ, J., OUŘEDNÍČEK, M. (2008): Suburbanizace: nikoli nutně negativní jev [online].

Dostupné z: <<http://www.stavebni-forum.cz/cs/article/11040/suburbanizace-nikoli-nutne-negativni-jev/>> [cit. 2009-02-12].

Mapové a další podklady, primární zdroj, copyright:

Digitalizovaná mapa III. vojenského mapování, 1:25 000, rok 1876

čísla mapových listů: 4456-1, 4456-3

Zdroj: VÚKOZ, v. v. i., pracoviště Brno

Primární zdroj a copyright:

© *Mapová sbírka Univerzity Karlovy* - <http://www.natur.cuni.cz/mapcol/>

© *AOPK ČR, VÚKOZ, v. v. i., pracoviště Brno*

Digitalizovaná vojenská mapa z 50. let 20. století, 1:25 000, rok 1954 – 1955

čísla mapových listů: m33116bd, m33117ac

Zdroj: VÚKOZ, v. v. i., pracoviště Brno

Primární zdroj a copyright:

© *Katedra vojenské geografie a meteorologie Univerzity obrany v Brně* - <http://www.unob.cz/>

Letecké měřické snímky, roky 1980, 1990 a 2007

označení snímků: 13148_rok1980, 13150_rok1980, 587_rok1990, 589_rok1990, 3963_rok2007, 3965_rok2007

Primární zdroj a copyright:

© *Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad* – <http://www.geoservice.army.cz>

RZM 1:10 000, rok 2002-2006

Rastrová základní mapa ČR 1 : 10 000 - barevná bežešvá

čísla mapových listů: 11860640, 11860642, 11860644, 11860646, 11860648, 11880640, 11880642, 11880644, 11880646, 11880648, 11900640, 11900642, 11900644, 11900646, 11900648, 11920640, 11920642, 11920644, 11920646, 11920648, 11940640, 11940642, 11940644, 11940646, 11940648

Zdroj: VÚKOZ, v. v. i., pracoviště Brno

Primární zdroj:

© *Ministerstvo životního prostředí ČR* - <http://www.env.cz>

© *Český úřad zeměměřičský a katastrální* – <http://www.cuzk.cz>

Summary

Development of the northern part of the Znojmo City suburbs

A physical geography study of Znojmo City suburbs in northern part of Znojmo including cadaster Mramotice, Přímětice and part of cadaster Znojmo – city. It's intent on landscape structure, historical development and methodics of landscape evaluation. Major purpose is the description of changes in land use during 1876 – 2006. As material for this evaluation were used old maps and remote sensing photos. At the end of this thesis is mentioned future development.

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 7

Fyzická geografie a krajinná ekologie

Příspěvky z 26. výroční konference Fyzickogeografické sekce
České geografické společnosti konané 10. a 11. února 2009 v Brně

Editor: Vladimír Herber

Vydala Masarykova univerzita v roce 2009

1. vydání, 2009

Náklad 80 výtisků

Tisk Ing. Jan Kunčík, Úvoz 82, Brno

Publikace Př-15/09-02/58

ISBN 978-80-210-5077-8

Za věcnou správnost příspěvků odpovídají autoři.