

MASARYKOVA UNIVERZITA

**PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST**

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 8

Fyzická geografie a kulturní krajina

Příspěvky z 27. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti konané 2. a 3. února 2010 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2010

MASARYKOVA UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 8

Fyzická geografie a kulturní krajina

Příspěvky z 27. výroční konference Fyzickogeografické sekce České
geografické společnosti konané 2. a 3. února 2010 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2010

Recenzent:

RNDr. Pavel Trnka, CSc.
Mendelova univerzita v Brně

OBSAH

Vladimír Herber	5
Fyzická geografie a studium kulturní krajiny	
Jaromír Kolejka, Tomáš Krejčí, Martin Daněk	9
Průmyslové dědictví při studiu krajiny	
Lukáš Krejčí, Zdeněk Máčka	16
Antropogenní ovlivnění bilance říčního dřeva na vybraných tocích v ČR	
Florin Žigrai	22
Typológia krajinej ekológie (Niekoľko teoreticko-metavedeckých poznámok)	
Zita Izakovičová	30
Využitie indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v environmentálnej politike	
Barbora Šatalová	36
Zaťaženie okresov Slovenska stresovými faktormi	
Martin Šveda, Daniela Vigašová	42
Porovnanie využitia databáz UHDP a CLC na príklade vybraných regiónov Slovenska	
Jakub Miřijovský, Jan Brus, Vilém Pechanec	48
Možnosti rozpoznávání druhů vegetace z dat DPZ	
Milena Moyzeová a kol.	54
Teoreticko-metodické východiská socioekonomického hodnotenia historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny	
Juraj Hreško, Diana Kanasová, František Petrovič	59
Vzory a textúry archetypov krajiny horských oblastí Slovenska, ako indikátory diverzity krajiny	
Zlatica Muchová, František Petrovič	66
Vplyv pozemkových úprav na krajinu	
Diana Kurucová, Juraj Hreško	75
Súčasný morfolodický procesy pozdĺž turistického chodníka v doline Zadných Medodolov – Belianske Tatry	
Gabriel Bugár, Zuzana Pucherová	80
Vplyv vlastností reliéfu na využitie krajiny na príklade vybraných obcí v predhorí Zobora	
Peter Jančovič, Ján Liga	88
Vývoj krajiny v oblasti Chráneného vtáčieho územia Sĺňava	
Katarína Baťová, Juraj Hreško	94
Vzťah súčasnej krajinej štruktúry k vybraným abiotickým faktorom v KÚ mesta Krupina	
Zdenka Rózová, Erika Mikulová	100
Hodnotenie kompozično-estetických vlastností vegetačnej úpravy v historickom centre mesta Nitra	
Regina Mišovičová	107
Klasifikácia a hodnotenie kontaktného územia mesta Nitra	

Břetislav Svozil, Jan Trávníček, Jakub Trojan, Alois Hynek	113
Interdisciplinární geografické vzdělávání v praxi: aplikace projektového a komunitního přístupu na Deblínsku prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost	
Petra Fukalová, Jaroslav Rožnovský, Hana Pokladníková, Tomáš Středa, Jiří Hebelka, Tomáš Litschmann	119
Vliv návštěvnosti na mikroklima Kateřinské jeskyně	
Lukáš Zorád	125
Testovanie spoľahlivosti zrážkovo-odtokového modelu IHACRES pri simulácii prietokov na hornom povodí Žitavy	
Anna Kidová, Ján Novotný	131
Správanie sa vrkočiacich a divočiacich vodných tokov na príklade rieky Belá (Liptovská kotlina)	
Alois Hynek	138
Krajina: objekt, nebo konstrukt?	
Antonín Buček, Linda Drobilová, Michal Friedl	143
Starobylé výmladkové lesy v Brněnském biogeografickém regionu	
Jan Lacina, Petr Halas, Pavel Švec	149
Změny vegetačního krytu nivní krajiny v důsledku invaze a následné likvidace křídlatky (<i>Reynoutria spp.</i>) na příkladu povodí Morávky	

Fyzická geografie a studium kulturní krajiny

Vladimír Herber, RNDr., CSc.

herber@sci.muni.cz

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

„Lidová definice říká, že krajina je to, kvůli čemu lezeme na rozhlednu. Proléváme pot na příkrém stoupaní k vrcholu, zaplatíme vstupné, vyšplháme po schodech a konečně se před námi otevře kruhový rozhled na všeobjímající ... hustou mlhu. Máme-li však opravdu štěstí, nízká oblačnost je zatlačena teplotní inverzí pod vrchol hory a před námi se rozprostírají neskutečné daleké výhledy“ (Němec, Pojer, eds. 2007).

Člověk využívá, pozoruje a studuje krajinu od nepaměti, kdy shromážděné poznatky nejdříve předával dál ústním podáním, později i formou záznamů vědeckých i populárních pozorování. Přístup člověka ke krajině/přírodě nebyl a není vždy v čase a prostoru stejný. Vztah člověka a přírody vždy ovlivňovala řada přírodních i sociokulturních a socioekonomických vlivů, což se mj. následně projevovalo ve vyvíjejících se a proměnlivých přístupech člověka k prostředí (krajině), jak je to zjednodušeně vyjádřeno na Obr. 1.

V posledních desetiletích zaznamenáváme obrovský nárůst informací o krajině, objevují se nové technologie získávání dat i nové metody jejich zpracování a vyhodnocování. Každoročně je nashromážděno velké množství exaktních informací o krajině, ať již v rámci ryze vědeckého výzkumu nebo v aplikačních studiích či při naplňování monitorovacích a reportingových povinností, vyplývajících z českých nebo evropských zákonů (Miko, Hošek, eds. 2009).

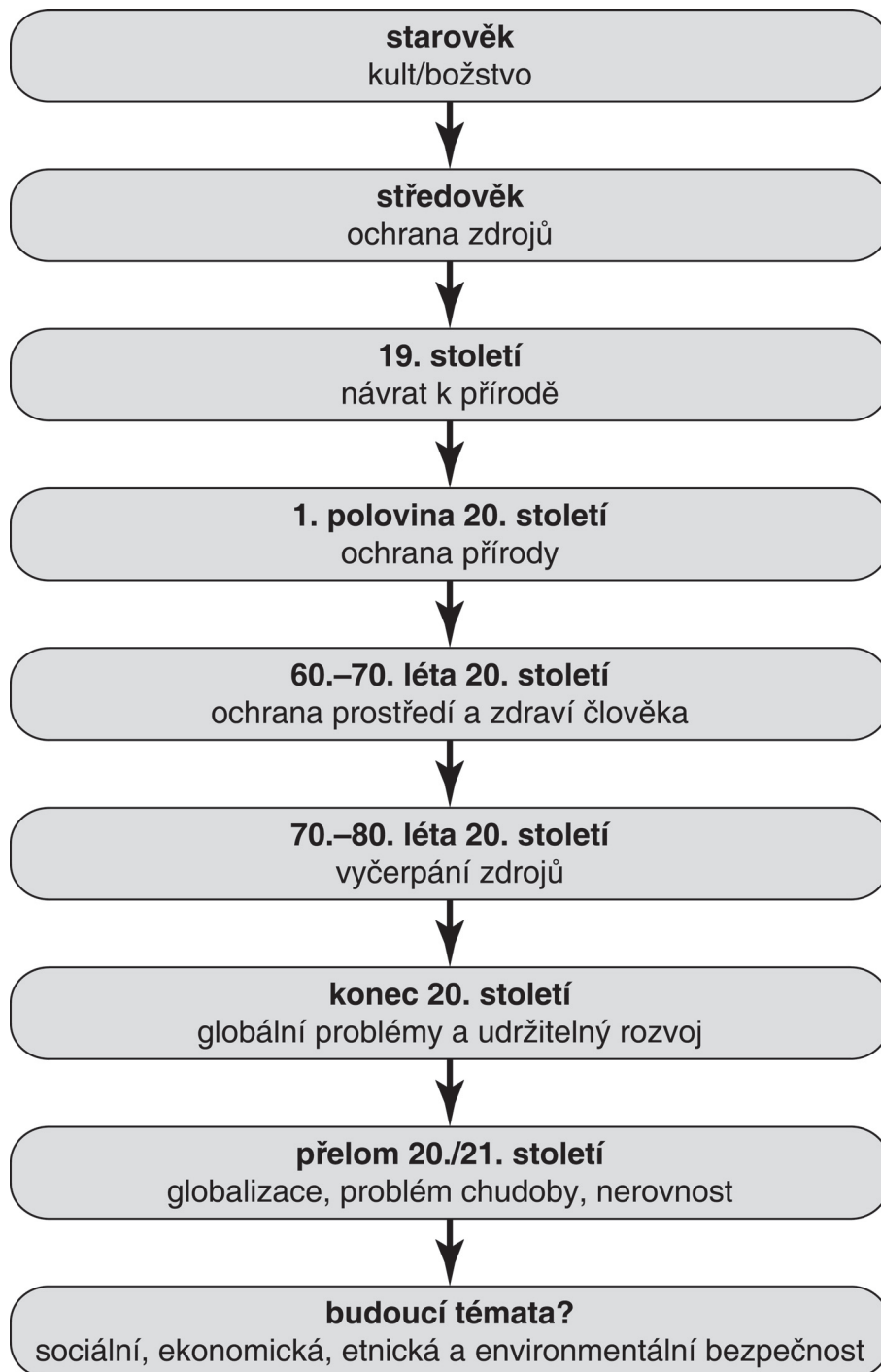
Ve dnech 2. a 3. února 2010 se uskutečnila v aule Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně již 27. výroční konference fyzickogeografické sekce České geografické společnosti, na jejíž organizaci se podílel Geografický ústav PřF MU a Fyzickogeografická sekce ČGS. Cíl konference byl obsažen v jejím názvu – Fyzická geografie a kulturní krajina – prezentovat na této akci výsledky fyzickogeografických a krajinně ekologických studií pro řešení a předcházení konfliktů při využívání krajiny, studium krajinného rázu, aplikace krajinného plánování, informace o nových krajinných výzkumech a využití fyzické geografie v geografickém vzdělávání.

Jak uvádí A. Hynek (2006): „česká geografie většinou chápe studium krajiny jako záležitost, která se kompetenčně týká především fyzické geografie, a to navzdory J. Demkem (1990, 1999) prosazovanému studiu kulturní krajiny. Je sice faktem, že řada českých klíčových autorů věnujících se krajinné ekologii, např. J. Kolejka, Z. Lipský se také zabývá kulturní krajinou, ale dospívá většinou k výzkumné fázi, kterou můžeme označit jako studium *'land use'*. Toto studium je zaměřené na dopady lidských činností na přírodní složky krajinných ekosystémů aniž hlouběji rozebírá *prostorovost lidských aktivit*.“ Toto Hynkovo tvrzení se projevilo i v oborovém zastoupení cca 50 českých i slovenských odborníků z vysokých škol, ústavů AV ČR a SAV, resortních institucí i aplikačních pracovišť a v tematickém zaměření přednesených 35 příspěvků, většina z nich je publikována v tomto Sborníku.

Přednesené a publikované příspěvku lze rozdělit podle obsahu do několika tematických skupin. První skupinu tvoří teoreticky a metodologicky zaměřené příspěvky, kam patří *Typológia krajinej ekológie (Niekoľko teoreticko-metavedeckých poznámok)* (F. Žigrai), kdy se autor snaží přiblížit typologii krajinné ekologie na základě rozboru dosavadního členění této disciplíny, představuje vlastní návrhy a ukazuje i jejich praktický význam. V příspěvku *Krajina: objekt, nebo konstrukt?* se A. Hynek zabývá mj. 5 základními typy prostorovosti, které geografie studuje.

Článek *Teoreticko-metodické východiská socioekonomického hodnotenia historických struktur poľnohospodárskej krajiny* (M. Moyzeová a kol.), v němž autoři prezentují projekt zaměřený

na výzkum a zachování biodiverzity v historických strukturách zemědělské krajiny Slovenska, tvoří přechod mezi skupinou první a druhou skupinou, do které patří příspěvky zaměřené na studium konkrétního území. Sem řadíme i příspěvek *Průmyslové dědictví při studiu krajiny* (J. Kolečka, T. Krejčí, M. Daněk) věnovaný studiu postindustriální krajiny Rosicko-oslavanské kamenouhelné pánve.



Obr. 1: Posun environmentálních paradigmat
(převzato a upraveno Braniš, M. in Dlouhá, J. a kol. 2010)

Do další, třetí skupiny lze zařadit příspěvky z urbánní krajinné ekologie, jako je *Vztah súčasnej krajinej štruktúry k vybraným abiotickým faktorom v KÚ mesta Krupina* (K. Baťová, J. Hreško) či *Hodnotenie kompozično-estetických vlastností vegetačnej úpravy v historickom centre mesta Nitra* (E. Mikulová, Z. Rózová) nebo *Klasifikácia a hodnotenie kontaktného územia mesta Nitra* (R. Mišovičová). Možnosti použití 2 databází (Úhrnné hodnoty druhů pozemků a CORINE Land Cover) ke sledování rozsahu a dopadu suburbanizačních procesů na příkladu 2 funkčních městských regionů (Bratislava, B. Bystrica) prezentují M. Šveda a D. Vigašová (*Porovnanie využitia databáz UHDP a CLC na príklade vybraných regiónov Slovenska*).

Environmentálně a ekologicky orientované příspěvky lze seskupit do čtvrté skupiny a patří sem výsledky 7. Rámcového programu EU – projektu POINT, jehož cílem bylo posoudit vliv indikátorů na environmentální politiku nejen v podmínkách Slovenska, které prezentuje Z. Izakovičová (*Využitie indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v environmentálnej politike*). *Zaťaženie okresov Slovenska stresovými faktormi* (B. Šatalová) je hodnocením vybraných, člověkem vyvolaných, stresových faktorů na úrovni okresů Slovenska. Hodnocení významu prostorových historických struktur krajiny (archeotypů) ve vybraných typech krajín obsahuje článek *Vzory a textúry archetypov krajiny horských oblastí Slovenska, ako indikátory diverzity krajiny* (J. Hreško, D. Kanasová, F. Petrovič), multidisciplinární sledování a hodnocení změn krajiny použili P. Jančovič a J. Liga (*Vývoj krajiny v oblasti Chráneného vtáčieho územia Sĺňava*). Z. Muchová a F. Petrovič (*Vplyv pozemkových úprav na krajinu*) zase hodnotí změny struktury krajiny vyvolané různými formami pozemkových úprav na příkladu 3 katastrálních území. *Vplyv vlastností reliéfu na využitie krajiny na príklade vybraných obcí v predhorí Zobora* je obsahem článku G. Bugára a Z. Pucherové.

Další, pátou skupinu tvoří pestrá paleta hydroklimatologických a biogeomorfologických příspěvků jako je posouzení interakce geomorfologických procesů a turistických chodníků *Súčasné morfodynamické procesy pozdĺž turistického chodníka v doline Zadných Medodolov – Bélianske Tatry* (D. Kurucová, J. Hreško), *Testovanie spoľahlivosti zrážkovo-odtokového modelu IHACRES pri simulácii prietokov na hornom povodí Žitavy* (L. Zorád), výsledky monitoringu mikroklimatických poměrů ve vybraných jeskyních Moravského krasu, což může vést až k zavedení přísnějších limitů návštěv jeskyní - *Vliv návštěvnosti na mikroklima Kateřinské jeskyně* (P. Fukalová a kol.). Článek *Antropogenní ovlivnění bilance říčního dřeva na vybraných tocích v ČR* (L. Krejčí, Z. Máčka) rozebírá přímý vliv člověka na přísun, mobilitu a zánik říčního dřeva na příkladu 10 vybraných říčních úseků. A. Kidová a J. Novotný v příspěvku *Správanie sa vrkočiach a divočiach vodných tokov na príklade rieky Belá (Liptovská kotlina)* přináší základní informace o morfologii a chování specifické skupiny fluviálních systémů.

Biotě je věnována šestá skupina článků v tomto Sborníku, kdy A. Buček, L. Drobilová a M. Friedl (*Starobylé lesy v Brněnském biogeografickém regionu*) představují dosavadní poznatky geobiocenologického výzkumu starobylých výmladkových lesů s cílem nalezení co nejvhodnější péče o tyto lokality. Výsledky monitoringu likvidace a rozšíření křídlatky jsou obsahem příspěvku J. Laciny, P. Halase a P. Švece *Změny vegetačního krytu nivní krajiny v důsledku invaze a následné likvidace křídlatky (Reynoutria spp.) na příkladu povodí Morávky*. Ucelený přehled metod DPZ použitelných pro rozlišování vegetace přináší článek *Možnosti rozpoznávání druhů vegetace z dat DPZ* (J. Miřijovský, J. Brus, V. Pechanec).

Mimo jednotlivé skupiny je příspěvek představující projekt - *Interdisciplinární geografické vzdělávání v praxi: aplikace projektového a komunitního přístupu na Deblínsku prostřednictvím OP VK* (B. Svozil a kol.).

Na závěr připojuji několik vět k dalším perspektivám „brněnské“ konference. Pravidelný rytmus každoročního konání výroční fyzikogeografické konference v zimním období, blížící se třicetileté výročí činnosti Fyzikogeografické sekce České geografické společnosti a (zatím) každoročně přes 30 přednesených a publikovaných příspěvků snad dostatečně prokazují její ne-

zastupitelný význam pro rozvoj (fyzické) geografie a krajinné ekologie, pro vytváření odborné platformy pro výměnu názorů v diskurzích, mnohdy velmi živých, ale vždy korektních.

Avšak aplikace různých hodnotících kritérií, majících vliv na toky financí „za vědu“ a „nulové body“ za článek ve Fyzickogeografickém sborníku (pokusíme se hledat řešení), jsou jistým možným existenčním ohrožením konání Fyzickogeografické konference v budoucích letech. Ale pevně věřím, že v roce 2013 se „dočkáme“ 30. výroční konference fyzickogeografické sekce ČGS a již o rok dříve i Fyzickogeografického sborníku 10.

Příležitost k prezentaci výsledků svých výzkumů budou i nadále dostávat studenti doktorských studijních programů, pro které mnohdy na jiných konferencích není v programu jiné místo než v posterové sekci. V neposlední řadě je tato konference také „konferencí slovenských geografů a krajinných ekologů“ (viz počet příspěvků od slovenských kolegů ve Sborníku), čímž stále pokračuje a rozvíjí se další úzká spolupráce se slovenskými geografy a krajinnými ekology a Slovenskou geografickou společností.

Poděkování patří vedení Přírodovědecké fakulty MU i Geografického ústavu za vytvoření příznivých pracovních podmínek pro úspěšné konferenční jednání a za možnost vydat předkládaný Sborník. Poděkování patří také R. Neužilovi z Geografického ústavu PřF MU za pečlivě provedené technické práce spojené s přípravou Fyzickogeografického sborníku 8 pro tisk.

Literatura

- BRANIŠ, M. (2009): Environmentální vzdělávání jako reflexe environmentální reality. In: Dlouhá, J. a kol.: Vědění a participace: teoretická východiska environmentálního vzdělávání. Praha, Karolinum, s. 76–95.
- DEMEK, J. (1990): Nauka o krajině. Olomouc, Přírodovědecká fakulta UP, 250 s.
- DEMEK, J. (1999): Úvod do krajinné ekologie. Olomouc, Vydavatelství UP, 102 s.
- DLOUHÁ, J. A KOL. (2009): Vědění a participace: teoretická východiska environmentálního vzdělávání. Praha, Karolinum, 226 s.
- HYNEK, A. (2006): Humánní geografie ve studiu krajiny. In Herber, V. (ed.): Fyzickogeografický sborník 4. Fyzická geografie – teorie a aplikace. Brno, Masarykova univerzita, s. 7–13.
- MÍKO L., HOŠEK M. (EDS.) (2009): Příroda a krajina České republiky. Zpráva o stavu 2009. Praha, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 102 s.
- NĚMEC, J., POJER, F. (EDS.) (2007): Krajina v České republice. Praha, Consult, 399 s.

Průmyslové dědictví při studiu krajiny

Jaromír Kolečka, doc. RNDr., CSc., Tomáš Krejčí, Mgr., Martin Daněk

kolečka@geonika.cz, krejci@geonika.cz, RybaDat@seznam.cz

Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., Ostrava, Pobočka Brno, Drobného 28, 602 00 Brno

Průmysl jako organizovaná řemeslná velkovýroba patří již nejméně tři staletí do obrazu krajiny na území České republiky. Lze rozlišit několik základních aspektů vlivu průmyslu na krajinu:

- Průmysl zpravidla není/nebyl velkoplošným uživatelem krajiny, jako zemědělství, lesnictví, vodní hospodářství a urbanismus. Těžební průmysl však v minulosti i současnosti přetváří rozsáhlé oblasti Země. Přímé materiální průmyslové dědictví (vyjma roztěžených ploch) je tak nejčastěji „lokální“ – jde o objekty a areály v druhotné struktuře krajiny, tedy v mozaice různě ekonomicky (ne)využívaných ploch.
- Průmysl je/byl velkoplošným znečišťovatelem krajiny poškozujícím prvotní (přírodní) strukturu krajiny a na ni vázané lidské aktivity. Nepřímé materiální průmyslové dědictví je reprezentováno změnami „areály“ v prvotní struktuře krajiny (devastace průmyslovými imisemi) a přesuny zájmů v terciární struktuře – opouštění ploch, přehodnocení záměrů, změna statutu (např. ochrany či rezervy), zamýšlená přestavba na jinou funkci, změny v sociální sféře.
- Průmysl ovlivnil nejen některé funkce krajiny (v primární a sekundární struktuře), ale také vzhled území a s tím spojenou jeho percepci. Ačkoliv vnímání průmyslových objektů a ploch je vždy subjektivní, percepce může úzce souviset se vztahem jedince ke konkrétnímu objektu (průmyslový objekt, případně i velmi dobře architektonicky ztvárněný, je zdrojem obživy, ba dokonce bohatnutí člověka a jeho rodiny – pak převažují vjemy příznivé, chybí-li přímá souvislost mezi jednotlivcem a objektem – pak je spektrum názorů značně širší – od pozitivního po krajně negativní).

Průmyslová krajina se vyznačuje řadou typických atributů:

- 1) V přírodní (primární) struktuře: změnou topoklimatu (tepelný ostrov, atmosférické příměsi – plyn a prach), změna odtokových poměrů (umělé povrchy, odvodněné plochy, umělé vodní objekty), odstraněním nebo překrytím půd (vlastními objekty a navážkami v jejich okolí), změny terénu (těžebními, průmyslovými, vodohospodářskými, dopravními aj. tvary reliéfu), změna kontaktu s geologickým prostředím (odstranění zvětralin při zakládání staveb, izolační a vyrovnávací navážky, skládky zeminy, stavebního odpadu, průmyslového odpadu), radikální změna bioty (v extrémním případě totálním odstraněním vegetace a vytvořením umělých povrchů, úplná změna fauny).
- 2) V ekonomické (sekundární) struktuře: využití ploch charakterizuje dominantní výrobní zástavba s typickými objekty (haly, komíny, kotelny, sklady), rozsáhlé komunikační plochy (manipulační plochy, překladiště, nádraží, svazky potrubí, pohyblivé přepravníkové pásy, odstavné plochy, hustá síť cest a železnic, visuté nákladní lanovky, VVN), aktivní i pasivní těžební plochy (lomy, výsypky, dočasná úložiště), vodohospodářská zařízení (hráze, odběrná zařízení, čerpací a tlakové stanice, bazény, odkaliště, ČOV, kanály), hustá nedaleká rezidenční a servisní zástavba (velkobloky). V nedalekém sousedství se obvykle nacházejí obytné plochy se sítí služeb. V industriální krajině jsou tyto parametry „recentní“, zatímco v postindustriální krajině, kromě jiných, jde o charakteristiky „fosilní“.
- 3) V humánní (sociální, terciární) struktuře: projevem změny zájmů jsou devastované a poz-

ději opuštěné plochy, úpadek a ztráta původní funkčnosti výše uvedených objektů spojených s průmyslem z důvodu zanedbané údržby. Opačným případem je naopak zavedení různého stupně ochrany nad některými objekty. U řady obyvatel se změnila sociální poměry. V některých případech změna sociálního statutu vedla k emigraci, u jiných k imigraci.

- 4) Ve spirituální (duchovní) struktuře: změnilo se vnímání krajiny místními obyvateli i návštěvníky. Zčásti tato změna souvisí i se změnou politických poměrů, nejen ekonomických a sociálních, a otevřeností v informovanosti o environmentálních poměrech, ovšem také s jinou přístupností k moci a mocenským orgánům. Objekty, které dříve byly zdrojem důchodů a tím cestou k vyšší životní úrovni, a proto byly vnímány pozitivně, najednou mohou být vnímány (po ztrátě původní funkčnosti i vůči bývalému zaměstnanci a jeho rodině) negativně. Nelze některým místům upřít formování výrazného *genia loci*.

Řadu údajů k jednotlivým strukturám lze získat jak z existujících archivních zdrojů geodát, tak prací v terénu. Není pochyb o tom, že mají prostorovou dimenzi a představují tak zajímavý objekt geografického výzkumu, včetně výzkumu krajinářského.

Výzkumu objektů průmyslového dědictví se věnuje řada institucí. Obzvláště velká pozornost je problematice věnována ze strany architektů, případně historiků u nás (např. Výzkumné centrum průmyslového dědictví Českého vysokého učení technického v Praze) i v zahraničí (např. Cuffley Industrial Heritage Society – Anglie, The Scottish Industrial Heritage Society, Association for Industrial Archeology, Canadian Industrial Heritage Centre, The Industrial Heritage Archives of Chicago's Calumet Region aj.), a to i na mezinárodní úrovni (The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage, European Route of Industrial Heritage - ERIH).

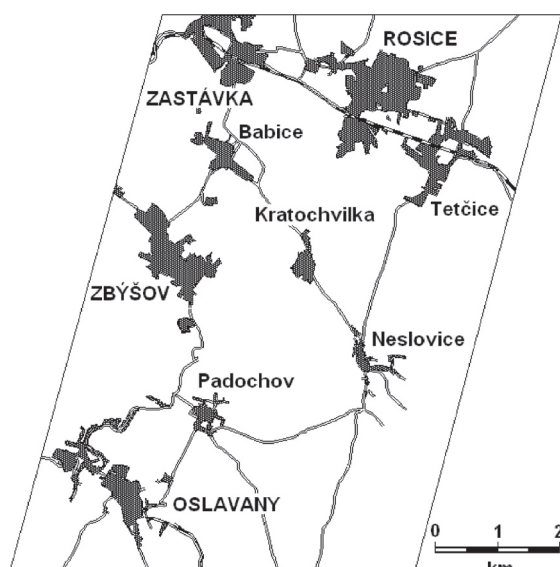
Širší vztahy objektů průmyslového dědictví a krajiny jsou prozatím studovány podstatně méně, byť zájem o tuto problematiku nadějně roste. Je třeba však konstatovat, že i v zahraničí je iniciativa stále na straně architektů (mj. zřízením katedry Landscape Architecture and Industrial Landscape v roce 2009 na Technické univerzitě v Mnichově). Publikovány byly iniciální příspěvky i monografie i na téma postindustriální krajiny (viz Kirkwood, 2001; Kirk, 2003; Keil, 2005 aj.). V naší soudobé literatuře se prozatím (post)industriální krajině věnuje prozatím poměrně málo příspěvků (Fragner, 2005; Kolečka, 2006; Vrábliková, Vráblik, 2007), byť v jistém směru by se mohla projevit návaznost na působení Ústav ekologie průmyslové krajiny ČSAV, který v 70. a 80. letech 20. století fungoval v Ostravě. Až na výjimky v zahraničí, doposud zůstává téma postindustriální krajiny rozpracováno zejména po deskriptivní stránce na případech jednotlivých zkoumaných území. V podstatě daleko nejdál rozpracovaná popisná stránka však byla naprosto nezbytná, neboť se ukázala potřebnou v případech ochrany a zakomponování zbytků krajinného průmyslového dědictví do územně plánovací dokumentace. Metodické aspekty výzkumu a hodnocení, klasifikace a nástin typologie tohoto typu krajiny je teprve v počátcích. Náměty ke způsobu vymezení, klasifikace, typologie a hodnocení postindustriální krajiny jsou součástí obsahu tohoto příspěvku, jak byly rozpracovány v roce 2009 v rámci řešení grantového projektu „Osud české postindustriální krajiny“ číslo IAA 300860903 podporovaného Grantovou agenturou Akademie věd České republiky (na léta 2009-2011). Výzkum navazuje na výsledky dřívějších prací v tomto regionu (Hynek, et al., 1983).



Obr. 1A: Poloha studovaného území Rosicka-Oslavanska v rámci ČR.

Příkladem postindustriální krajiny je území bývalé Rosicko-oslavanské kamenouhelné pánve cca 20 km od města Brna (Obr. 1), které prodělalo v posledních 250 letech několik fází industrializace, ale také úpadků místního průmyslu, především železářského a těžebního. Původní uhelnou pánev představoval pás permokarbonských uhlonosných vrstev táhnoucích se od obce Říčany na severu po Novou Ves na jihu, v celkové délce kolem 14 km a šířce přibližně 1 km. Z celkem sedmi slojí byly tři těžitelné. Sníženina Oslavanské brázdy byla v pásu výskytu uhlonosných vrstev zčásti překryta pleistocenními sprašemi, na kterých se vyvinuly v teplém klimatu bukodubového lesního vegetačního stupně úrodné hnědozemě. Již před začátkem těžby uhlí bylo toto území, na rozdíl od sousedícího, výše položeného krystalinika Bítešské vrchoviny s chudšími půdami v chladnějším podnebí, prakticky zcela odlesněno a intenzivně zemědělsky využíváno. V pásu úrodných půd podél západního okraje brázdy vznikla síť sídel uprostřed otevřené polně luční krajiny s několika málo většími lesními celky.

Uhlí bylo objeveno u Padochova v roce 1760. Těžba začala u Oslavan již v roce 1783 a průmyslově však severně od Zbýšova až počátkem 19. století. Mezi dnešní Zastávkou a Oslavany bylo vyhloubeno osm hlubinných dolů. Již během 19. století vyrostly dělnické kolonie ve starších obcích, město Zastávka bylo nově založeno v roce 1840 na „zelené louce“ jako středisko hutnictví a železářství. Další železářský průmysl se rozvinul v Oslavanech. Ve stejné době došlo k rozšíření ploch orné půdy (na úkor zbytků lesa), ovocnářství (na původně orné půdě), úbytku trvalých travních porostů (rozoráním) a k úplné likvidaci rybníků. Od poloviny 19. století byla oblast těžby napojena na odbytiště v rozvíjejícím se brněnském průmyslu železnicí. Část uhlí byla spalována v Oslavanské elektrárně z roku 1913. Po první světové válce rozvoj těžby uhlí pokračoval, a to i po poklesech v době hospodářských krizí (1919–20, 1929–32). Města Oslavany, Zbýšov a Rosice byla rozšířena o havířská sídliště.



Obr. 1B: Sídelní struktura studovaného území Rosicka-Oslavanska.

Po druhé světové válce byla zprovozněna visutá nákladní lanovka od zbýšovského Dolu Jindřich přes Padochov kolem Dolu Františka do Oslavanské elektrárny v délce cca 5 km. Mezitím zanikly železářské provozy v Zastávce a byly částečně nahrazeny strojírenskou výrobou, stejný osud potkal cukrovary v Rosicích a Oslavanech. V severní části revíru byly demontovány některé úseky železnic. Od 60. let těžba postupně utichala a ve druhé polovině 80. let zcela ustala. Oslavanská elektrárna ukončila činnost byla v roce 1993 a záhy byla demontována. Některé důlní objekty byly přestavěny pro drobnou výrobu či skladovací účely, zejména po politicko-ekonomických změnách po roce 1989, část byla likvidována, šachty zasypany, jen některé objekty se stávají předmětem ochrany technických památek. V průběhu 90. let došlo k opuštění a chátrání

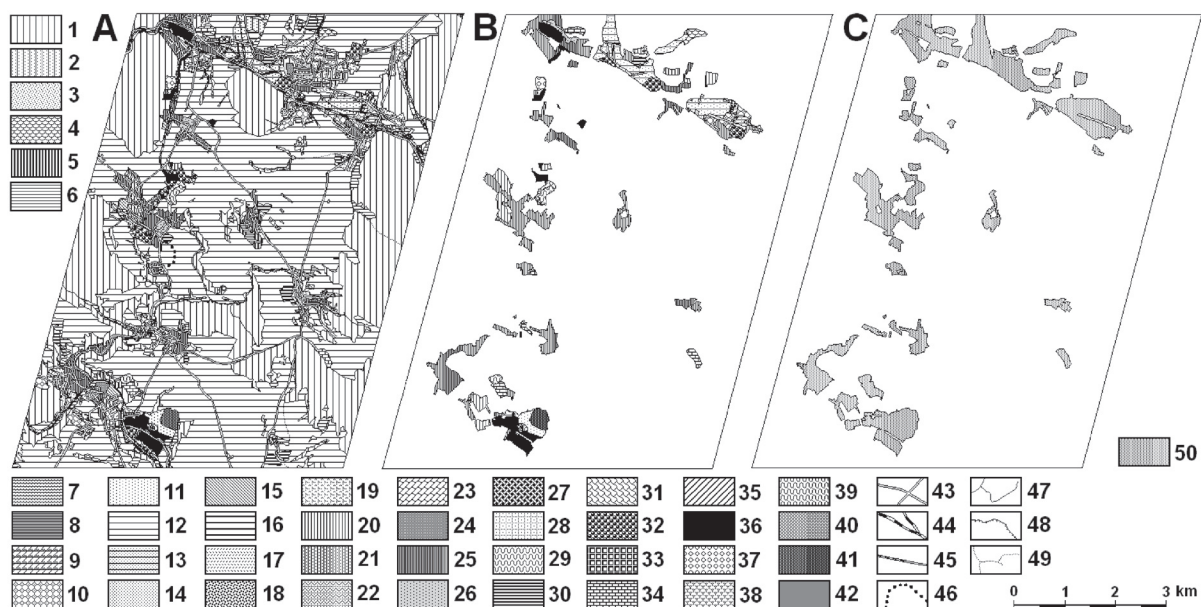
řady objektů, případně k postupnému narušování těžebních, komunikačních a průmyslových tvarů reliéfu. Došlo i k omezení rostlinné výroby v náročnějších podmínkách (sklonitější svahy, vlhká údolní dna). Na extrémní plochy expandoval les (stržové zářezy, železniční násypy a zářezy, haldy hlušiny, části brownfields). Krajina v pásu při západním okraji Boskovické brázd v tzv. Rosicko-oslavanském kamenouhelném revíru tak představuje mozaiku objektů a ploch přímo či nepřímo dotčených těžbou a průmyslovou výrobou, či zemědělskou výrobou sloužící místnímu i vzdálenějšímu trhu v návaznosti na bývalý uhelno-železářský boom jako ukázka postindustriální krajiny.

V rámci detailního krajinářského výzkumu na topické úrovni v měřítku 1:10 000 bylo v roce 2009 provedeno mapování druhotné struktury krajiny, tedy využití ploch (Obr. 2A). Již od počátku bylo mapování vedeno tak, aby byly odlišeny zvláště plochy, které mají přímou nebo nepřímou souvislost s průmyslovým dědictvím (Obr. 2B) a tyto pak tvořily zvláštní vrstvu areálů „postindustriálních ploch“ (Obr. 2C).

Srovnáním s historickou mapou využití ploch pro rok 1821 (podle indikačních skic stabilního katastru) byly vyčleněna jádra obcí, což umožnilo odlišit územní přírůstky zástavby po začátku industrializace. Stejně tak byly identifikovány plochy rybníků vypuštěných k zamezení průsaku vod do dolů, i když dnes na těchto plochách stojí jiné objekty.

Ačkoliv byla identifikována pouze jedna z krajinářských struktur, je možné na základě těchto znalostí provést klasifikaci a případně i typologii krajiny podle druhotné struktury. Otázka referenční plochy byly řešena vytvořením pravidelné čtvercové sítě nad mapou postindustriálních ploch (Obr. 3A), využitím nástroje Create Vector Grid v extenzi Hawth's Analysis Tools pro ArcGIS společnosti ESRI.

Experimentováním s velikostí čtverců o straně 100 m, 500 m a 1000 m se ukázalo, že pro topickou úroveň vyhovuje rozměr 500 × 500 m, což je dostatečně velká plocha, v níž se projeví rozmanitost využití krajiny a současně nepůjde o příliš hrubé rozlišení (pro srovnání: na celostátní úrovni podobnou službu dobře plní čtverec 5 × 5 km).



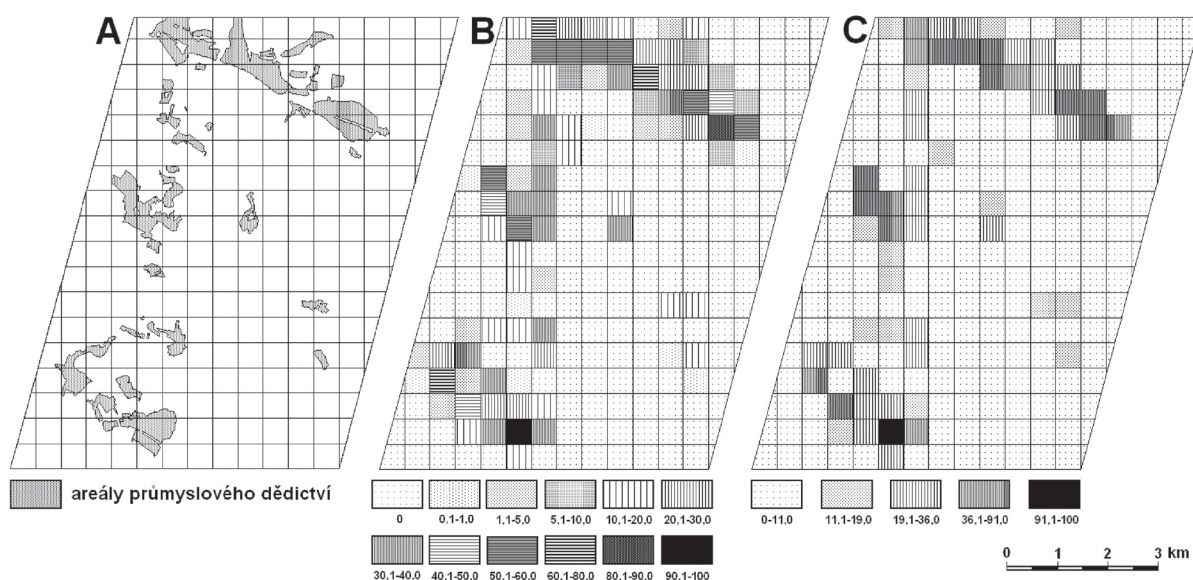
Obr. 2: Využití ploch území Rosicka-Oslavanska v roce 2009.

Vysvětlivky: 1 – les (v tradiční poloze na lesní půdě), 2 – nová lesní výstavba na zemědělské půdě, 3 – vodní plochy (rybníky), 4 – mokřady, 5 – keřové porosty, 6 – louky, 7 – louky na dně bývalých rybníků, 8 – agrární terasy, 9 – koncentrace mezí, 10 – ovocné sady, 11 – nevyužívané plochy, 12 – orná půda, 13 – orná půda na dně bývalých rybníků, 14 – hřbitovy, 15 – sportoviště, 16 – chatové osady, 17 – areál tradičních rodinných domků, 18 – areál individuálně vystavěných

moderních rodinných domků, 19 – areál komerčně vystavěných typizovaných rodinných domků, 20 – socialistická velkobloková zástavba, 21 – areál komerčně stavěných bytových domů, 23 – supermarkety, 24 – zámek, 25 – dělnické kolonie, 26 – zchovalá předindustriální jádra sídel, 27 – komunální čističky odpadních vod, 28 - vodojemy, 29 - koupaliště, 30 – objekty zemědělské výroby, 31 – čerpací stanice pohonných vod, 32 – funkční průmyslové areály, 33 – areály moderní průmyslové výroby, 34 – areály bývalých dolů účelově využívané, 35 – areály železničních nádraží, 36 – hnědé plochy, 37 – haldy hlušiny se stromovým pokryvem, 38 – haldy hlušiny s keřovým pokryvem, 39 – holé haldy hlušiny, 40 – skládky odpadů, 41 - devastované plochy, 42 - parkoviště, 43 – silnice a ulice, 44 – železnice s osobní a nákladní dopravou, 45 – železnice s nákladní dopravou, 46 – zrušené železnice, 47 – zchovalé přírodě blízké úseky vodních toků, 48 – kanalizované úseky vodních toků. 49 – zatrubněné úseky vodních toků, 50 – sloučené „postindustriální plochy“.

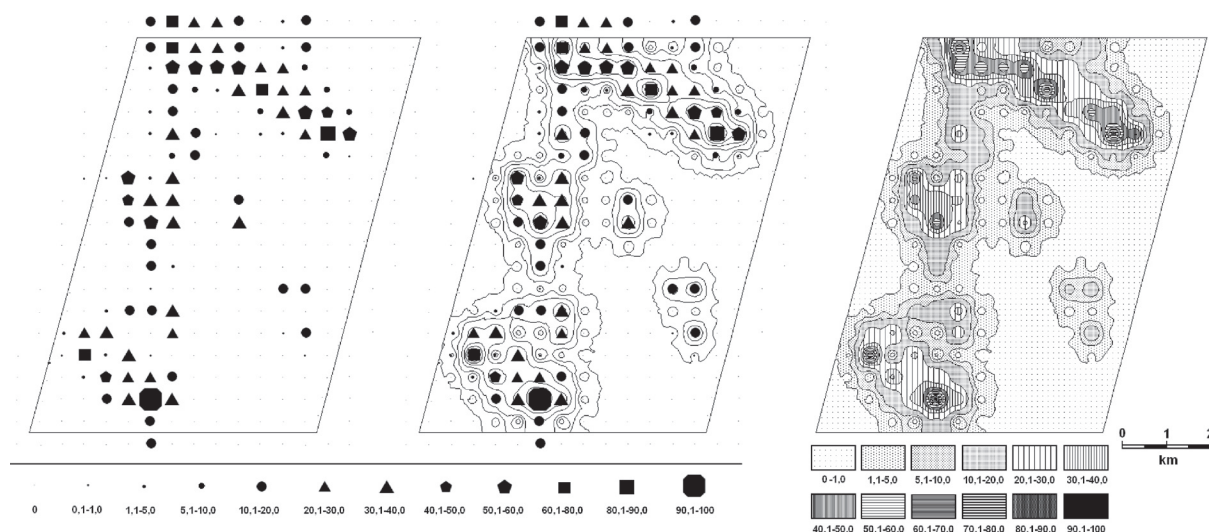
V každém ze čtverců, ať již úplných nebo neúplných vzhledem k tvaru studovaného území, byl spočten podíl postindustriální plochy na rozloze příslušné referenční plochy. Údaje pak byly zobrazeny ve dvou verzích: 1) v % v hodnotách po 10, navíc plochy bez postindustriálních ploch, do 1 % a do 5 % (Obr. 3B), a 2) podle schématu typologie současné krajiny (Kolejka, Lipský, Pokorný, 2000), kde minimální procentuální zastoupení indikuje, kolikaslovné by bylo označení typu současné krajiny ve čtverci (pouze podle druhotné struktury krajiny, bez ohledu na ostatní struktury), aby aspoň jedno ze slov označení bylo „postindustriální“ krajina (Obr. 3C).

Jiné zobrazení těchto výsledků nabízí převod procentuálních údajů ze čtverců a jejich částí do těžišť těchto ploch a tím k vytvoření bodové sítě, umožňující další kartografické experimentování (Obr. 4 a 5 - vlevo). Manuálně bylo zapotřebí vytvořit k vnitřním okrajovým podům párový bod se stejnou hodnotou, aby další proces, realizovaný interpolační metodou IDW (Inverse Distance Weighted) v ArcGIS pomocí Spatial Analyst, nepočítal s prostorem za rámem studovaného území jako s nulovou plochou. Ačkoli lze diskutovat o korektnosti tohoto postupu z hlediska tematické kartografie, procedura poskytuje přece jen citlivější (s diskutabilní hodnověrností) obraz typologie postindustriální krajiny studovaného území na topické rozlišovací úrovni.



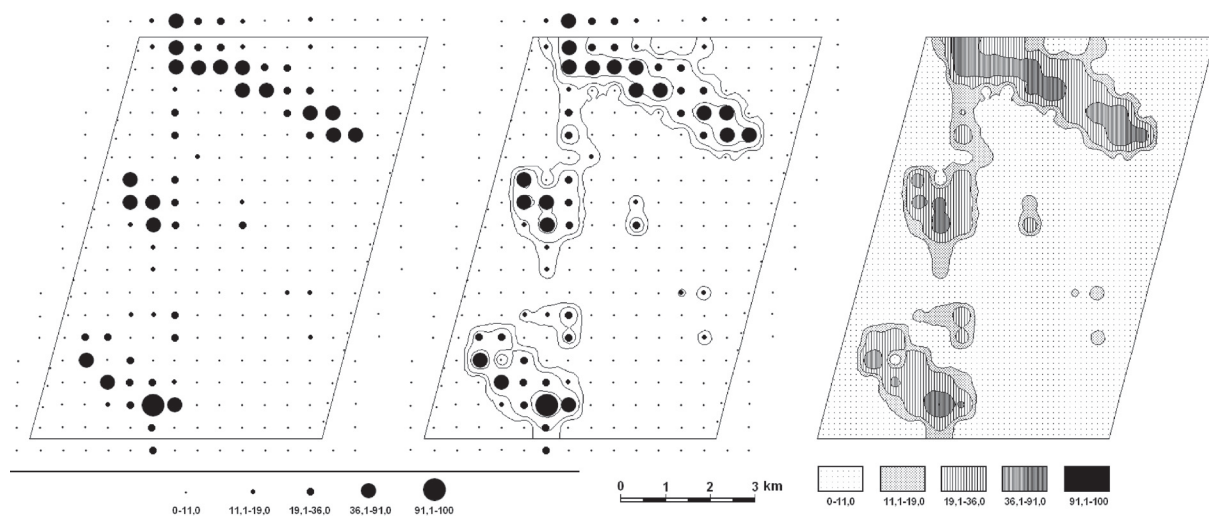
Obr. 3: Rosicko-Oslavansko. Postup výpočtu zastoupení, klasifikace a typologie postindustriální krajiny v 500 m čtvercových referenčních plochách. Procenta v části C nabízejí (čtením zleva doprava) možné označení – bez postindustriální krajiny, s čtyřslovným označením, s tříslovným označením, s dvojslovným označením a jednoslovným označením, kde aspoň jedno slovo bude „postindustriální“, např. lesně lučně postindustriální krajina).

Interpolací mezi body s příslušnými procentuálními hodnotami podílu postindustriálních za čtverce tak byly vytvořeny mapy 1) s typologií podle % v hodnotách po deseti s výše uvedenými doplňky, 2) typologií podle standardních hraničních % označujících kategorie jedno- a víceslovných označení typů současné krajiny se zastoupením postindustriálních ploch (pouze na základě druhotné struktury krajiny), jinými slovy typů postindustriální krajiny podle míry zastoupení postindustriálních ploch ve využití krajiny omezené příslušným čtvercem (Obr. 4 a 5).



Obr. 4: Rosicko-Oslavansko. Přepočítání údajů o procentuálním zastoupení postindustriálních ploch ve čtvercích do izoliniového pole (po 10 % s doplňky) a areálové mapy.

Tento postup, demonstrováný na příkladě typologie postindustriální krajiny, je použitelný univerzálně k typologii krajiny z mnoha dalších hledisek. Nabízí jednak univerzální referenční plochy, ke kterým lze vztáhnout geostatistické údaje, jednak osvobozuje od zavedeného používání rozličných slovních popisů, či kombinací vrstvy druhotné struktury s mapami ostatních struktur, nejčastěji přírodní, kdy v rámci referenčních areálů, nejčastěji dostupných geomorfologických jednotek, vznikají úsměvné slovní popisy dávající dohromady podrobný údaj druhotné struktury (např. hřbitov) s areálem geomorfologické jednotky (např. pahorkatina).



Obr. 5: Rosicko-Oslavansko. Přepočítání údajů o procentuálním zastoupení postindustriálních ploch ve čtvercích do izoliniového pole (podle hraničních % typů současné krajiny) a areálové mapy. Procenta v části zcela vpravo nutno číst jako v Obr. 3.

Uvedený postup je možným východiskem, neboť jej lze aplikovat na každé úrovni diferenciace krajiny, byť rozměry čtverců nutno krajinné dimenzi přizpůsobit.

Poděkování

Autoři děkují ing. Tomáši Mikitovi, Ph.D. za vytvoření čtvercové sítě, Mgr. Lukáši Krejčímu za realizaci interpolační metody a Mgr. Kateřině Mrázkové za doporučení vhodné odborné literatury.

Literatura

- HYNEK, A., ET AL. (1983): Geografická analýza a syntéza Rosicka-Oslavanska. Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brunensis, Geographia, roč. 24, č. 1, s. 1–101.
- KEIL, A. (2005): Use and Perception of Post-Industrial Urban Landscapes in the Ruhr. In: Kowarik, I. & Körner, S. (eds.): Wild Urban Woodlands. Springer, Berlin-Heidelberg, str. 117–130.
- KIRK, J. (2003): Mapping the Remains of the Postindustrial Landscape. In: Space and Culture, roč. 6, č. 2, str. 178–186.
- KIRKWOOD, N. (2001): Manufactured Sites. Rethinking the Post-Industrial Landscape. Taylor and Francis, London, 272 str.
- FRAGNER, B. (2005): Postindustriální krajina (Porúří-Emscher Park). Vesmír, roč. 84, č. 3, str. 178–180.
- KOLEJKA, J. (2006): Rosicko-Oslavansko: Krajina ve spirále. Životné prostredie, roč. 40, č. 4, str. 187–194.
- KOLEJKA, J., LIPSKÝ, Z., POKORNÝ, J. (2000): Ráz krajiny České republiky. GIS a DPZ pomáhají v jeho identifikaci a hodnocení. GEOinfo, roč. 7, č. 2, str. 24–28.
- VRÁBLIKOVÁ, J., VRÁBLÍK, P. (2007): Využívání území v průmyslové krajině. In: Střelcová, K., Škvarenina, J. & Blaženec, M. (eds.): "Bioclimatology and Natural Hazards", International Scientific Conference, Poľana nad Detvou, Slovakia, September 17–20, str. 1–5.

Summary

Industrial heritage in landscape studies

Reclassified land use map was used for the identification of post-industrial areas in study area 20 west of Brno. Using by the 500 m square method, two ways of area typology were demonstrated. The first one presents the presence of postindustrial areas in squares in standard % scale, the second one leads to identification of four classes of post-industrial landscape potentially named using one-, two-, three- or four-words-names. These methods are applicable for other one-layer area classification and typology.

Antropogenní ovlivnění bilance říčního dřeva na vybraných tocích v ČR

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

krejci@sci.muni.cz; macka@sci.muni.cz

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

Úvod

Od konce 60. let 20. století je dřevní hmota v korytech vodních toků, tj. říční dřevo objektem vědeckého zájmu. Tento výzkum je situován zejména na SZ USA a do západní Evropy. Říční dřevo je studováno především z přírodovědného a technického (vodohospodářského) hlediska. Mnoho bylo publikováno o morfologických, hydraulických, stabilizačních, sedimentologických či ekologických funkcích říčního dřeva. Hodnocena byla také jeho distribuce, dynamika a mobilita na tocích různých velikostních kategorií a geomorfologických stylů. S ohledem na výsledky výzkumů je možno konstatovat, že říční dřevo je důležitou součástí říčních ekosystémů. V České republice je situace poněkud odlišná. Podle publikované literatury jsou říčnímu dřevu věnovány ojedinělé výzkumy až v posledních několika málo letech. Lze říci, že říční dřevo vnímali dosud jen vodohospodáři a lidé, kteří u vodních toků přímo žili. Relativní nezáměr o říční dřevo jakožto objekt přírodovědného výzkumu má největší měrou na svědomí technokratický přístup ke správě vodních toků, jenž byl uplatňován po většinu 20. století.

Říční dřevo má však významný antropogenní rozměr daný zejména využitím krajiny a vodních toků. Uvádí se, že lidé se o ně zajímají od doby stavby prvních mostů, tj. v Mezopotámii již před 6000 lety. Některé toky byly o říční dřevo zcela ochuzeny, ať již jeho přímým odstraněním z koryt, tak i zásahy do vegetačního doprovodu či plošně změnou využití země. Jinde byly přímo i nepřímo výrazně změněny kvalitativní a kvantitativní parametry říčního dřeva. Vliv člověka na říční dřevo je námětem mnoha studií. Historické souvislosti působení člověka na lesy a říční dřevo a následné environmentální dopady těchto zásahů projevující se v delších časových horizontech zpracovali například Collins et al. (2002), Brooks et al. (2003), Brierley et al. (2005). Změny managementu území (změny složení vegetačního doprovodu) a jejich odraz ve struktuře říčního dřeva řešili Benda et al. (2002), Lipan et al. (2008), Dahlström – Nilsson (2004). Dopady antropogenních změn celé krajiny na říční dřevo hodnotí Page et al. (2007), McIlroy et al. (2008) či Medina-Vogel et al. (2003). Poměrně často zpracovávanou problematikou je vliv těžby dřeva, či obecně lesního hospodářství, na množství a strukturu říčního dřeva. Lesnické praktiky se také přímo dotýkají odstraňování dřevní hmoty z toků (Bilby, 1984, Grant et al., 1985, Bryant, 1980). Vliv přehrad na retenci říčního dřeva hodnotili například Moulin – Piégay (2004) či Kožený – Simon (2006). Zcela specifickou problematikou spojující říční dřevo a člověka jsou revitalizace vodních toků. Dřevní hmota je stále častějším nástrojem těchto revitalizačních a stabilizačních opatření, kdy je zároveň využíváno poznatků o jeho funkcích ve vodních ekosystémech. Mezi zdařilé práce, které syntetizují a hodnotí projekty, v nichž je říční dřevo využito, patří například Brooks et al. (2006), Hilderbrand et al. (1997), Gerhard – Reich (2000), Just – Valentová (2006).

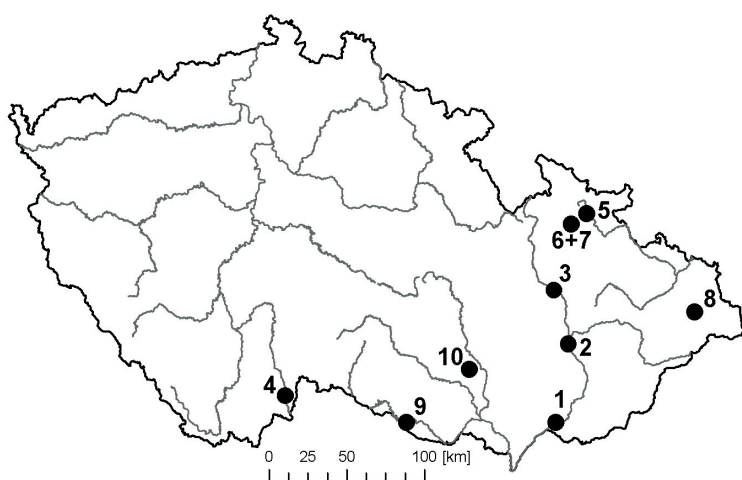
Pro hodně lidí má říční dřevo podstatný a nezaměnitelný estetický význam. Na mnohých nížinných řekách zpestřuje vodákům jinak nudnou plavbu. Můžeme tak hovořit o říčním designu, jenž je proměnlivý stejně jako struktura říčního dřeva napříč různými ekosystémy. House – Sangster (1991) provedli výzkum mezi britskou populací zaměřený na zjištění upřednostňované podoby koryta vodního toku. Zjistili, že nejpreferovanější je zapojený vegetační doprovod vzrostlých stromů. Jako další následovala velice rozmanitá vegetace, která však nezasahovala do koryta. Třetí v pořadí byl intenzivní management říčního koridoru, přičemž více se líbila pose-

čená tráva než vzrostlá. Kaplan (1977) zjistil, že lidé žijící nebo lidé, kteří někdy žili v blízkosti vodního toku, vnímají neupravený tok lépe než lidé bez předchozí zkušenosti s řekou. Respondenti z vyspělých zemí jako je Německo, Švédsko či americký Oregon vnímají říční dřevo pozitivněji než lidé z Indie, Číny či Ruska, kteří naopak upřednostňují odstranění dřeva a celkovou údržbu toku (Le Lay et al., 2008).

Tento příspěvek pohlíží na problematiku říčního dřeva a člověka poněkud odlišně. Cílem je ukázat přímý vliv člověka na přísun, mobilitu a zánik říčního dřeva, najít v tomto působení zákonitosti či paradoxy. Dále je důležité celkový vliv člověka zhodnotit, zjistit, jakých kusů a na jak velkých tocích si člověk všímá. Článek tedy nehodnotí působení člověka na faktory přísunu či zániku říčního dřeva, nýbrž přímo hodnotí kusy nesoucí stopy antropogenní činnosti. Analýzy jsou založeny na datech získaných během několikaletého výzkumu. Důležité však je, že jsou hodnoceny relativně přirozené říční úseky vybraných vodních toků v Česku, často protékající chráněnými územími, kde by se velké působení člověka nedalo očekávat.

Zájmová území a metody

Pro analýzu vlivu člověka bylo vybráno celkem deset zájmových říčních úseků. Jednotlivé vodní toky se liší svými parametry a charakterem okolního prostředí. Geografické rozšíření zájmových úseků je zobrazeno na Obr. 1. Objektem zájmu je tzv. large woody debris (LWD), tj. říční dřevo s tloušťkou větší než 10 cm a délkou přesahující 1 m, které se nachází v korytě nebo přibřežní zóně vodního toku. Na všech zájmových říčních úsecích proběhlo komplexní mapování LWD za pomoci poměrně obsáhlé metodiky, jež je k nahlédnutí na www.woodinrivers.eu. Z ní jsou v této analýze použity ze sledovaných ukazatelů tloušťka, délka, objem, autochtonnost, přísunový mechanismus, přísunový činitel, taxon a úřez slabšího konce.



Obr. 1: Rozmístění zájmových říčních úseků v rámci ČR.

Antropogenní ovlivnění přísunu říčního dřeva

Dřevní hmota se do koryt vodních toků dostává různými způsoby. Nejčastějším způsobem přísunu je vyvrácení, následováno ulomením daného kusu. Na některých tocích může být ještě významným mechanismem exhumace subfosilních kmenů. Konkrétní přísunový proces není možno velmi často spolehlivě určit, nicméně většinou je nejčtetnější břehová eroze, popřípadě vítr. Vliv člověka na přísun byl hodnocen podle dvou způsobů přísunu. První skupinu tvoří ty kusy, které jsou na svém silnějším konci uřezány. Druhou skupinu tvoří materiál vyložený antropogenního původu, jako například trámky, opracovaná polena, zbytky mostů a podobně. Člověk se v průměru podílí na zkoumaných úsecích celými devíti procenty na současném množství říčního dřeva s tím, že na některých tocích může být tento podíl více než dvojnásobný. Působení člověka je tak velmi významné a mnohdy může převýšit některé další přirozené přísunové procesy. Průměrné hodnoty tloušťky a délky úřezů jsou v porovnání s průměrnými hod-

notami zbylých kusů podprůměrné. Pouze na Morávce a jen v případě délky je však tento rozdíl statisticky významný. Rozdíly v tloušťce a délce uřezaných kusů a zbytku říčního dřeva (vyjma antropogenní materiál) jsou jako celek statisticky významné. Člověk se tedy zaměřuje (dodává do toku) převážně na kusy menších rozměrů. Ty sice na jednu stranu objem říčního dřeva výrazně neovlivní (pouze v jednotkách procent), na druhou stranu bylo prokázáno, že tyto menší kusy jsou mobilní, a tudíž potenciálně zvyšují možnost tvorby akumulací nebo odplavení ze zájmového úseku, více viz Tab. 1. Korelace mezi šířkou koryta na jedné straně a tloušťkou, délkou a objemem člověkem uřezaných kusů na straně druhé není významná. Působení člověka není systematické.

Tab. 1: *Percentuální podíl říčního dřeva vykazujícího jako přísunový mechanismus činnost člověka, stav k roku 2008*

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Podíl na celkovém počtu	3,4	0,7	4,3	1,3	2,3	14,3	13,3	9,0	17,9	23,8
Z toho úřez	1,7	0,7	3,0	1,3	2,3	14,3	13,3	8,3	17,9	11,9
Z toho antropogenní materiál	1,7	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	11,9
Podíl na celkovém objemu	0,42	0,08	3,58	0,06	0,18	3,91	2,30	5,29	6,31	10,05

Zánik říčního dřeva v důsledku působení člověka

Ve vybraných, relativně přirozených úsecích, je množství říčního dřeva také člověkem snižováno. Podíl člověka na úbytku dřevní hmoty byl stanoven jako objem uříznuté části kusů, jež byly zaznamenány jako uříznuté na slabším konci a mají alespoň náznak kořenového balu, což do jisté míry zaručuje podmínku přirozeného přísunu. Tímto postupem byly odseparovány kusy, které jsou sice uříznuté na slabším konci, avšak nelze usuzovat, že by se uříznutím snížil objem (polena, antropogenní materiál, ...). Údaj o kubatuře odříznuté části vychází z výčetní tloušťky měřeného zbytku kusu říčního dřeva a střední výšky daného taxonu uvedené v objemových tabulkách. Výsledek může být nadhodnocen skutečností, že odříznutá část je započítána níže po proudu jako samostatný kus s přísunovým mechanismem „úřez“. Účel uřezání kusů na slabším konci je různý. Může se jednat o odřezání říčního dřeva v korytě za účelem udržení průtočnosti nebo odřezání stromu z břehového porostu, kdy se do koryta dostal pak již jen pařez či zbytek kmene.

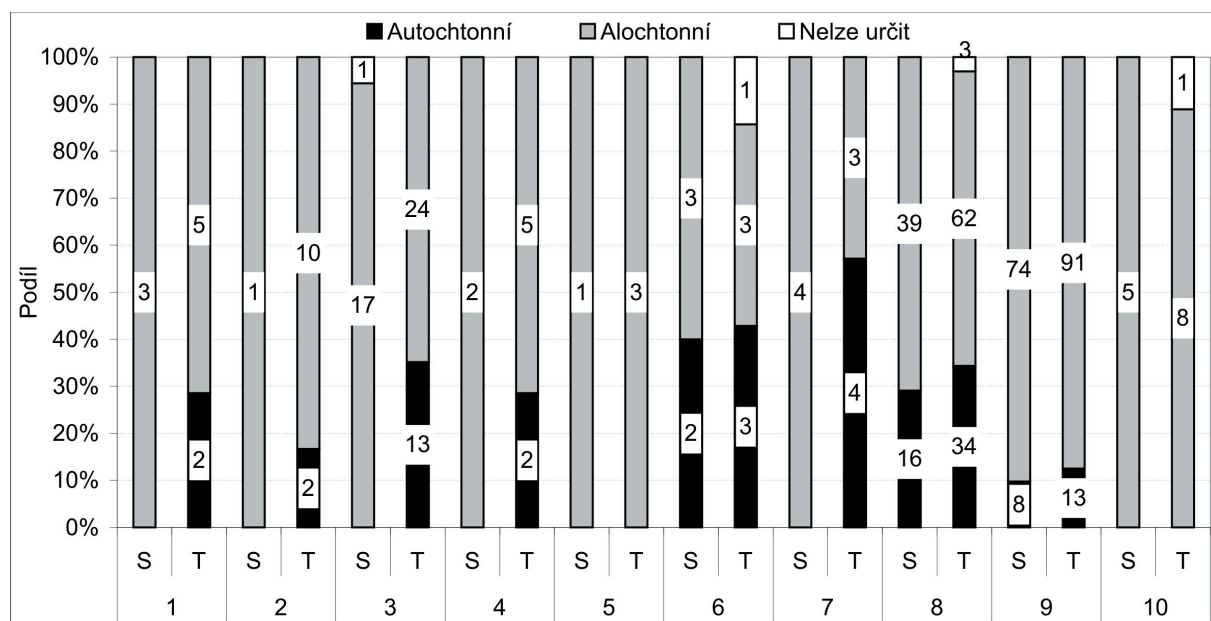
S výjimkou Lužnice jsou na všech tocích uřezávány výrazně nadprůměrně tlusté kusy. Statisticky významné rozdíly mezi tloušťkou kusů uřezaných na slabším konci a tloušťkou zbylých kusů jsou však pouze na Morávce. Soubor tloušťky na slabším konci uřezaných kusů ze všech toků je statisticky odlišný od zbylého materiálu. Kusy mají po odřezání velice malou délku, jako celek se statisticky od zbylých kusů délkově odlišují. Na Moravě 1, Morávce a Dyji vychází statistická významnost i v měřítku úseku. Dále zůstává otázkou, co se děje s odřezanou částí, je-li vytažena z koryta (břehového porostu) nebo ponechána na místě. V tabulce 2 je uvedeno množství říčního dřeva přímo odstraněné člověkem. Ukazuje se, že člověk množství říčního dřeva výrazně snižuje, navíc opět výrazně zvyšuje potenciál mobility. Konkrétně na Morávce je skutečné odstraněné množství ještě větší, poněvadž pařezy kratší než 1 m nebyly zahrnuty mezi LWD. Těchto krátkých kusů se tam vyskytují desítky. V opatřeních člověka tedy je vidět určitý systém, tj. odstraňování velkých kusů. Tento systém však postrádá logiku, poněvadž velké kusy jsou ve většině případů nemobilní a u zbylých částí se výrazně zvýší potenciál mobility. Tato skutečnost může negativně ovlivnit vnímání říčního dřeva vodohospodáři a širokou veřejností. O udržování průtočnosti nemůže být v případě studovaných úseků řeč. Také neplatí pravidlo, že z větších toků jsou odstraňovány větší kusy, odstraňování je náhodné.

Tab. 2: Množství říčního dřeva přímo odstraněného člověkem, stav k roku 2008

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Počet kusů uříznutých na slabším konci	7	12	37	7	3	7	7	99	104	9
Počet kusů se sníženým objemem	4	9	20	4	2	2	5	51	17	0
Objem odstraněných částí (m ³)	6,3	3,2	18,5	7,1	1,6	0,7	6,4	70,6	25,4	0
Celkový odstraněný objem (%)	3,5	2,1	4,0	4,8	14,8	6,6	17,9	48,1	17,1	0,0

Mobilita kusů vykazujících lidskou činnost

Z vodohospodářského hlediska je velice aktuální problematikou transport říčního dřeva. Je jasné, že všechny kusy klasifikované jako antropogenní materiál jsou alochtonní, do zájmových úseků splavené výše z povodí. Zajímavější však je hodnotit materiál, který se do koryta dostal nevhodnými zásahy (úřezy) a materiál, který v korytě zbyl po odřezání tenčího konce. Pro tyto dvě skupiny bylo určeno, zdali se jedná o materiál autochtonní (od svého přísunu až dosud setrvávající na témže místě), či alochtonní, který byl na dané místo připraven, a který má i do budoucna větší potenciál mobility. Na Obr. 2 je rozdělení výše uvedených skupin říčního dřeva dle vztahu k mobilitě. Ukazuje se, že výrazně převažují kusy spadající do kategorie alochtonní. Je možno konstatovat, že téměř veškerý materiál, který se dostane do koryta činností člověka, je mobilní. U kusů uříznutých na tenčím konci nejsou tyto výsledky již tak jednoznačné, nicméně



Obr. 2: Mobilita úřezů na silnějším konci (S) a úřezů na tenčím konci (T) na zájmových říčních úsecích, číslem je uvedena absolutní hodnota, stav k roku 2008.

i zde převažují alochtonní kusy.

Závěr

Ukazuje se, že i na relativně přirozených úsecích vodních toků není činnost člověka zanedbatelná. Působení je jednak na přísun, což nelze hodnotit vyloženě negativně, jednak také na zánik (odstraňování a odnesení), což již své environmentální dopady má. Jednoznačné jsou také výsledky týkající se mobility kusů vykazujících činnost člověka. Tyto kusy jsou vesměs mobilní. K tomuto zjištění nelze mít z přírodovědného hlediska výrazné připomínky, poněvadž mobilní kusy se mohou zachytávat i v upravených úsecích koryta, kde mohou dále pozitivně působit. Na druhou stranu je mobilita říčního dřeva obecně vnímána negativně, zejména v důsledku možného působení škod. Dalším aspektem zásahů člověka na říční dřevo je nemožnost či nejis-

tota stanovení přirozeného množství na českých vodních tocích. Zájmové úseky byly vybírány s předpokladem minimálních vlivů člověka, což se v některých případech nepotvrdilo a přirozené množství je možno jen odhadovat.

Poděkování

Poděkování patří všem, kteří se podíleli na terénním výzkumu říčního dřeva. Studium říčního dřeva probíhá v rámci projektu č. 205/08/0926 - Environmentální význam mrtvého dřeva v říčních ekosystémech, který podporuje Grantová agentura ČR. Více informací je dostupných na www.woodinrivers.eu.

Literatura

- BENDA, L. E., BIGELOW, P., WORSLEY, T. M. (2002): Recruitment of wood to streams in old-growth and second-growth redwood forests, northern California, USA. *Canadian Journal of Forest Research*, 32, str. 1460–1477.
- BILBY, R. E. (1984): Removal of woody debris may affect stream channel stability. *Journal of Forestry*, 82 str. 609–613.
- BRIERLEY, G. J., FRYIRS, K., TAYLOR, M. P., BROOKS, A. P. (2005): Did humid-temperate rivers in the Old and New Worlds respond differently to clearance of riparian vegetation and removal of woody debris? *Progress in Physical Geography*, 29, str. 27–49.
- BROOKS, A. P., BRIERLEY, G. J. AND MILLAR, R. G. (2003): The long-term control of vegetation and woody debris on channel and flood-plain evolution: insights from a paired catchment study in southeastern Australia. *Geomorphology*, 51, str. 7–29.
- BROOKS, A. P., HOWELL, T., ABBE, T. B., ARTHINGTON, A. H. (2006): Confronting hysteresis: Wood based river rehabilitation in highly altered riverine landscapes of south-eastern Australia. *Geomorphology*, 79, str. 395–422.
- BRYANT, M. D. (1980): Evolution of large, organic debris after timber harvest: Maybeso Creek, 1949 to 1978. General Technical Report, PNW-101. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, 34 str.
- COLLINS, B. D., MONTGOMERY, D. R., HAAS, A. D. (2002): Historical changes in the distribution and functions of large wood in Puget Lowland rivers. *Canadian Journal of Fisheries & Aquatic Sciences*, 59, str. 66–76.
- DAHLSTRÖM, N., NILSSON, C. (2004): Influence of woody debris on channel structure in old growth and managed forest streams in central Sweden *Environmental Management*, 33, str. 376–384.
- GERHARD, M., REICH, M. (2000): Restoration of streams with large wood: Effects of accumulated and built-in wood on channel morphology, habitat diversity and aquatic fauna. *International Review of Hydrobiology*, 85, str. 123–137.
- GRANT, G. E., CROZIER, M. J., SWANSON, F. J. (1984): An approach to evaluating off-site effects of timber harvest activities on channel morphology. In: *Proceedings, Symposium on the effects of forest land-use on erosion and slope stability*, Honolulu, HA. East-West Center, University of Hawaii, str. 177–186.
- HILDERBRAND, R. H., LEMLY, A. D., DOLLOFF, C. A., HARPSTER, K. L. (1997): Effects of large woody debris placement on stream channels and benthic macroinvertebrates. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 54, str. 931–939.
- HOUSE, M. R., SANGSTER, E. K. (1991): Public perception of river-corridor management. *Journal of the institute of water and environmental management*, 5, str. 312–317.
- JUST, T., VALENTOVÁ, M. (2006): Mrtvé dřevo přináší život do řek a potoků. Přeloženo z německého originálu autorů von Siemens M., Hanfland S., Bavorský zemský úřad pro životní

- prostředí a AOPK ČR, 47 str.
- KAPLAN, R. (1977): Preferences and every day nature: method and application perspectives on environment and behavior. In: Stokols, D. (ed.): Theory, research and application. Plenum, New York, str. 235–250.
- KOŽENÝ, P., SIMON, O. (2006): Analýza naplavené dřevní hmoty na nádrži Znojmo po jarní povodni 2006. In: Měkotová, J., Štěřba, O. (eds.): Říční krajina 4. Univerzita Palackého, Olomouc, str. 111–117.
- LE LAY, Y. F., PIÉGAY, H., GREGORY, K., CHIN, A., DOLÉDEC, S., ELOSEGI, A., MUTZ, M., WYZGA, B., ZAWIEJSKA, J. (2008): Variations in cross-cultural perception of riverscapes in relation to in-channel wood. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 33, str. 268–287.
- LIPAN, Y., WENYAO, L., WENZHANG, M. (2008): Woody debris stocks in different secondary and primary forests in the subtropical Ailao Mountains, southwest China. *Ecological Research*, 23, str. 805–812.
- MCILROY, S. K., MONTAGNE, C., JONES, C. A., MCGLYNN, B. L. (2008): Identifying linkages between land use, geomorphology, and aquatic habitat in a mixed-use watershed. *Environmental Management*, 42, str. 867–876.
- MEDINA-VOGEL, G., KAUFMAN, V. S., MONSALVE, R., GOMEZ, V. (2003): The influence of riparian vegetation, woody debris, stream morphology and human activity on the use of rivers by southern river otters in Lontra provocax in Chile. *ORYX*, 37, str. 422–430.
- MOULIN, B., PIEGAY, H. (2004): Characteristics and temporal variability of large woody debris trapped in a reservoir on the River Rhone (Rhone): Implications for river basin management. *River Research and Applications*, 20, str. 79–97.
- PAGE, K., FRAZIER, P., PIETSCH, T., DEHAAN, R. (2007): Channel change following European settlement: Gilmore Creek, southeastern Australia. *Earth Surface Processes and Landforms*, 32, str. 1398–1411.

Summary

Human impact on woody debris budget in the selected streams and rivers of the Czech Republic

The human impact on woody debris in streams and rivers and its consequences is well paced topic in world literature. This theme was mainly dealt with the indirect approach, when are the human impacts on riparian vegetation or the results of woody debris removal assessed. This contribution deals with the direct influence on input, decay and mobility of woody debris. This analysis is based on data acquired from ten selected semi-natural rivers in the Czech Republic. The information about the input mechanism, thinner end cutoff and mobility are available. It was found out, that man causes increased input of woody debris, when is responsible for 9 % of all pieces in average in study reaches, but in extreme cases can be this share more than 20 %. These numbers are related to the number of pieces. Artificial pieces are smaller and therefore the human impact is lower in relation to the total volume. The man caused woody debris removal is also significant, in some cases can be radical (almost 50 %). The removing actions are oriented mainly on bigger pieces. All pieces with human activity show the considerable susceptibility to transport. This situation can have the negative influence on woody debris perception. All selected river reaches represent almost natural conditions; the human activity is surprisingly substantial. In this case, the determination of natural amount and dynamics of woody debris in the Czech rivers still remains difficult to resolve.

Typológia krajinej ekológie

(Niekoľko teoreticko-metavedeckých poznámok)

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

florin.zigrai@tele2.at

hostujúci zahraničný profesor

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

Úvodné poznámky

Hoci typológia krajinej ekológie patrí medzi významné výskumné témy teoretickej, ale predovšetkým meta-krajinej ekológie nebola jej celosvetovo v odbornej literatúre doposiaľ venovaná prakticky žiadna pozornosť. Doterajšia typológia krajinej ekológie bola zastúpená v podobe jej členenia bez vopred stanovených vybraných typizačných a hierarchicko-väzbových kritérií. Takéto členenie krajinej ekológie bude stručne uvedené ako prvé priblíženie danej problematiky v nasledujúcej kapitole.

Ťažiskom predloženého príspevku je priblížiť typológiu krajinej ekológie ako vedeckej disciplíny z teoreticko-metavedeckého hľadiska, ako aj upozorniť na okolnosť, že typológia, resp. typizácia krajiny nepredstavuje len akademickú, samoučelne orientovanú tematiku, ale má aj praktický poznávací význam. Ten spočíva predovšetkým v možnosti prehĺbiť vzťah medzi základným a aplikovaným krajinnno-ekologickým výskumom, zachovať rovnováhu medzi teoretickým a aplikačným jadrom krajinej ekológie, udržať trvalý rozvoj teórie a praxe krajinej ekológie, ako aj zvýšiť jej teoreticko-aplikačnú účinnosť. V predloženom príspevku bude v rámci priestoru daného redakčnými pokynmi zborníka, stručne predstavený prvý pokus vypracovania trojstupňovej konceptuálno-štruktúralnej typológie krajinej ekológie na základe vybraných teoreticko-metavedeckých typizačných kritérií.

Niekoľko poznámok k doterajšiemu členeniu krajinej ekológie

Stupeň členenie tej ktorej vedeckej disciplíny, závisí do určitej miery od doby trvania jej existencie a tým aj možnosti jej postupného sa štiepenia na jej jednotlivé poddisciplíny, resp. smery. Je tomu aj tak v prípade krajinej ekológie, predstavujúcej relatívne mladú vedeckú disciplínu. Hoci jej prvé spomenutie súvisí s prácou C. Trolla (1939), k jej výraznému rozvoju došlo až v osemdesiatych rokoch minulého storočia a najmä na prelome dvoch tisícročí, keď bola snaha načrtnúť ďalší vývoj krajinej ekológie.

Členenie krajinej ekológie nepredstavovalo jej typológiu v pravom slova zmysle, t.j. podľa vopred za určitým cieľom stanovených typizačných kritérií, ale odrážalo skôr jej vznik na prieniku ekologizácie a geografizácie a vzniku geograficko-ekologického zhluku novo sa rodících subdisciplín krajinej ekológie, ako napr. environmentálnej, reštauračnej, statickej a dynamickej krajinej ekológie (Ružička, 1996, Demek, 2000).

Toto členenie krajinej ekológie bolo tiež spôsobené určitými vedeckými školami a smermi, grupujúcich sa do dvoch hlavných smerov a síce do stredoeurópskeho, skôr geograficky akcentovaného smeru krajinej ekológie a do severoamerického, skôr biologicky orientovaného smeru krajinej ekológie. Tieto hlavné prúdy rozvoja krajinej ekológie boli podrobnejšie rozvedené v práci (Potschin, 2002). Pre typológiu krajinej ekológie predstavujú tieto vyznačené smery krajinnnoekologického výskumu prvé priblíženie k vlastnej typológii krajinej ekológie. Doterajšie vnútorné členenie krajinej ekológie ležiacej na prieniku geografie a ekológie, nedosa-

huje pre jej mladý vek taký stupeň, ako je to u staršej geografie, alebo ekológie, čo je dokumentované napr. v prácach (Mičian, 1996; Eliáš, 2003).

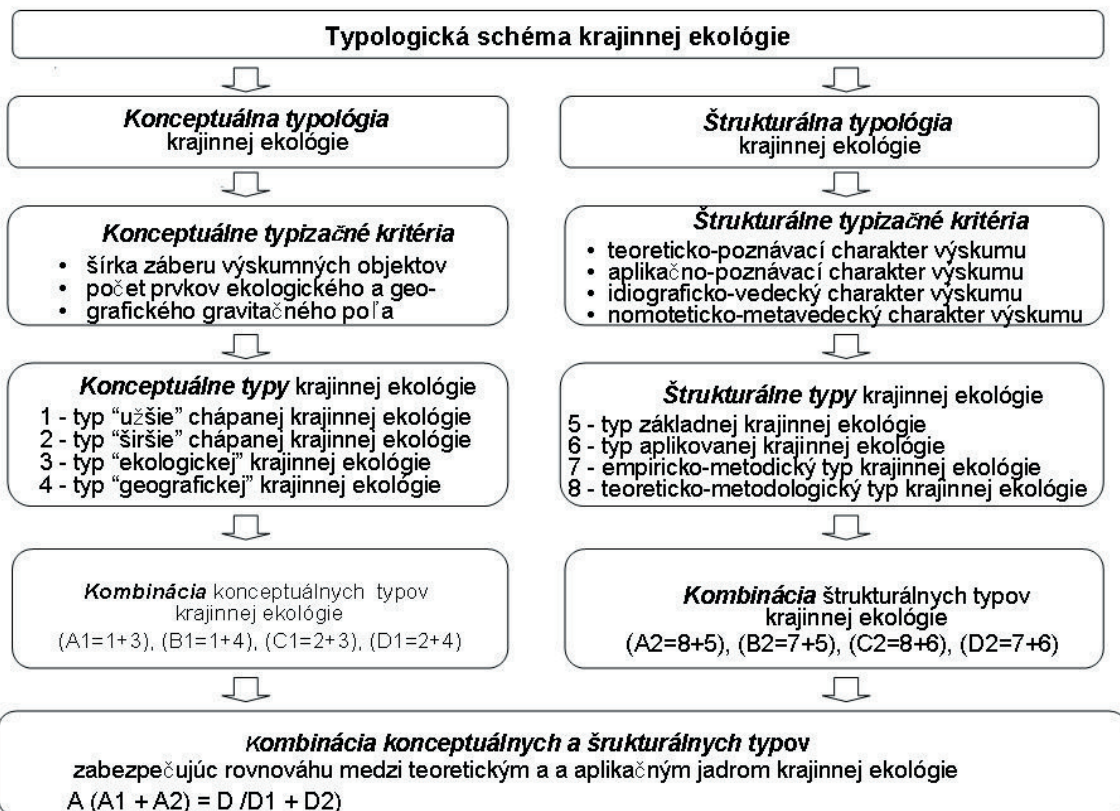
Aby nedošlo k prípadnému nedorozumeniu, je potrebné ešte upozorniť na rozdiel medzi krajinnoeekologickou typológiou, kde typizačným objektom je krajina a typológiou krajinej ekológie, kde typizačným objektom je krajinná ekológia ako vedecká disciplína. V porovnaní s typológiou krajinej ekológie, ktorá predstavuje typizáciu krajinej ekológie z metavedeckého hľadiska, je viac rozpracovaná krajinnoeekologická typológia, t.j. ekologická typizácia krajiny, ako výskumneho objektu teoretickej krajinej ekológie. Krajinnoeekologická typológia sa opiera o teoretické princípy krajinej ekológie uvedené napr. v práci R. T. T. Forman, M. Godron (1986), a takto by sme mohli vyčleniť napr. typ krajiny s vysokou biotickou diverzitou, alebo typ krajiny s nízkou ekologickou stabilitou. Typológia krajinej ekológie naproti tomu vychádza z metavedeckých princíпов krajinej ekológie naznačených v štúdiu F. Žigrai (2009) a v zmysle týchto je možné vyčleniť napr. typ „ekologickej“ krajinej ekológie, alebo napr. typ krajinej ekológie „in sensu lato“.

Niekoľko poznámok k teoreticko-metavedeckej typológii krajinej ekológie

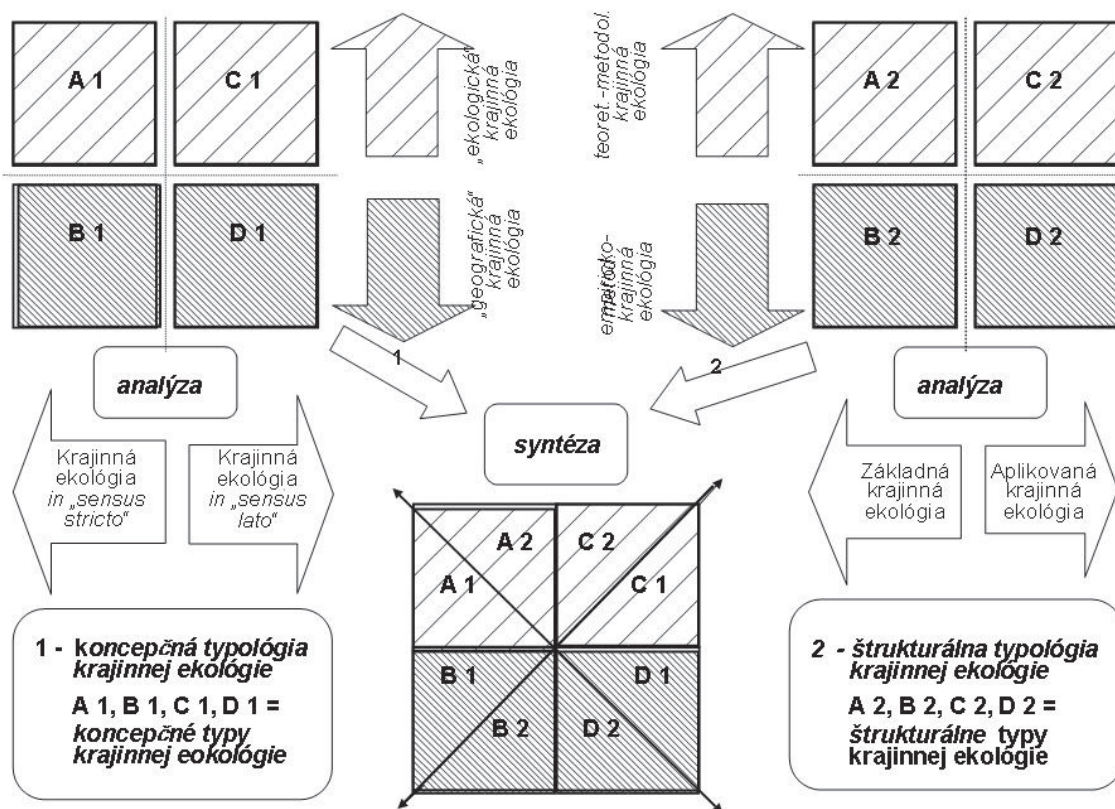
Typológia krajinej ekológie je v našom prípade budovaná na dvoch hlavných typizačných princípoch a síce na konceptuálnom a štrukturálnom. Pod konceptuálnym princípom sa chápe krajinná ekológia ako vedecká disciplína buď v jej „užšom“, t.j. sensu stricto, alebo „širšom“, t.j. sensu lato slova zmysle, resp. ako „ekologická“, alebo „geografická“. U krajinej ekológii v „užšom“ slova zmysle leží jej ťažisko v merologicky orientovanom výskume súboru ekosystémov na úrovni krajiny, zatiaľ čo krajinná ekológia v „širšom“ slova zmysle sa zaoberá predovšetkým holisticky zameraným výskumom vzťahu medzi ekologickými vlastnosťami krajiny a jej využívaním človekom. Na druhej strane „ekologická“ krajinná ekológia sa vyznačuje výraznou prevahou prvkov ekologického gravitačného poľa nad prvkami ekologického gravitačného poľa, zatiaľ čo u „geografickej“ krajinej ekológie je pomer geografických a ekologických prvkov opačný. Štrukturálny princíp typológie krajinej ekológie vychádza, resp. sa opiera o vnútornú štruktúru krajinej ekológie a jej teoreticko-aplikačného poznávacieho a idiograficko-nomotetického charakteru výskumu.

Tomu zodpovedajú aj príslušné vybrané konceptuálne typizačné kritéria, v našom prípade šírka záberu, resp. spektrum výskumných objektov a počet prvkov ekologického a geografického gravitačného poľa nachádzajúcich sa v prienikovom poli krajinej ekológie, ako aj štrukturálne typizačné kritériá teoreticko-poznávacieho, aplikačno-poznávacieho, idiograficko-vedeckého charakteru a nomotetického metavedeckého výskumného charakteru (Obr. 1).

Na základe vyššie stručne uvedených konceptuálnych a štrukturálnych typizačných kritérií boli vyčlenené v ďalšom metodickom kroku nasledovné konceptuálne a štrukturálne základné typy I. rádu: 1-typ „užšie“ chápanej krajinej ekológie, 2-typ „širšie“ chápanej krajinej ekológie, 3-typ „ekologickej“ krajinej ekológie, 4-typ „geografickej“ krajinej ekológie, 5-typ základnej krajinej ekológie, 6-typ aplikovanej krajinej ekológie, 7-typ empiricko-metodickej krajinej ekológie a 8-typ teoreticko-metodologickej krajinej ekológie. V nadväznom metodickom kroku na úrovni syntézy nižšieho stupňa sa zlučili jednotlivé konceptuálne a štrukturálne typy krajinej ekológie I. rádu podľa ich vnútorného obsahu, tak aby v ich nasledujúcom metodickom kroku vytvorili teoretické alebo aplikačné jadro krajinej ekológie, ako aj premostenie medzi nimi. Takto boli vyčlenené nasledovné kombinované konceptuálne typy krajinej ekológie II. rádu: A1-typ (kombinácia typov 1+2), B1-typ (kombinácia typov 1+4), C1-typ (kombinácia typov 2+3) a D1-typ (kombinácia typov 2+4). Obdobne sú vytvorené nasledovné kombinované štrukturálne typy krajinej ekológie II. rádu: A2-typ (kombinácia typov 8+5), B2-typ (kombinácia typov 7+5), C 2-typ (kombinácia typov 8+6) a D2-typ (kombinácia typov 7+6). (Obr. 2).



Obr. 1 Schéma teoreticko-metavedeckej typológie krajinskej ekológie



Obr. 2 Schéma konceptnej a štrukturálnej typológie krajinskej ekológie

V poslednom metodickom kroku boli zlúčené jednotlivé typy krajiny ekológie II. rádu tak, aby ich kombináciou čím najviac vystihovali podstatu jadra teoretickej a aplikatívnej krajiny ekológie, ako aj premostenie medzi nimi. Takto boli vyčlenené v syntéze vyššieho stupňa nasledovné kombinované konceptuálno-štrukturálne typy krajiny ekológie III. rádu vytvárajúce jadro teoretickej krajiny ekológie vyjadrené A-typom (kombinácia typov A1+A2), jadro aplikatívnej krajiny ekológie vyjadrené D-typom (kombinácia typov D1+D2), ako aj premostenie medzi teoretickým a aplikovaným jadrom krajiny ekológie tvorené konceptuálno-štrukturálnymi typmi krajiny ekológie II. rádu B1, B2, C1 a C2. Ich vzájomný vzťah spolu so schémou informačného toku medzi nimi je znázornený pomocou krajiny ekológie typologického štvorca na Obr. 3.

Trvalý rozvoj krajiny ekológie okrem iného závisí od kvalitatívno- kvantitatívneho vzťahu medzi teóriou a praxou krajiny ekológie, ktorý by mal byť v približnej rovnováhe a vyjadrený rovnicou s nasledovnými typmi krajiny ekológie $A (A1+A2) = D (D1+D2)$. Skrátenie metodologickej vzdialenosti medzi teóriou a praxou krajiny ekológie patrí medzi jej najdôležitejšie metavedecké problémy. Jedným z možných riešení tohto problému je tiež pomocou vyššie uvedených konceptuálno-štrukturálnych typov krajiny ekológie II. rádu B1, B2, C1 a C2. Tieto predstavujú akési informačné kamene, ktoré umožňujú postupný obojstranný prenos informácií medzi teóriou a praxou krajiny ekológie a sú znázornené na Obr. 4.

Niekoľko poznámok k praktickému významu typológie krajiny ekológie

Vyššie stručne uvedená typológia krajiny ekológie nepredstavuje samoučelne orientovanú akademickú tematiku, ale má aj praktický poznávací význam, ktorý stručne predstavíme na príklade aplikácie krajiny ekológie pri výskume transformácie krajiny.

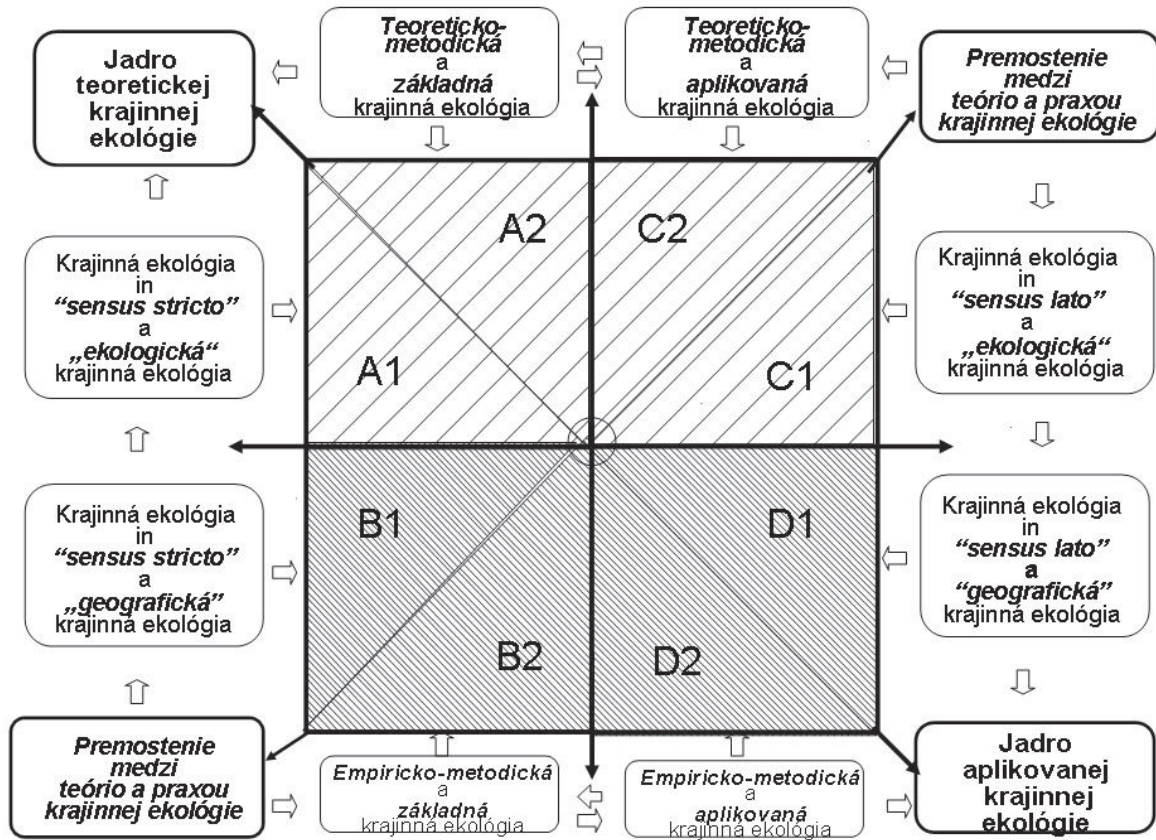
Prírodno-sociálna transformácia krajiny môže byť chápaná z metavedeckého aspektu okrem iného tiež ako komplexná vedecko-výskumná problematika. Táto predstavuje veľkú výzvu pre veľa vedeckých disciplín, krajinnú ekológiu nevynímajúc. V tomto kontexte je kľúčovou otázkou do akej miery je pripravená krajinná ekológia svojou teoretickou bázou, metodickým inštrumentárium, kvalitatívno- kvantitatívnym charakterom empirických poznatkov, aplikatívnymi skúsenosťami a edukačnou spôsobilosťou úspešne riešiť problematiku transformácie krajiny z krajiny ekológie hľadiska.

Viacnásobná výzva krajiny ekológie riešiť problematiku transformácie krajiny spočíva na intra-, inter- a transdisciplinárnej úrovni, ako aj v závislosti od koncepcie a štruktúry krajiny ekológie, čo je schematicky znázornené na obr. 5 a bližšie vysvetlené v práci (Žigrai, 2010). Z tejto schémy vyplývajú nasledovné metavedecké úvahy:

- 1) V závislosti od koncepcie krajiny ekológie je krajinná ekológia v jej užšom slova zmysle orientovaná predovšetkým na základný výskum transformácie prírodných procesov, tok organizmov, energie, biomasy krajinných ekosystémov a krajiny štruktúry. Z toho vyplýva aj hlavné poslanie konceptuálneho typu užšie chápanej krajiny ekológie.

V širšom slova zmysle sa krajinná ekológia orientuje v prvom rade na vzťah medzi prírodou a človekom v kontextuálnom chápaní ekologicko- environmentálnych problémov transformácie krajiny. Jednou z podmienok efektívnejšieho výskumu transformácie krajiny z krajiny ekológie hľadiska je pritom venovanie väčšej pozornosti vzťahu medzi základným a aplikovaným krajiny ekológie výskumom, t.j. podporovanie štrukturálnych typov základnej a aplikatívnej krajiny ekológie;

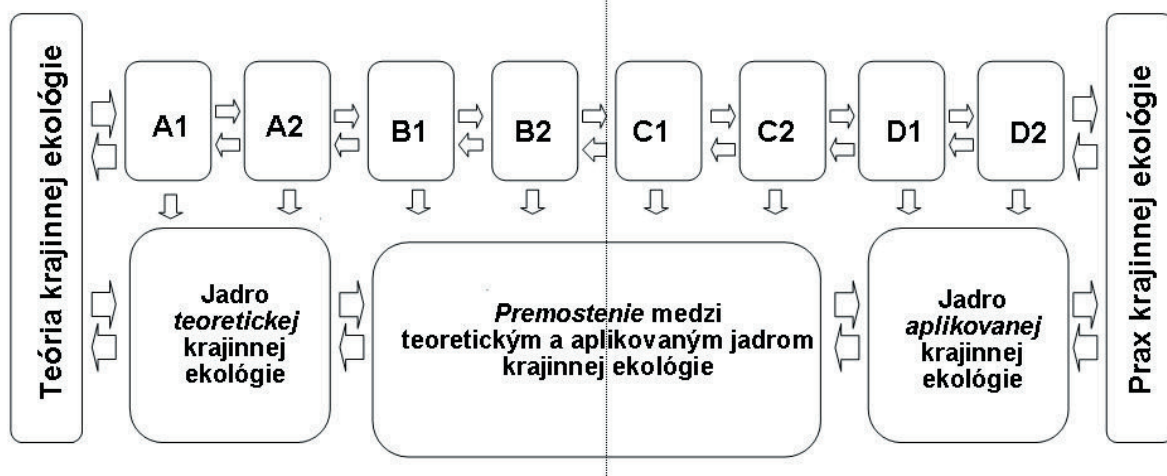
- 2) V rámci intradisciplinárneho výskumu transformácie krajiny je pre teoretický krajiny ekológie výskum dôležité zovšeobecniť výsledky základného krajiny ekológie výskumu zmeneného súboru ekosystémov na úrovni krajiny a formulovať určité pravidelnosti, resp. zákonitosti týchto zmien. Tieto by mali byť novou súčasťou hlavných teoretických princípov



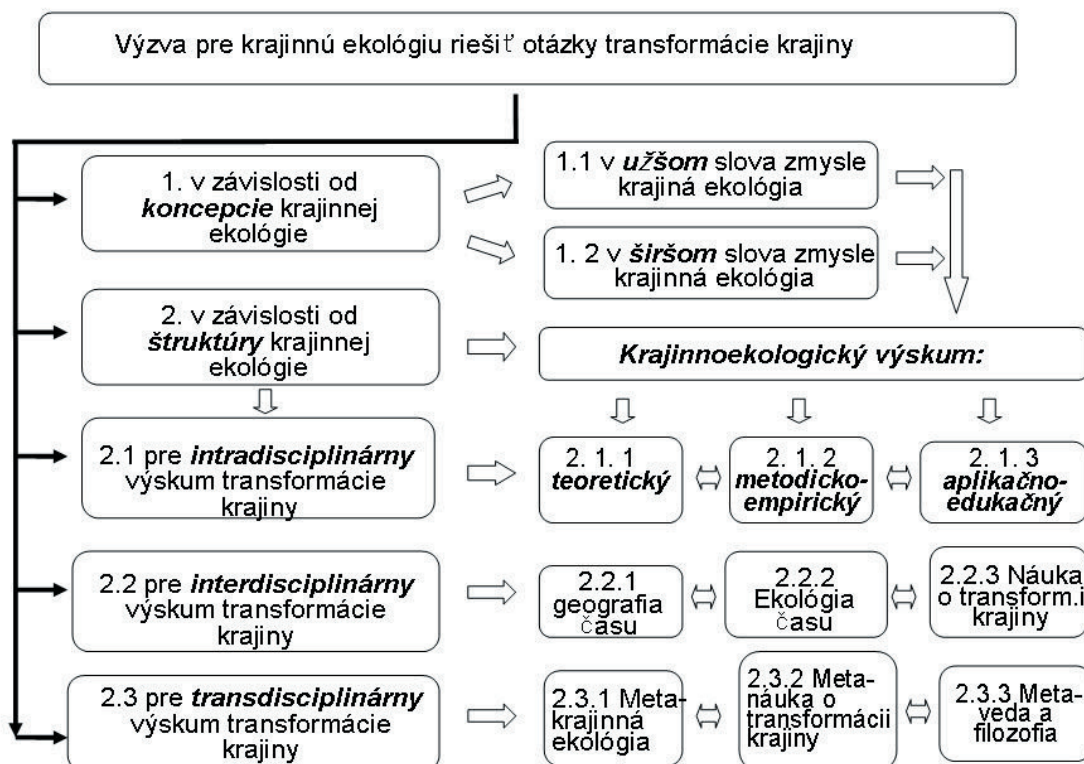
Obr. 3 Schéma vzťahu medzi teoretickým a aplikačným jadrom krajinné ekológie

(Žigrai, 2009)

- A1 = Kombinácia typu krajinné ekológie in „sensus stricto“ s typom „ekologickej“ krajinné ekológie
- A2 = Kombinácia typu teoreticko-metodologickej krajinné ekológie s typom základnej krajinné ekológie
- B1 = Kombinácia typu krajinné ekológie in „sensus stricto“ s typom „geografickej“ krajinné ekológie
- B2 = Kombinácia typu empiricko-metodickej krajinné ekológie s typom základnej krajinné ekológie
- C1 = Kombinácia typu krajinné ekológie in „sensus lato“ s typom „ekologickej“ krajinné ekológie
- C2 = Kombinácia typu teoreticko-metodologickej krajinné ekológie s typom aplikovanej krajinné ekológie
- D1 = Kombinácia typu krajinné ekológie in „sensus lato“ s typom „geografickej“ krajinné ekológie
- D2 = Kombinácia typu empiricko-metodickej krajinné ekológie s typom aplikovanej krajinné ekológie



Obr. 4 Schéma informačného toku medzi teóriou a praxou krajinné ekológie prostredníctvom kombinácie krajinné ekologickej typov.



Obr. 5 Schéma teoreticko-metavedeckej štruktúry krajinno-ekologického výskumu pri riešení otázok transformácie krajiny.

- krajinnej ekológie, napr. princípu stability krajiny. Túto úlohu by mal podporovať štruktúrally teoreticko-metodologický typ krajinskej ekológie;
- 3) v rámci empiricko-metodického krajinnoekologického výskumu je dôležité vypracovať integrujúci metodický aparát spolu s rozpracovaním spôsobu transformovania rôznorodých empirických poznatkov na spoločného menovateľa. Toto poslanie by mal podporovať štruktúrally empiricko-metodický typ krajinskej ekológie;
 - 4) v rámci aplikovaného krajinnoekologického výskumu je dôležité vypracovať účinnejší mechanizmus transformácie, implementácie a argumentácie získaných výsledkov meniacich sa vlastností ekosystémov a ich procesov na úrovni krajiny pre potreby výskumu transformácie krajiny, krajinného plánovania a krajinného manažmentu, ako aj pre rozhodovaciu sféru. Pri riešení tejto úlohy by mal pomáť najmä štruktúrally aplikovanej krajinskej ekológie;
 - 5) v rámci interdisciplinárneho výskumu transformácie krajiny je potrebné zintenzívniť spoluprácu krajinskej ekológie s inými vedeckými disciplínami, menovite geografiou času, ekológiou času a environmentalistikou, zaoberajúcimi sa tak komplikovaným výskumným objektom, akým je transformácia krajiny. Túto snahu môžu podporiť v prvom rade konceptuálne typy „ekologickej“ a „geografickej“ krajinskej ekológie a
 - 6) v rámci transdisciplinárneho výskumu transformácie krajiny sa vyžaduje intenzívnejšia spolupráca meta-krajinskej ekológie, ktorej hlavným výskumným objektom je krajinná ekológia ako vedecká disciplína, s inými metavedeckými disciplínami, ako napr. metanaukou o transformácii krajiny, ako aj s filozofiou. Pri tomto úsilí by ich mohla podporovať kombinácia konceptuálno-štruktúrallych typov krajinskej ekológie a menovite „ekologická“, „geografická“ a teoreticko-metodologický typ krajinskej ekológie.

Závěrečné poznámky k typologii krajinné ekologie

Vyššie stručne uvedená typológia krajinné ekologie, predstavuje prvé priblíženie tejto zaujímavej teoreticko-metavedeckej problematiky, ktorá si pre svoju komplexnosť a značný stupeň zovšeobecňovania vyžaduje ďalší intenzívny výskum a zároveň je aj veľkou výzvou pre autora týchto riadkov sa tejto tematike ešte intenzívnejšie v budúcnosti venovať.

Literatúra

- DEMEK, J. (2000): Landscape ecology into the twenty-first century. *Ekológia*, 19, Suppl. 2, p. 9–17.
- ELIÁŠ, P. (2003): *Ekológia*. SPU Nitra, Katedra ekologie, FZKI, 262 s.
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): *Krajinná ekologie*. Academia Praha, 583 ss.
- MIČIAN, L. (1999): Geografia, fyzická geografia, krajinná ekologie: interpretácia a funkcia. In: *Geografický časopis*, Bratislava 51, 4, 331–345.
- POTSCHIN, M. (2002): Landscape ecology in different parts of the world. In: *Development and Perspectives of Landscape Ecology*. (Ed. O. Bastian and U. Steinhardt), Kluwer Academic Publishers.
- RUŽIČKA, M. (1996): Development trends in landscape ecology. In: *Ekológia* (Bratislava), Vol. 15, 4, p. 361–367.
- TROLL, C. (1939): Luftbildplan und ökologische Bodenforschung. *Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin*. Nr. 7/8, 241–311.
- ŽIGRAJ, F. (2009): Niekoľko poznámok k teoreticko-metavedeckým princípom krajinné ekologie. In: *Fyzickogeografický zborník 7 "Fyzická geografia a krajinná ekologie"*. (Ed. V. Herber). PF Masarykova univerzita, Brno, pp. 9–15.
- ŽIGRAJ, F. (2010): Landscape transformation a multiple challenge for landscape ecology. (Some theoretical-methodological remarks). In: *GeoScape 1*, Vol. 5, 56–64, JEPU Ústí nad Labem.

Summary

The balance between the theory and practice of landscape ecology and their information flow is the precondition for the stability and sustainable development of landscape ecology. This balance is presented by means of a scheme of typological square of landscape ecology. The core of the theory of landscape ecology (A) consists first of all from a combination of landscape ecological conceptual type A1 (landscape ecology in „narrower“ sense, where the main research topic is a complex of ecosystems related to landscape pattern at landscape scale with „ecological“ landscape ecology with prevailing of ecological research approaches and elements of ecological gravitation field) with the landscape ecological structural type A2 (theoretical-methodological landscape ecology, where the main research approach is theoretical-methodological with basic landscape ecology, the main aim of which is to obtain an objectively true image of the studied object, phenomenon or process).

The core of the practice of landscape ecology (D) consists primarily of the combination of landscape ecological conceptual type D1 (landscape ecology in the „broader“ sense – the main research topic is the relationship between nature and man in the contextual comprehension of ecological-environmental problems of landscape) with „geographical“ landscape ecology with prevailing geographical research approaches and elements of geographical gravitation field) with landscape ecological structural type D2 (empirical-methodical landscape ecology where the main research approach is empirical-methodical - with applied landscape ecology, whose main aim is to satisfy the multitude of needs of society or of the individual in everyday activity either by purpose oriented transformation of the already existing results of basic research).

The landscape ecological conceptual types B1 (landscape ecology in the “narrower” sense and “geographical” landscape ecology) and C1 (landscape ecology in the “broader” sense and “ecological” landscape ecology), together with landscape ecological structural types B2 (empirical-methodical and basic landscape ecology) and C2 (theoretical-methodological and applied landscape ecology) have the bridging mutual information flow function between the core of the theory of landscape ecology (A) and the core of the practice of landscape ecology (D).

The qualitative - quantitative landscape ecological research between the theory and practice of landscape ecology should be in approximate balance. This balance can be expressed by the following equation of the types of landscape ecology:

$$A (A1+A2) = D (D1+D2)$$

The socio-natural landscape transformation can be understood as the complex scientific research topic too. Its study presents currently a great challenge for many sciences, not excluding landscape ecology. In this context the burning question is to what extent landscape ecology is prepared as the science with its theoretical basis, methodological infrastructure, quantitative - qualitative nature of empirical knowledge, applied experiences and educational ability, successful to solve issues of the landscape transformation from the landscape ecology point of view. Landscape ecology, as the ecological scientific subdiscipline on the intersection of geographical-spatial and ecological-functional sciences has the great potential ability to apply the results of the basic landscape ecological research in practice and in our case to solve the problems of landscape transformation.

The multiple challenge of landscape ecology for landscape transformation research depends on the inner structure of landscape transformation, it means a certain demand to for identification of causes, course and consequences of the transformation process, as well as on landscape-ecological infrastructure or facility which presents a certain scientific offer to solve this problem. It is important to outline a more effective mechanism of modification, implementation and argumentation of obtained results by the landscape-ecological research about changed properties of ecosystems and its processes at the landscape scale for the needs of landscape transformation, landscape planning, landscape management and for the decision makers and stakeholders.

Využitie indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v environmentálnej politike

Zita Izakovičová, RNDr., PhD.

zita.izakovicova@savba.sk

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

Úvod

Z hľadiska hodnotenia rozvoja spoločnosti k trvalo udržateľnému, resp. trvalo neudržateľnému rozvoju je potrebné stanovenie vhodných mier - indikátorov. Indikátory sú merateľné veličiny, poskytujúce informácie o vývoji, trendoch, javov a procesov prebiehajúcich v spoločnosti, v kvantitatívnom a kvalitatívnom vyjadrení. Sú významnými prostriedkami v procese hodnotenia stavu a vývoja spoločnosti smerom k trvalo udržateľnému rozvoju. Významne napomáhajú pri plánovaní, stanovovaní politických cieľov a kontrole ich plnenia, najmä v oblasti environmentálnej politiky.

V oblasti sledovania a vyhodnocovania indikátorov nastal po Rio summite značný pokrok. Sledovaniu a vyhodnocovaniu indikátorov trvalo udržateľného rozvoja sa venujú viaceré organizácie. K najvýznamnejším na globálnej úrovni patria:

- Svetová banka – World development indicators (www.worldbank.org/data)
- OSN – Millennium Development Goals Indicators (<http://mdgs.un.org/unsd/mdg/>)
- UNEP – Global Environmental Outlook (www.unep.org/geo)
- OECD – OECD Environmental indicators (www.oecd.org/env)

Príspevok je zameraný na prezentáciu výsledkov projektu 7. Rámcového programu EÚ PO-INT (Vplyv indikátorov na environmentálnu politiku). Cieľom projektu je navrhnúť a vytvoriť hypotézu o využití a vplyve environmentálnych indikátorov v environmentálnej politike EÚ, avšak pri špeciálnom zvýraznení zmien v krajine z pohľadu trvalej udržateľnosti. Táto hypotéza je testovaná tak, aby sa indikovali spôsoby a cesty, ako možno ovplyvniť environmentálnu politiku. Študujú sa i podmienky a pomery, za ktorých môžu byť indikátory aplikované v environmentálnej politike.

Metodický postup

Na hodnotenie využitia indikátorov v environmentálnej politike sa použili nasledovné metódy:

- Analýza hlavných míľnikov v implementácii trvalo udržateľného rozvoja. Za referenčné obdobie sa zobralo obdobie od Rio procesu.
- Analýza legislatívy, ktorá upravuje environmentálnu politiku v oblasti implementácie trvalo udržateľného rozvoja.
- Analýza dokumentov – boli analyzované všetky vypracované a prijaté strategické dokumenty na implementáciu trvalo udržateľného rozvoja.
- Porovnávací analýza – bola zameraná na porovnanie procesu implementácie trvalo udržateľného rozvoja v SR a v ostatných krajinách, či už v rámci Európskej únie alebo mimo nej.
- Sociologický prieskum – cieľom prieskumu bolo získať informácie od hlavných predstaviteľov environmentálnej politiky a zmapovať ich názory na využívanie indikátorov v politickom procese. V rámci sociologického prieskumu sa použili nasledovné metódy: sociologický dotazník, personálne rozhovory a brainstorming. Otázky v rámci sociologického prieskumu okrem tradičných, zameraných na personálne charakteristiky respondentov, boli rozčlenené do nasledovných okruhov:

- Efektívnosť využívania indikátorov
- Spôsoby a účely využívania indikátorov
- Dôvody využívania/nevyužívania indikátorov
- Organizácie participujúce na príprave, využívaní a monitoringu indikátorov
- Štruktúra indikátorov
- Vplyv indikátorov na environmentálnu politiku

Výsledkom bola špecifikácia hlavných silných a slabých stránok, hlavných problémov spojených s využitím indikátorov a stanovenie opatrení na zlepšenie situácie.

Výsledky

Na Slovensku je ústredným orgánom na štatistické sledovanie a vyhodnocovanie údajov Štatistický úrad SR. Sledovaniu a vyhodnocovaniu indikátorov TUR sa venuje aj Slovenská agentúra životného prostredia, ktorá je odbornou organizáciou MŽP SR.

Proces implementácie indikátorov v SR najviac ovplyvnili indikátory vypracované Komisiou pre TUR OSN a indikátory rozpracované Európskou komisiou. Vláda SR v roku 1997 schválila *plán uplatňovania Agendy 21 a vyhodnocovania ukazovateľov trvalo udržateľného rozvoja a prvý krát stanovila súbor indikátorov TUR*. SR prevzala indikátory vypracované v rámci Komisie TUR OSN, ktoré boli schválené v roku 1996 v New Yorku a boli zverejnené v rámci tzv. Modrej knihy. Z celého súboru 132 ukazovateľov bolo pre SR relevantných 125. Indikátory mal sledovať a vyhodnocovať Štatistický úrad SR v koordinácii s príslušnými ministerstvami.

Na báze indikátorov bola vypracovaná správa Rio+10, ktorá bola pripravená pre Svetový summit o trvalo udržateľnom rozvoji v Johannesburgu. Správa na základe ukazovateľov TUR hodnotí stav napĺňania cieľov stanovených v oblasti TUR na Konferenciu o životnom prostredí v rozvoji v Rio de Janeiro po 10 rokoch od jej uskutočňovania v podmienkach SR.

V roku 2004 následne Štatistický úrad SR vypracoval správu o sledovaní indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v SR. Táto Správa hodnotí dostupnosť údajov, ich zdroje, gestorov sledovania indikátorov, nehodnotí však vývoj jednotlivých indikátorov ani vývoj SR v kontexte TUR. Konštatuje, že indikátory nespĺňali požiadavky pre zabezpečenie objektívneho a komplexného odpočtovania cieľov NS TUR.

Po spracovaní Národnej stratégie TUR a následného Akčného plánu vláda si dala za úlohu vytvoriť a vyhodnocovať databázu základných indikátorov trvalo udržateľného rozvoja kompatibilných s indikátormi EÚ a monitorovať prechod ekonomiky na trvalo udržateľný rozvoj. Reálne v praxi sa však táto požiadavka nezrealizovala.

V súčasnosti sú indikátory TUR hodnotené v rámci Slovenskej Agentúry životného prostredia, Centra environmentalistiky a informatiky, ktoré spravuje osobitnú web stránku určenú na hodnotenie indikátorov TUR na národnej úrovni (www.enviroportal.sk/indikatory).

SAŽP hodnotí dve skupiny indikátorov:

- indikátory trvalo udržateľného rozvoja
- indikátory životného prostredia

Indikátory trvalo udržateľného rozvoja vychádzajú a zohľadňujú:

- indikátory Agendy 21
- indikátory RIO+10 procesu
- Lisabonské indikátory EÚ
- indikátory sledované a vyhodnocované na úrovni OSN

Hodnotenie indikátorov pozostáva z:

- popisu indikátora,
- cieľov a zdôvodnenia sledovania indikátora,
- z grafického a textového zhodnotenia vývoja a popisu trendov zaznamenaných u prísluš-

ného indikátora,

- medzinárodného porovnania.

V rámci skupiny indikátorov TUR je celkovo 89 indikátorov, ktoré sú zoradené do 4 hlavných pilierov, 22 problematík a 56 tém trvalo udržateľného rozvoja. Z celkového počtu indikátorov 12 je sociálnych, 60 environmentálnych, 14 ekonomických a 3 inštitucionálne.

Z celkového počtu národných indikátorov sa 32 zhoduje alebo približuje ukazovateľom EÚ, z toho z 3 inštitucionálnych 2 sú totožné s indikátormi EÚ, u ekonomických a sociálnych indikátoroch je takmer polovica indikátorov zhodná s EÚ indikátormi (u sociálnych je to 6 z 12 a u ekonomických 8 zo 14). Najväčšie diferencie sú u environmentálnych indikátorov, kde je porovnateľných 16 zo 66 indikátorov.

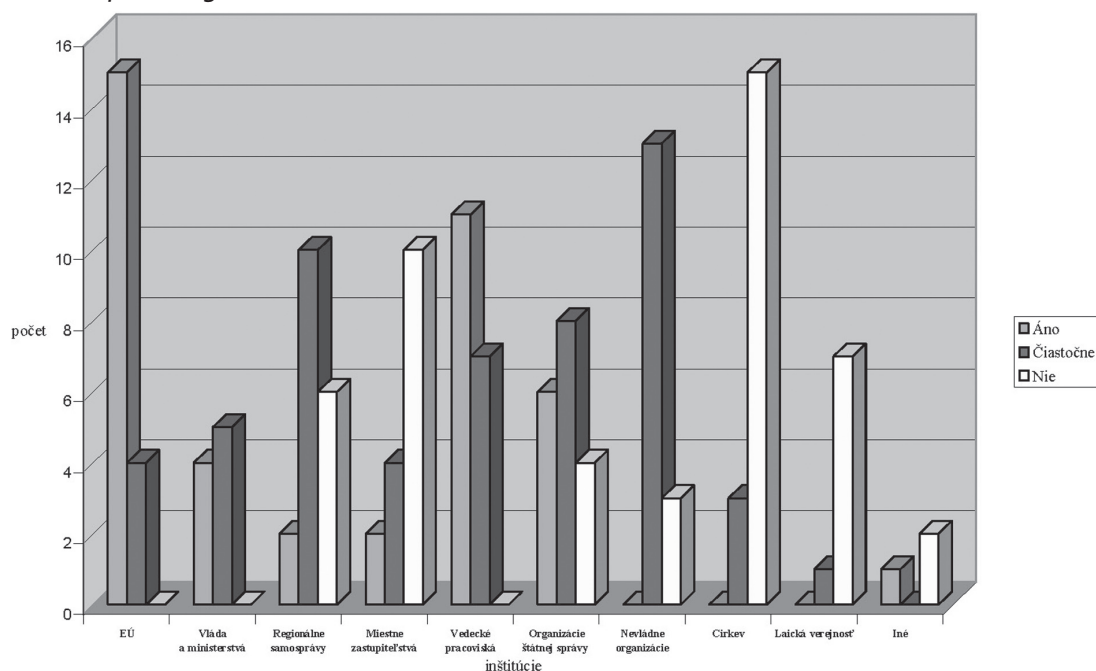
V roku 2000 bol vypracovaný tiež Katalóg indikátorov životného prostredia. Indikátory sú spracované podľa modelu D-P-S-I-R. Neskôr bol katalóg aktualizovaný a prepracovaný na Metainformačný katalóg ukazovateľov životného prostredia. Katalóg je zameraný len na zachytenie indikátorov sledovaných a vyhodnocovaných v EEA, OECD, EÚ, Eurostat-e a podľa medzinárodných zmlúv a dohovorov. Štruktúra katalógového listu pozostáva z nasledovných informácií:

- informácia o zdroji
- informácia o periodicite sledovania
- informácia o mechanizme zberu
- informácia o dostupnosti údajov

Obe skupiny indikátorov sledovaných SAŽP majú skôr len teoretický význam, slúžia často len ako zdroje informácií pre odborné inštitúcie, žiaľ neslúžia pre rozhodovacie procesy a tvorbu environmentálnej politiky.

Ako vyplynulo zo sociologického prieskumu problematike tvorby, hodnotenia a využívania indikátorov sa venujú najmä odborné organizácie, ako i NGO. Sú to predovšetkým ústavy SAV, VŠ, z NGO najmä Regionálne Environmentálne Centrum a Spoločnosť pre trvalo udržateľný rozvoj. Monitoring indikátorov zabezpečuje najmä EÚ formou sledovania EUROSTAT indikátorov a vláda SR prostredníctvom MŽP SR, a to cez jeho odbornú organizáciu SAŽP. Podiel jednotlivých organizácií na tvorbe indikátorov TUR z pohľadu hlavných aktérov je vyjadrený na grafe 1.

Graf 1: Participácia organizácií na tvorbe indikátorov

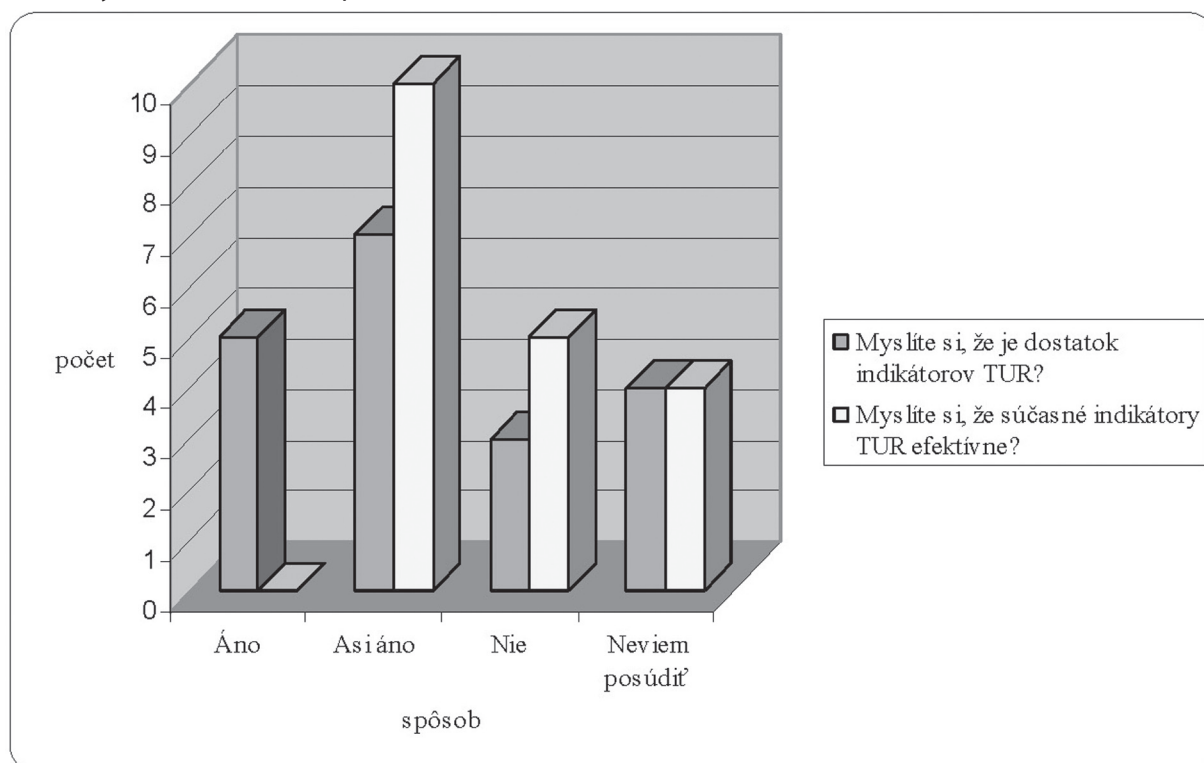


Indikátory sa využívajú najmä na:

- vedecké účely
- politické argumenty
- monitoring procesu implementácie TUR
- hodnotenie kvality životného prostredia

Avšak z pohľadu respondentov využitie indikátorov v reálnej praxi, najmä v environmentálnej politike nie je dostatočné (graf 2).

Graf 2: Využitie indikátorov v praxi



Z hodnotenia procesu implementácie indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v SR možno konštatovať:

- Hoci Slovenská republika bola od svojho vzniku signatárom hlavných dokumentov z konferencie z Ria v r. 1992, čím sa zaviazala aj k sledovaniu indikátorov TUR, dodnes sa tento záväzok prakticky neuplatňuje, a to i napriek viacerým uzneseniam vlády SR týkajúcich sa aj uplatňovania indikátorov TUR (Uznesenie vlády SR č. 655/1977, č. 978/2001, a č. 271/2004).
- Hodnotenie indikátorov je stále realizované iba čiastočne, a to najmä v oblasti environmentálnej. Informácie o vývoji jednotlivých zložiek životného prostredia sú pravidelne sledované a zverejňované v Správach o stave životného prostredia, ktoré sa vydávajú každoročne. Pravidelne sú sledované a monitorované najmä environmentálne indikátory, ktoré aj z pohľadu hlavných aktérov sú spolu so sociálnymi najdôležitejšie.
- Hoci celkový počet indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v SR je značne vysoký, indikátory nie sú efektívne využívané (graf 2), sú skôr len formálne parametre, ktoré sa v určitých časových horizontoch, obvykle nepravidelných sledujú. Ich výsledky však zväčša neovplyvňujú rozhodovacie procesy a environmentálnu politiku SR.
- Niektoré indikátory sú veľmi všeobecne zadané, napr. povodne. Pokiaľ nebudú jasne zadané indikátory ich sledovanie a využívanie v rozhodovacích procesoch nebude možné.
- Problémom pre vyhodnocovanie mnohých indikátorov je tiež pravidelný monitoring a zber

dát. Napr. pravidelné sledovanie degradácie pôd, poškodzovania vegetácie a mnohých ďalších indikátorov je značne technicky, finančne i personálne náročné.

- Pre mnohé indikátory nie sú stanovené priestorové jednotky za ktoré by sa indikátory mali sledovať a vyhodnocovať, niektoré by bolo potrebné vyhodnocovať za regióny, či už prírodné alebo socioekonomické, obce, niektoré stačia na úrovni SR. Aby sa naplnila táto požiadavka bolo by potrebné zabezpečiť koordináciu medzi jednotlivými subjektmi – MŽP, regionálnou správou, miestnou samosprávou a pod.
- Pre aplikáciu indikátorov v politickom procese by bolo potrebné stanoviť tiež prahové hodnoty, ktoré by poskytovali informácie, či sa ukazovateľ pohybuje ešte v miere trvalej udržateľnosti alebo už nie.

Príspevok je výsledkom riešenia projektu 7. Rámcového programu EÚ č. 21707 POINT.

Záver

Pravidelné sledovanie a vyhodnocovanie indikátorov je potrebné a tiež je potrebné hodnotiť nielen aktuálny stav, ale aj sledovať trendy vývoja. Práve tie môžu poukázať na slabé miesta v ktorých je z hľadiska naplňania kritérií potrebné realizovať určité opatrenia.

Aby boli indikátory účinné musia spĺňať nasledovné kritéria:

- **musia byť politicky relevantné a pritom užitočné pre užívateľa**, t.j. mali by byť reprezentatívne, jednoduché a ľahko interpretovateľné, odrážajúce prebiehajúce zmeny v krajine
- **musia byť vedecky zdôvodnené**, t.j. mali by byť po teoretickej stránke jasne vedecko-technicky zdôvodnené, založené na medzinárodných štandardoch, normách a limitoch
- **musia byť merateľné**, t.j. mali by byť ľahko merateľné a dostupné, primerane zdokumentované
- **musia odrážať národné špecifiká** – súbor indikátorov musí vychádzať zo súboru indikátorov európskej úrovne, avšak musí byť prispôsobený národným podmienkam, aby zachytil všetky špecifiká v smerovaní vývoja krajiny
- **musia byť pravidelne monitorované a vyhodnocované** a ich výsledky sa musia nevyhnutne aplikovať v praxi, pre tvorbe environmentálnej politiky.

Literatúra

- European Commission. [www.europa.eu.int/comm/eurostat/sustainabledevelopment]
- Eurostat. Structural indicators: [www.europa.eu.int/comm/eurostat/structuralindicators]
- MARKOVA, S. AT AL (2001): Stav rozvoja indikátorov v SR. Ivaso, s.r.o., MŽP SR, Bratislava. 172 pp.
- MEDERLY, P. (2001): Indikátory trvalo udržateľného rozvoja. REC Slovak Republic. 69 pp.
- Ministerstvo životného prostredia SR (1996): Agenda 21 a indicatory trvalo udržateľného rozvoja. MŽP SR, 520 pp.
- Ministerstvo životného prostredia SR (2002): Národná správa o trvalo udržateľnom rozvoji v SR Rio+10, MŽP SR, 104. pp.
- PETROVIČ, F., IZAKOVIČOVÁ, Z., MEDERLY, P., MOYZEOVÁ, M. (2007): Environmentálne aspekty trvalo udržateľného rozvoja. FPV UKF Nitra. 110 pp.
- SAŽP SR, 2004: Indikátory trvalo udržateľného rozvoja. [www.sazp.sk/slovak/periodika/sprava/tur]
- Štatistický úrad SR (2004): Správa o monitorovaní indikátorov trvalo udržateľného rozvoja v SR. Štatistický úrad SR. 10 pp.
- World Bank. World Development Indicators (2009): Available at: [www.worldbank.org/data] [[www.http://mdgs.un.org/unsd/mdg](http://mdgs.un.org/unsd/mdg)]

[www.unep.org/geo]
[www.oecd.org/env]

Summary

Implementation of the sustainable development indicators in the practice

The paper is aimed at the presentation of the results of the 7th FP EU project POINT. The basic goal of the project is evaluation of the utilisation of environmental indicators in environmental policy. The paper presents results from case study Application of the environmental indicators in the Slovak republic.

Zaťaženie okresov Slovenska stresovými faktormi

Barbora Šatalová, Mgr.

barbora.satalova@savba.sk

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

Krajina je v dnešnej dobe viac či menej ovplyvňovaná ľudskou činnosťou. Tá predstavuje pozitívne i negatívne pôsobenie. Pozitívne vplyvy sa týkajú predovšetkým ochrany a starostlivosti o krajinu a jej zložky, negatívne krajinu narúšajú a znehodnocujú jej celkovú kvalitu.

Hodnotenie zaťaženia krajiny vychádza z pôsobenia negatívnych (stresových) faktorov v krajine. Hlavným zdrojom pôsobenia je človek a jeho aktivity. Za stresové faktory sa považujú všetky socioekonomické aktivity, ktoré negatívne ovplyvňujú prirodzený vývoj ekosystémov. Na základe genézy ich možno rozdeliť do dvoch skupín (Miklós, Izakovičová a kol., 2006):

- Primárne stresové faktory: viažu sa na hmotné poloprirodzené a umelé, antropogénne prvky a hodnotia sa podľa funkčného využitia (sídelné, rekreačné, priemyselné areály, dopravné plochy a pod.). Dajú sa jednoznačne plošne vymedziť v krajine.
- Sekundárne stresové faktory: negatívne sprievodné javy ľudských aktivít v krajine, ktoré nie sú vždy priestorovo jednoznačne ohraničené.

Stresové faktory pôsobia v území kumulatívne a synergicky a spôsobujú úbytok prirodzených ekosystémov a degradáciu prírodných zdrojov. To sa prejavuje buď priamo – záberom plôch na výstavbu objektov a areálov (výrobných, obytných a pod.) alebo sprostredkované – cez vplyvy spojené s prevádzkou týchto objektov. Pôsobenie stresových faktorov v krajine ovplyvňuje jej využívanie. Ich hodnotenie zohráva preto dôležitú úlohu pri identifikovaní bariér rozvoja ekosystémov. Tiež je potrebné pre poznanie zaťaženia krajiny a pre elimináciu negatívnych vplyvov.

Pre potreby hodnotenia zaťaženia okresov boli vybrané ukazovatele znečistenia jednotlivých zložiek, konkrétne: znečistenie ovzdušia, znečistenie vôd (povrchová i podzemná voda), kontaminácia pôdy, poškodenie vegetácie a tiež environmentálne záťaž.

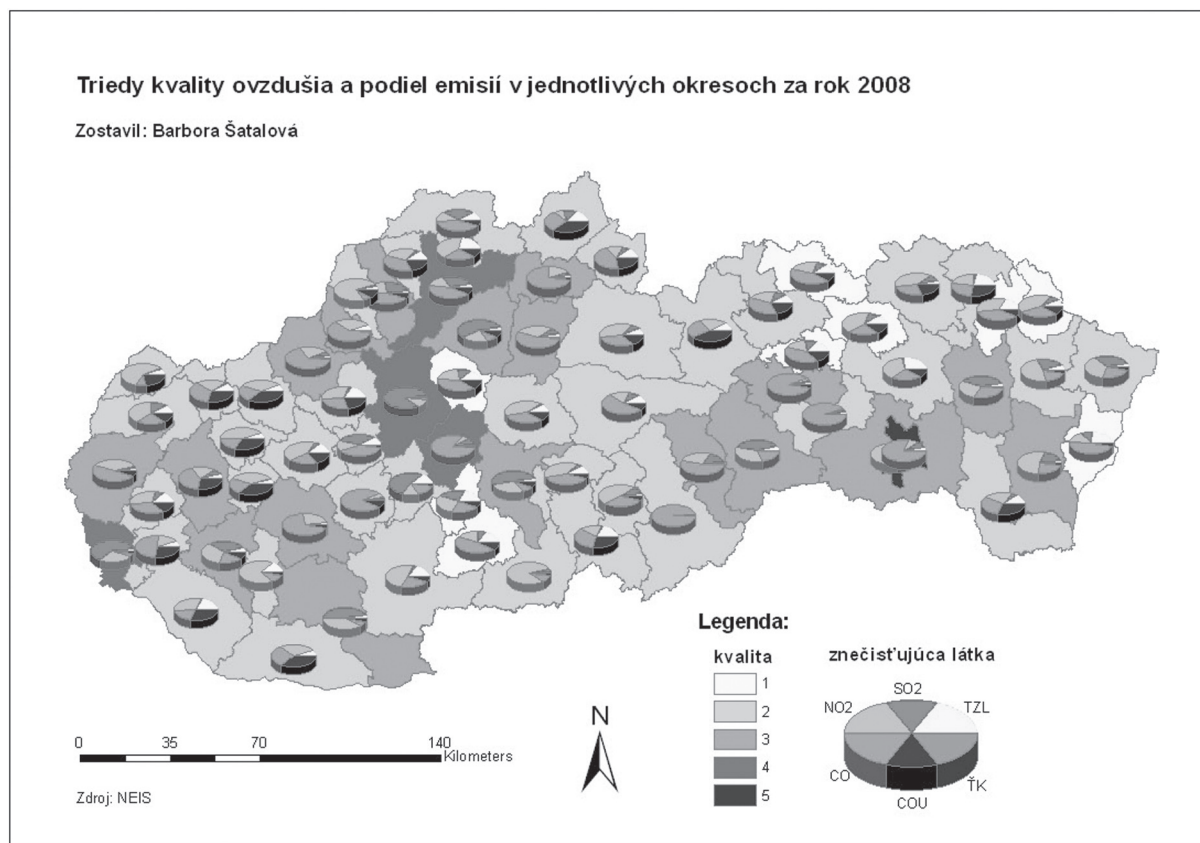
Cieľom príspevku je zhodnotiť jednotlivé stresové faktory (vyvolané človekom) a poukázať na ich rozmiestnenie v priestore, čo je následne interpretované do máp, vyjadrujúcich stupeň znečistenia alebo kvalitu daného okresu.

Znečistenie ovzdušia

Kvalita ovzdušia je ohrozovaná produkciou rôznorodých znečisťujúcich látok, čo je dôsledkom rozvoja priemyslu, urbanizácie, dopravy a poľnohospodárstva. V súčasnosti k najzávažnejším škodlivým látkam patria oxidy síry, dusíka, oxid uhoľnatý, uhľovodíky, ťažké kovy a prachové častice (Miklós, Izakovičová a kol., 2006).

Na základe údajov pre jednotlivé znečisťujúce látky, a to: SO₃, NO₃, CO, COU- celkový organický uhlík, ťažké kovy (olovo, kadmium, ortuť, arzén, meď, zinok, kobalt, nikel) a tuhé znečisťujúce látky, bolo vyhodnotené znečistenie v okresoch Slovenska. Následne boli tieto údaje, čiže podiel jednotlivých emisií zhrnuté do mapy vyjadrujúcej celkovú kvalitu ovzdušia v piatich triedach.

Z hľadiska kvality tak k najzaťaženejším okresom patria: okresy s veľkými priemyselnými centrami ako Košice, Bratislava, Trnava, Trenčín, Ružomberok. Ďalej oblasti Dolné Považie (Galanta, Nové Zámky), Horné Považie (Považská Bystrica, Žilina), Ponitrie (Nitra, Prievidza), Pohronie (Žiar nad Hronom, Zvolen), Turiec (Martin), Gemer (Rožňava, Revúca), Stredný Spiš (Spišská Nová Ves), Zemplín (Vranov nad Topľou, Michalovce).



Mapa 1: Kvalita ovzdušia a podiel emisií v okresoch Slovenska (Šatalová, 2009)

Znečistenie vody

• Povrchové vody

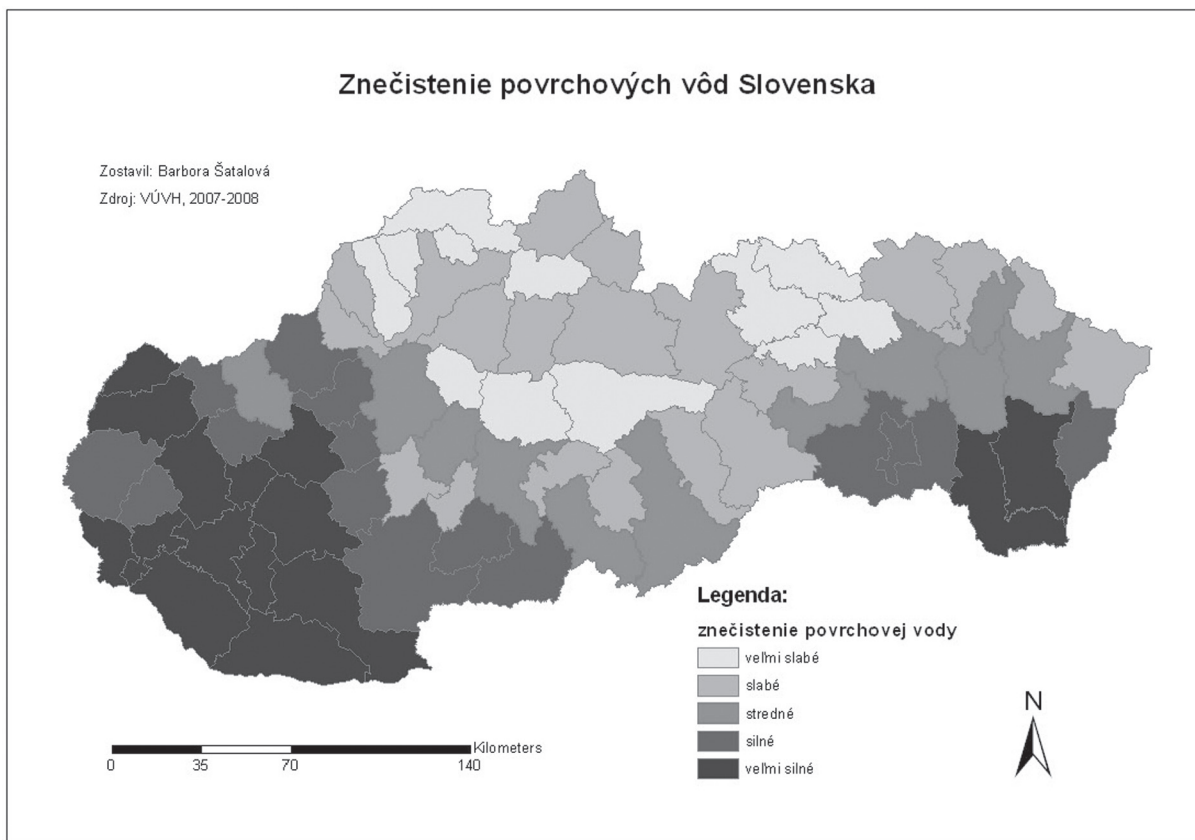
V súčasnosti sa SR nachádza v štádiu zmien v hodnotení stavu povrchových vôd podľa požiadaviek Rámцovej smernice o vode 2000/60/ES. Hodnotí sa ekologický stav (primárne cez biologické ukazovatele ako sú makrozoobentos, fytoobentos, ryby a makrofyty, podpornými prvkami sú fyzikálno-chemické a hydromorfologické prvky kvality, tento stav sa vyjadruje piatimi triedami kvality od veľmi dobrého stavu po veľmi zlý) a chemický (dobrý, zlý) stav vody (Makovinská, 2009).

Z údajov o ekologickom a chemickom stave povrchových vôd bolo vytvorených 5 tried kvality povrchovej vody. Jednotlivé úseky sa ďalej v prostredí GIS naniesli do okresov a určilo sa znečistenie vôd (veľmi slabé až veľmi silné). Z daných výsledkov vyplýva, že veľmi silné znečistenie je v povodí Dunaja, Váhu (stredný a dolný tok), Nitry, Bodroga (dolný tok), Hrona (stredný a dolný tok). Zdrojom znečistenia je poľnohospodárstvo (Podunajská nížina, Východoslovenská nížina), priemyselná činnosť (chemický priemysel, potravinársky priemysel, energetika), sídla (odpadové vody).

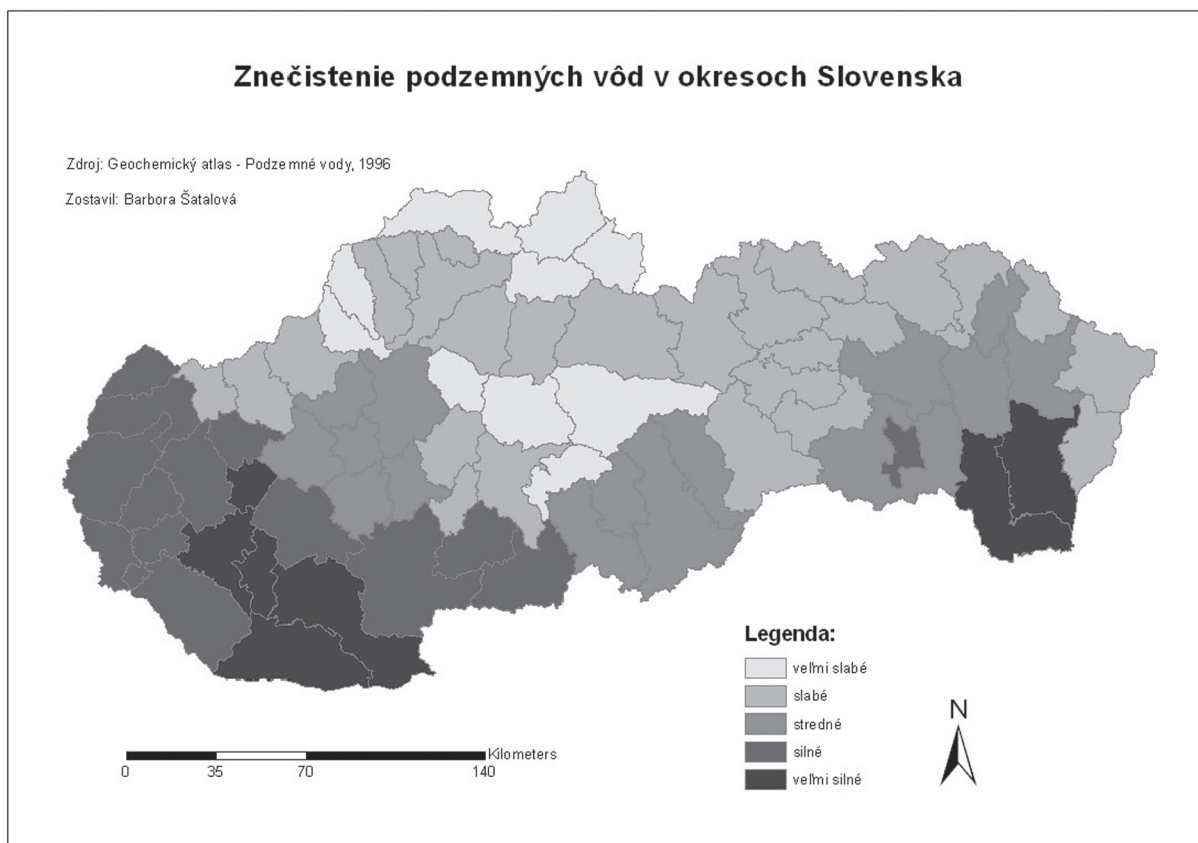
• Podzemné vody

Znečistenie podzemnej vody sa hodnotilo na základe priestorovej charakteristiky kontaminácie podzemných vôd z údajov Geochemického atlasu, časť Podzemné vody. Faktory spôsobujúce kontamináciu sú ako pri povrchových vodách rôznorodé. Sú dôsledkom rozvoja priemyslu, poľnohospodárstva, urbanizácie, dopravy. Sekundárnym zdrojom sú tiež infiltrujúce zrážkové vody, ktoré obsahujú cudzorodé látky zo znečisteného ovzdušia (Miklós, Izakovičová a kol., 2006).

Okresy Hlohovec, Galanta, Šaľa, Nové Zámky, Komárno, Trebišov, Michalovce patria k územiám s veľmi silným znečistením. Ide o oblasti okolia banskej činnosti, podzemné vody v oblasti nížin a kotlín (koncentrácia poľnohospodárstva a priemyslu).



Mapa 2: Znečistenie povrchovej vody v okresoch Slovenska (Šatalová, 2009)

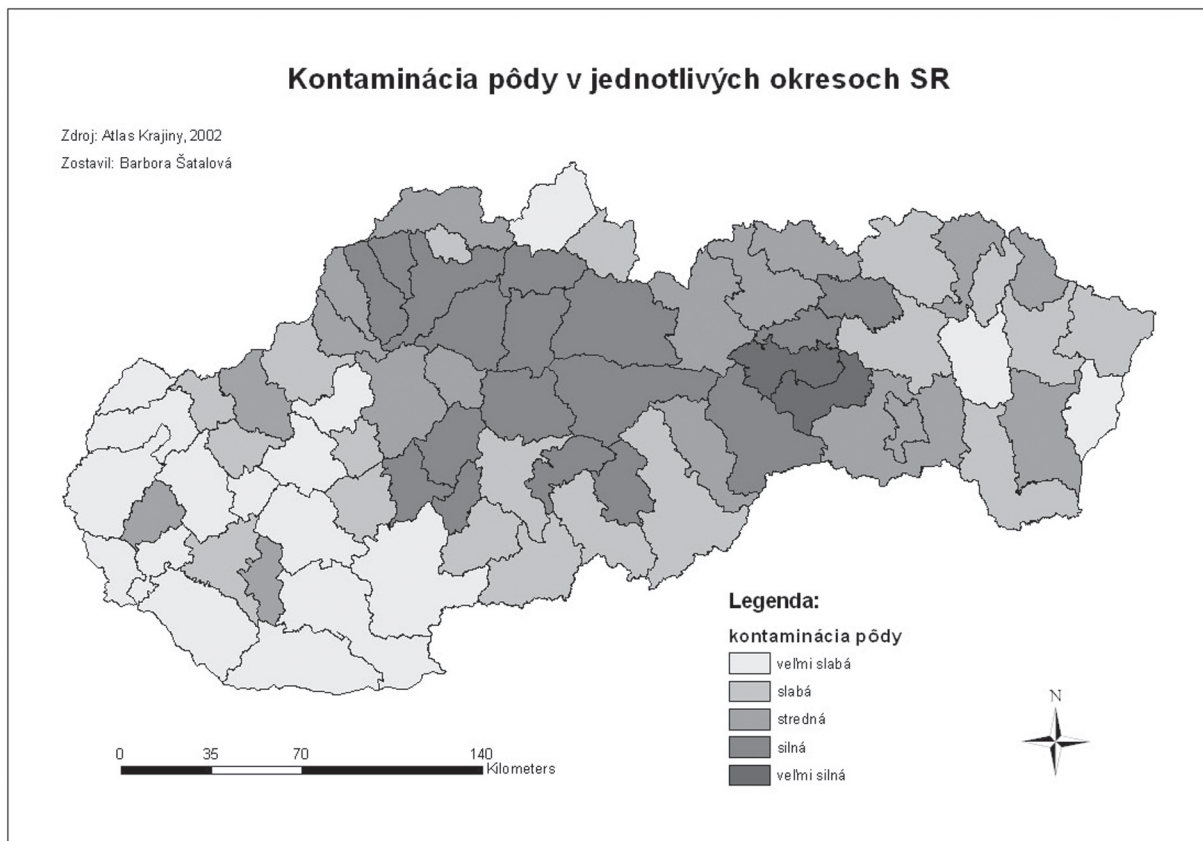


Mapa 3: Znečistenie podzemnej vody v okresoch Slovenska (Šatalová, 2009)

Kontaminácia pôdy

Chemická degradácia, konkrétne kontaminácia pôdy ťažkými kovmi, sa hodnotila na základe Atlasu krajiny (2002). Nadlimitné koncentrácie sa týkajú arzénu, chrómu, bária, medi, ortuti, olova, niklu, vanádu (nad limit B, nad limit C).

Z priestorového aspektu k najviac zataženým okresom patria okresy v oblastiach: Slovenského Rudohoria, Nízkych Tatier, Kremnických a Štiavnických vrchov, Malých Karpát, čo súvisí so starými environmentálnymi záťažami a banskou činnosťou. Na kontaminácii pôdy sa podieľa aj priemysel a tiež poľnohospodárska výroba. Lokálne zaťaženie sa prejavuje v okolí veľkých mestských sídel (okresy: Považská Bystrica, Žilina, Martin a podobne).



Mapa 4: Kontaminácia pôdy v okresoch Slovenska (Šatalová, 2009)

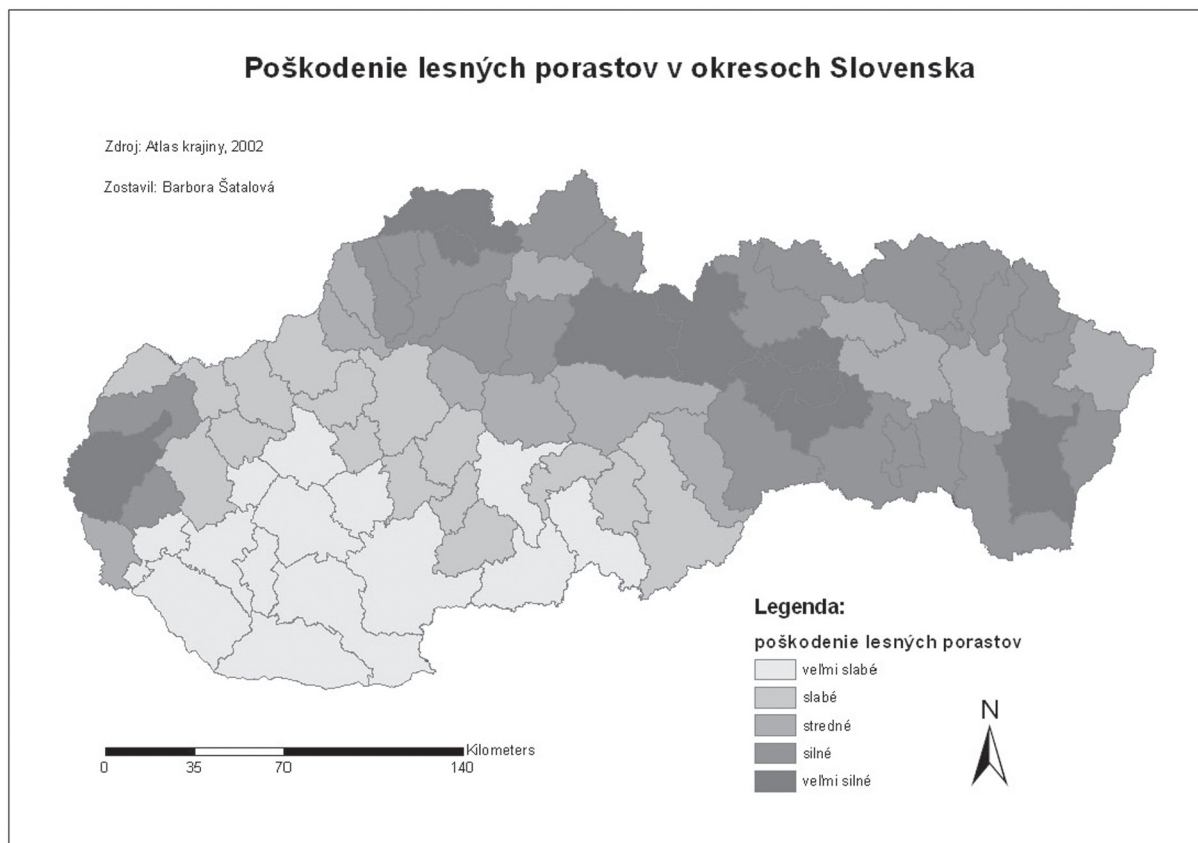
Zaťaženie vegetácie

Ide o hodnotenie zdravotného stavu lesov. Základným prvkom je hodnotenie stavu korún stromov, ktoré zahŕňa niekoľko parametrov, z ktorých najdôležitejší je strata asimilačných orgánov (defoliácia). Strata asimilačných orgánov (SAO) sa hodnotí okulárnym odhadom v % so zaokrúhľením na 5 %. Na základe SAO sa jednotlivé stromy zatriedujú do piatich stupňov (0–4) defoliácie. Na posudzovanie zdravotného stavu je rozhodujúci podiel stromov v stupňoch defoliácie 2 až 4, teda s defoliáciou väčšou ako 25 %. Najviac poškodenými drevinami na Slovensku sú každoročne ihličnaté dreviny jedľa, borovica a smrek.

Stupne defoliácie:

- 0 – bez defoliácie (0–10 %),
- 1 – slabo defoliované (11–25 %),
- 2 – stredne defoliované (26–60 %),
- 3 – silne defoliované (61–99 %),
- 4 – odumierajúce a mŕtve stromy (100 %) (Zelená správa, 2008).

Podľa Atlasu krajiny SR (2002) bolo vyhodnotené poškodenie lesných porastov pre jednotlivé okresy SR. Na základe priestorovej diferenciácie z dlhodobého hľadiska patria k oblastiam s najhorším zdravotným stavom lesov okresy na Orave, Kysuciach, v Spišsko-tatranskej oblasti, v Malých Karpatoch a na Záhori (okresy: Malacky, Čadca, Kysucké Nové mesto, Liptovský Mikuláš, Poprad, Levoča, Spišská Nová Ves, Gelnica, Michalovce).



Mapa 5: Zdravotný stav lesa v okresoch Slovenska (Šatalová, 2009)

Environmentálne záťaž

Identifikáciou environmentálnych záťaží sa na Slovensku zaoberá Slovenská agentúra životného prostredia. Podľa údajov z roku 2008 na Slovensku máme 1819 environmentálnych záťaží (lokalít), ktoré sú zaradené do Registra environmentálnych záťaží (REZ). Ten sa člení na časti (Paluchová, Auxt, Bruchánková, Helma, Schwarz, Pacola, 2008):

A – pravdepodobné environmentálne záťaž – 878,

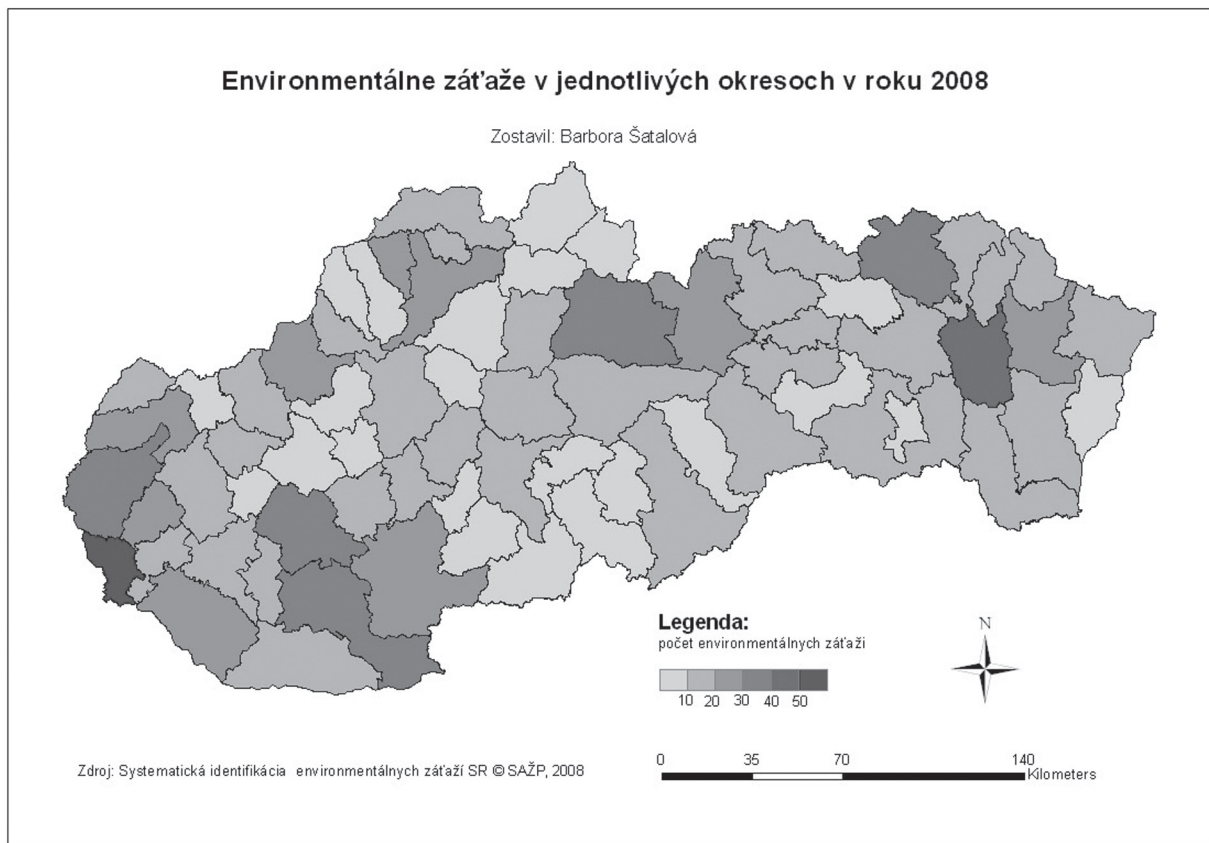
B – environmentálne záťaž – 257,

C – sanované prípadne rekultivované lokality – 684.

Jednotlivé druhy záťaží sa zaraďujú do skupín: poľnohospodárska výroba, priemyselná výroba, skladovanie a distribúcia tovarov, stavebná výroba, zariadenia na nakladanie s odpadmi, ťažba nerastných surovín, doprava, vojenské základne.

V rámci hodnotenia environmentálnych záťaží ako stresových faktorov, sa brali do úvahy existujúce a pravdepodobné záťaž.

Čo sa týka jednotlivých okresov najviac zaťaženými územiaми podľa počtu súčasných a pravdepodobných environmentálnych záťaží (EZ) sú: Bratislava (52EZ), Vranou nad Topľou (43EZ), Nové Zámky (39EZ), Liptovský Mikuláš (38EZ), Bardejov (35EZ), Nitra (31EZ) a Malacky (31EZ).



Mapa 6: Environmentálne zátáže v okresoch Slovenska (Šatalová, 2009)

Príspevok vznikol v rámci riešenia projektu APVV 0240/07: Model reprezentatívnych geoeosystémov na regionálnej úrovni.

Literatúra

- ATLAS KRAJINY SR (2002): MŽP SR, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica, 344 s.
- MAKOVINSKÁ, J. (2009): Hodnotenie stavu vodných útvarov povrchových vôd Slovenska za rok 2007, Záverečná správa, Bratislava, 2009, s. 7–35.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL. (2006): Atlas reprezentatívnych geoeosystémov Slovenska, Esprit, Banská Štiavnica, s. 6–20.
- PALUCHOVÁ, K., AUXT, A., BRUCHANEKOVÁ, A., HELMA, J., SCHWARZ, J., PACOLA, E. (2008): Systematická identifikácia environmentálnych zátáží Slovenskej republiky, Záverečná správa, Banská Bystrica, s. 78–104.
- SPRÁVA O STAVE ŽIVOTNÉHO PROSTREDIA SLOVENSKEJ REPUBLIKY (2007), Ministerstvo ŽP SR, Bratislava, SAŽP, Banská Bystrica, 312 s.
- ZELENÁ SPRÁVA, SPRÁVA O LESNOM HOSPODÁRSTVE V SLOVENSKEJ REPUBLIKE (2008), Ministerstvo pôdohospodárstva SR, Bratislava, Národné lesnícke centrum, Lesnícky výskumný ústav, Zvolen, s. 37–38.

Summary

Load of the districts in Slovakia with stress factors

Aim of this paper is to assess the load of the landscape of Slovakia, at the districts level, by selected stress factors. Especially indicators of pollution of the components of environment, namely: air pollution, water pollution (surface and groundwater), soil contamination, damage of vegetation and environmental burdens, were chosen. The results are interpreted in the maps, which express the degree of pollution or the quality of the district.

Porovnanie využitia databáz ÚHDP a CLC na príklade vybraných regiónov Slovenska

Martin Šveda, Mgr.¹⁾, Daniela Vigašová, Mgr.²⁾

sveda@fns.uniba.sk¹⁾, vigašova@fns.uniba.sk²⁾

Katedra regionálnej geografie, ochrany a plánovania krajiny,
Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave

Úvod

Krajinná pokrývka (land cover) je materiálny prejav prírodných a sociálno-ekonomických procesov, týkajúcich sa najmä využitia zeme (Feranec, Oťahel, 1999). V ostatných rokoch sú jej zmeny ovplyvnené predovšetkým postupujúcou diferenciáciou funkcií jadrových oblastí (miest) a ich periférií (zázemí). Krajina v okolí miest prechádza dynamickou transformáciou, ktorá vyvoláva rozsiahle zmeny vo využití krajiny. Do pôvodného vidieckeho prostredia, s charakteristickým poľnohospodárskym využitím, vstupujú nové funkcie, ktoré boli doposiaľ typické skôr pre mestské prostredie. Dominantným procesom, pretvárajúcim prímestskú krajinu, je suburbanizácia, ktorej prejavy pozorujeme v prostredí slovenských miest od polovice 90. rokov (Sedláková, Matlovič, 2004; Korec, Rochovská, 2003; Dická, 2006; Slavík a kol. 2005; Ouředníček, 2003; Mulíček, Olšová, 2002).

Krajinná pokrývka indikuje intenzitu procesov a zmien prebiehajúcich v krajine (Feranec, Oťahel, 1999), a preto jej prostredníctvom môžeme sledovať aj rozsah a dopady suburbanizačných procesov. Cieľom tohto príspevku je porovnať zmeny zastavanej plochy pomocou údajov databázy Úhrnných hodnôt druhov pozemkov a CORINE Land Cover v období rokov 2000 – 2008. Zmeny v zastavanej ploche boli skúmané v 124 obciach Funkčného mestského regiónu (FMR) Bratislava a 42 obciach FMR Banská Bystrica. Porovnaním získaných výsledkov z oboch databáz sme si v oboch prípadoch všimli podobnosti a odlišnosti v priestorovom rozmiestnení zastavaných plôch a snažili sa zhodnotiť využitie oboch databáz pri sledovaní suburbanizácie.

Databáza ÚHDP

Úhrnné hodnoty druhov pozemkov (ÚHDP) predstavujú databázu, ktorá zachytáva základné využitie zeme, reprezentované 10 kategóriami: orná pôda, vinice, chmeľnice, záhrady, ovocné sady, trvalé trávnaté plochy (spoločne označené ako poľnohospodárske plochy), lesné plochy, vodné plochy, zastavané a ostatné plochy (podrobnejšie Feranec, 2008). Jej výhodou je jednoduchá skladobnosť (obec-okres-kraj) a každoročná aktualizácia (sumarizácie vychádzajú vždy k 1. januáru a vyhodnocujú stav druhov pozemkov za predchádzajúci rok). Pri pracovaní s databázou ÚHDP treba brať do úvahy aj niektoré špecifické vlastnosti týchto dát, ktoré treba zohľadniť pri ich interpretácii. Ako si všimajú Feranec (2008) a Bičík a Kupková (2006), medzi právnym stavom a skutočným využívaním krajiny môžu existovať pomerne značné rozdiely. Databáza ÚHDP zachytáva zmeny vo využití krajiny s určitým oneskorením, ktoré musíme brať v úvahu pri interpretácii prebiehajúcich procesov v štruktúre využitia zeme.

Ďalším atribútom databázy ÚHDP je, že je založená na hodnotení úbytkov a prírastkov jednotlivých kategórií za územné jednotky (katastrálne územia) a nezachytáva možný pohyb vo vnútri daného územia, kedy je možná zmena polohy danej kategórie v území bez zmeny jej rozsahu. Na lesnej pôde nemusí byť v skutočnosti les, resp. orná pôda nemusí slúžiť výlučne na poľnohospodárske účely a po krátkej dobe sa z nej môže stať neudržiavaná trávnatá plocha. Tieto rozdiely boli v období pred rokom 1989 nepatrné, zatiaľ čo v transformačnom období je dynamika zmien väčšia (Bičík, Kupková, 2006). Tieto vnútorné zmeny sú napriek tomu relevantné

len v rámci mikroregionálneho prístupu, zatiaľ čo pri regionálnej mierke pohľadu môžeme tieto zmeny zanedbať. Výskum dynamiky využitia zeme, založený na dátach ÚHDP, tak poskytuje možnosť hodnotenia aplikovateľnú predovšetkým v regionálnych a nadregionálnych mierkach.

CORINE Land Cover

Program CORINE land cover (ďalej CLC) predstavuje celoeurópsky projekt, ktorého cieľom je tvorba databázy krajinnej pokrývky na základe jednotnej metodiky a pravidelná aktualizácia tejto databázy. Databázu tvoria polygóny, ktoré vznikli interpretáciou družicových snímok a ktoré súhrnne vytvárajú mapu krajinnej pokrývky (využitia zeme). Na Slovensku bolo identifikovaných 31 tried, ich definovaním a priestorovým rozšírením sa podrobne zaoberá Feranec a Ořahel (1999). V súčasnosti existujú tri mapové vrstvy, ktoré vznikli v ostatných 20tich rokoch a vzťahujú sa k trom referenčným rokom 1990, 2000 a 2006.

Analýza štruktúrnych zmien vo využití krajiny nám umožňuje sledovať zmeny v okolí miest, ktoré spôsobujú suburbanizačné procesy. Pritom však musíme vychádzať z možností a limitov, ktoré poskytuje databáza CLC. Je dôležité si uvedomiť, že pri vyčleňovaní polygónov využitia zeme dochádza v databáze k značnej generalizácii. Toto zjednodušenie nám síce neumožňuje nahliadnuť detailne do procesov zmeny využitia zeme na úrovni jednotlivých lokalít, no napriek tomu nám poskytuje cenný pohľad na procesy, ktoré prebiehajú v regionálnej mierke. Pri interpretácii databázy CLC treba zohľadniť skutočnosť, že najmenší identifikovaný areál v rámci CLC je 25 ha, minimálna šírka identifikovaného areálu je 100 m a minimálna rozloha identifikovanej zmeny je 5 ha (Feranec, 2008). Z toho vyplýva, že databáza bude zachytávať len rozsiahlejšie zmeny využitia zeme (napr. výstavbu logistického areálu) a menšie zmeny (napr. individuálnu výstavbu domu) zanedbá.

Metódy

Pri snahe o komparáciu databázy ÚHDP a CLC treba zohľadniť východiská, z ktorých tieto databázy vychádzajú. Jedná sa predovšetkým o rozličný spôsob získavania a evidencie dát a tiež aj o odlišnú mierku spracovania. Napriek odlišnostiam medzi databázami, môžeme nájsť „styčné plochy“ pre vzájomné porovnanie. Podrobne sa vzťahom medzi uvedenými databázami zaoberá Feranec (2008), ktorý uvádza aj konkrétne prieniky medzi jednotlivými kategóriami legendy obidvoch databáz (Tab. 1). Pre potreby zachytenia suburbanizačných procesov sa javí ako vhodné použitie predovšetkým údajov zachytávajúcich zastavané areály. V databáze ÚHDP sa evidujú ako zastavané plochy, v rámci projektu CLC zodpovedajú tejto kategórii triedy 111 (súvislé urbanizované areály) a 112 (nesúvislé urbanizované areály). K tejto kategórii môžeme priradiť aj triedy v rámci technizovaných areálov, medzi ktoré patria areály priemyslu, obchodu a dopravy (121, 122, 123, 124), výstavby (133), sídelnej vegetácie (141) a areály športu a voľného času (142). Porovnaním rozlohy a priestorovej lokalizácie urbanizovaných a technizovaných areálov medzi databázami CLC2000 a CLC2006 sme určili areály prírastku.

V rámci databázy ÚHDP sme sa zamerali na zachytenie rozdielu v kategórii zastavaných plôch v období rokov 2000-2008. Zvolený bol nasledujúci ukazovateľ, ktorý predstavuje percentuálny nárast/úbytok kategórie zastavaných plôch. Matematické vyjadrenie má nasledujúci tvar:

$$ZP_{k(a-b)} = \left(\left(\frac{r_{ib} + c_{ib}}{r_{ia} + c_{ia}} \right) \times 100 \right) - 100 \text{ [%]};$$

kde $ZP_{k(a-b)}$ je zmena (nárast alebo pokles) rozlohy danej kategórie využitia zeme, r_{ia} je rozloha druhu pozemku na začiatku sledovaného obdobia a r_{ib} na konci sledovaného obdobia, c_{ia} je celková rozloha sledovanej územnej jednotke na začiatku a c_{ib} na konci sledovaného obdobia.

Tab. 1: Porovnanie tried databáz ÚHDP a CLC (Feranec, 2008, upravené)

Triedy databázy ÚHDP	Triedy databázy CLC	Porovnanie
Zastavané plochy	111+112	uspokojivá zhoda
Orná pôda	211	
Lesy	311+312+324	
Vinohrady	221	
Chmeľnice	222	
Trvalé trávnaté porasty	231	čiasťočná zhoda
Vodné plochy	511+512	

Výsledky vo FMR Banská Bystrica

Vychádzajúc z obidvoch databáz, FMR Banská Bystrica zaznamenáva zhodné priestorové rozšírenie nárastu zastavaných plôch v rámci samotného intravilánu mesta Banská Bystrica a rovnako i pozdĺž hlavných dopravných ťahov v smere na mesto Zvolen a Brezno (Mapa 1).

Pri detailnejšom pohľade na zmeny zastavanej plochy v jednotlivých obciach, zaznamenali najväčší nárast obce Horná Mičina, Badín, Králiky, Kordíky, Priečod, Kynceľová a Hronsek - nachádzajúce sa prevažne v juhovýchodnej, západnej a severnej časti suburbánnej zóny mesta Banská Bystrica. V rámci administratívnych hraníc mesta ide o nárast zastavaných plôch v centrálnej mestskej časti Banská Bystrica, Sásová, Kremnička, Radvaň a Senica. Výstavba realizovaná v rámci administratívnych hraníc má prevažne charakter rodinných a obytných domov, stojacich samostatne alebo v zástavbe. Jedná sa o lokality: Suchý vrch, Pršianska terasa a Slnčné stráne, kde je výstavba realizovaná na starej riečnej terase rieky Hron – v západnej časti mesta na zelenej lúke, oddelenej od intravilánu mesta voľnými plochami poľnohospodárskej pôdy (Vigašová, 2009).

Výsledky vo FMR Bratislava

Výsledky analýzy databázy CLC znázorňujú viacero väčších prírastkov urbanizovaných a technizovaných areálov. Môžeme pozorovať, že ich výskyt sa viaže predovšetkým na obce bezprostredne susediace s Bratislavou a dopravne výhodne situované lokality pozdĺž diaľnice D1, D2 a cesty 1. Triedy E575 (Mapa 1). Prímestská krajina Bratislavy sa nerozvíja rovnomerne, najväčší nárast zaznamenávajú predovšetkým lokality s výhodným dopravným napojením. Tento „hviezdicový“ rast mesta vytvára rozvojové pásy s rôznorodým funkčným využitím. Logistické centrá a nákupné centrá, autosalóny, prevádzky firiem a pod. prinášajú nielen nové funkcie, ale predstavujú aj vážny zásah do pôvodnej vidieckej krajiny. Vo veľkej miere sú to prevádzky, ktoré si vyžadujú rozsiahly priestor (parkoviská, obslužné komunikácie), ktoré sa nachádzajú predovšetkým v poľnohospodárskej krajine. Najväčší prírastok urbanizovaných a technizovaných areálov zaznamenali obce Chorvátsky Grob, Senec, Lozorno, Zálesie, Bernolákovo, Hamuliakovo, Šamorín a Pezinok. Z bratislavských mestských častí to boli najmä Ružinov, Vajnory a Devínska Nová Ves. Pri porovnaní s výsledkami, ktoré priniesla analýza databázy ÚHDP, môžeme pozorovať vysokú zhodu. Lokality s výskytom nových urbanizovaných areálov databázy CLC sa nachádzajú v obciach, ktoré zaznamenali najväčšie zmeny vo využití zeme, ktoré zachytila databáza ÚHDP.

Záver

Porovnaním databáz ÚHDP a CLC pri sledovaní nárastu zastavanej plochy vo FMR Bratislava a Banská Bystrica môžeme zhodne konštatovať, že intenzívny nárast zastavaných plôch sledujeme v bezprostrednom zázemí oboch miest v napojení na hlavné dopravné ťahy, ktoré predstavujú primárne smery rozvoja oboch regiónov.

Z hľadiska okrajovej polohy FMR Bratislava sledujeme 3 hlavné smery rozvoja, a to v smere na Malacky, Senec a Šamorín. V prípade FMR Banská Bystrica je hlavné smerovanie rozvoja do priestoru Zvolenskej kotliny a v smere na Brezno.

Napriek existencii rozdielov (Tab. 2), považujeme za vhodné využitie dát oboch databáz pri sledovaní procesov suburbanizácie. Vzhľadom na limity, ktoré vyplývajú z mierky zobrazenia, je vhodné výsledky z databázy CLC a ÚHDP doplniť nástrojmi na lokálnu analýzu prebiehajúcich zmien, napr. satelitnými snímkami vysokého rozlíšenia, terénnym prieskumom a pod.

Tab. 2: Porovnanie výhod a nevýhod databázy ÚHDP a CLC pri sledovaní suburbanizácie (vlastné zhrnutie)

ÚHDP		CLC	
Výhody	Nevýhody	Výhody	Nevýhody
každoročná aktualizácia	časové oneskorenie za reálnymi zmenami	reálny stav krajinej pokrývky	značná generalizácia
presnosť	nemusí odpovedať reálnemu stavu	priestorová štruktúra využitia zeme	schopnosť zachytiť len rozsiahle zmeny v krajine
Jednoduchá skladobnosť	vzťahuje sa k celému katastrálnemu územiu		

PodĎakovanie

Článok vznikol za podpory grantu 1/0454/09 s názvom „Regionálne disparity v kontexte regionálneho rozvoja: analýza ich vytvárania a zmierňovania“.

Literatúra

- BIČÍK, I., KUPKOVÁ, L. (2006): Vývoj využítí plôch v Pražskom mestskom regionu. In: Ouředníček, M. (eds.): Sociální geografie Pražského městského regionu. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, ISBN 80-86561-94-1.
- DICKÁ, J. (2006): Suburbanizácia mesta Košice a jeho zázemia. Geografická revue, 2, 2006, č. 2, s. 295–308.
- FERANEC, J. (2008): Krajinná pokrývka a využitie krajiny Slovenska v kontexte národnej štatistiky a dát CORINE Land Cover. In: Acta Geographica Universitatis Comenianae, vol. 50, s. 135–144, ISSN 0231-715X.
- FERANEC, J., OŤAHEL, J. (1999): Mapovanie krajinej pokrývky metódou CORINE v mierke 1:50000: Návrh legendy pre krajiny programu Phare. In: Geografický časopis, vol. 51/1, s. 19–44.
- GIS VRSTVA CORINE LANDCOVER (2000, 2006): © Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica.

- KOREC, P., ROCHOVSKÁ, A. (2003): Big Cities of Slovakia, the Laws and specific Features of their Development after 1989. *Geographical Space at the Turn of the Century*, 2003, s. 65–73, ISBN 83-89502-00-3.
- MAPOVÉ SLUŽBY CORINE SLOVAKIA: © Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica.
- MULÍČEK, O., OLŠOVÁ, I. (2002): Město Brno a důsledky různých forem urbanizace. *Urbanismus a územní rozvoj*, V., 2002, č. 6, s. 17–21.
- OUŘEDNÍČEK, M. (2003): Suburbanizace Prahy. *Sociologický časopis*, 39, 2003, č. 2, s. 235–253.
- SEDLÁKOVÁ, A., MATLOVIČ, R. (2004): Suburbanizácia – transformačný proces priestorovej organizácie postkomunistických miest (empirický príklad Prešova). *Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis, Prírodné vedy XLII., Folia Geographica 7*, PU Prešov, s. 75-103, ISBN 80-8068-813-5.
- SLAVÍK, V., KOŽUCH, M., BAČÍK, V. (2005): Big Cities in Slovakia: Development, Planning, Contemporary Transformation. *European Spatial Research and Policy*, 12, 2005, č. 2., s. 47–69.
- VIGAŠOVÁ, D. (2009): Rezidenčná suburbanizácia mesta Banská Bystrica. *Geografia*, 17, 2009, č. 2, s. 56–61, ISSN 1335-9258.
- ÚRAD GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Databáza údajov ÚHDP 2000–2008.

Summary

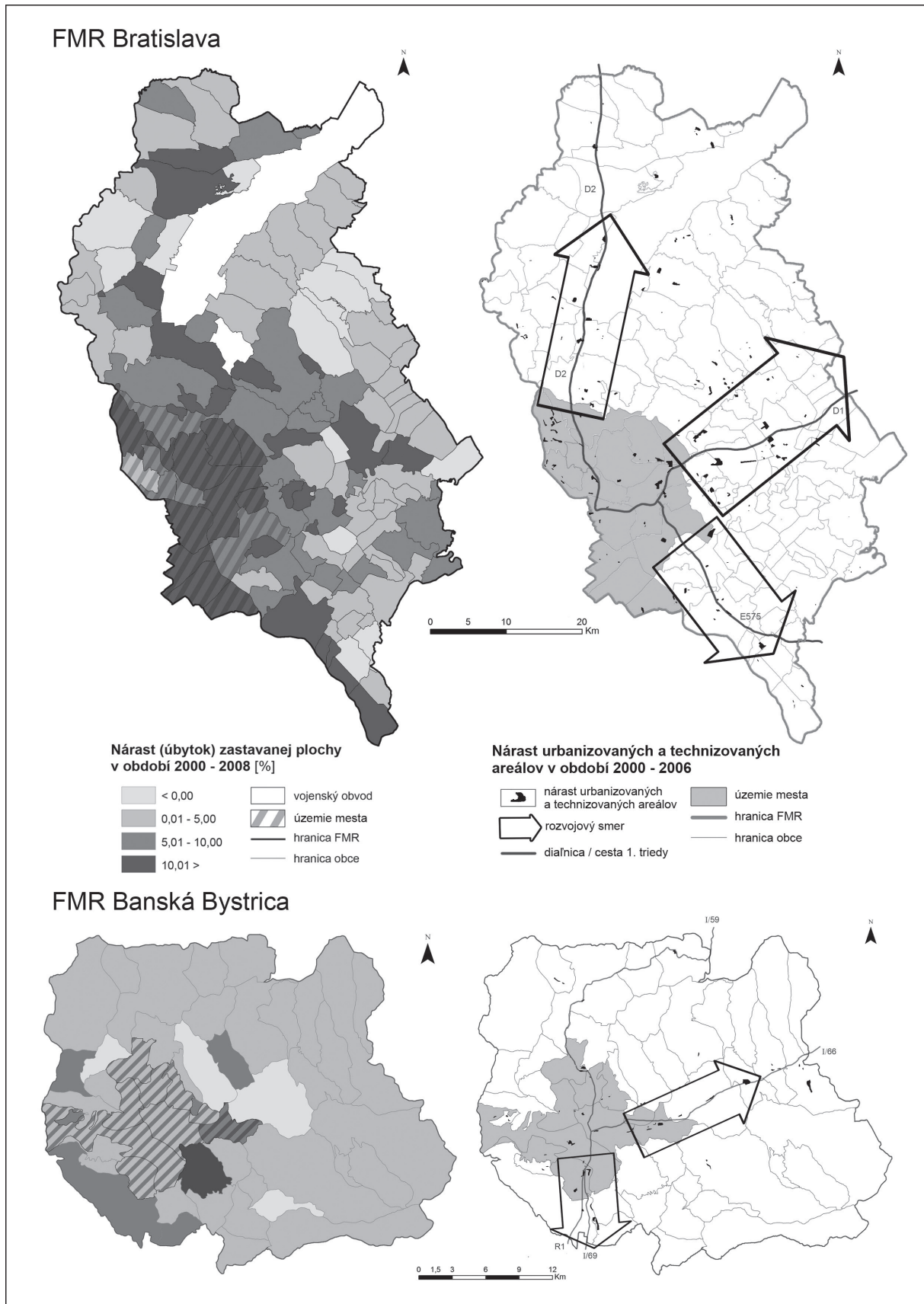
Comparison of databases of Aggregate areas of land use and CORINE land cover on chosen regions of Slovakia

Land cover is made up of objects of natural, semi-natural and human character. Over the last few decades, the effects of human activity have shown that we do need to look after land cover and all its various components, especially agricultural land that is shrinking at the expense of the increase of the built up area in urban regions and their surroundings.

To look closer on the changes of landscape we use data obtained from the database Aggregate areas of land types and data acquired in the project CORINE Land Cover. We try to compare both databases and conclude the differences resulting from various types of databases (Tab. 2). The paper also brings the results of an analysis and assessment of built up area changes and differences studied within Functional Urban Regions of Bratislava and Banská Bystrica in years 2000–2008.

Databases show us that the evidence of increased built up area could be seen in both Functional Urban Regions. The changes of land use in the form of increase of this category is predominant in immediate surroundings of city Bratislava and Banská Bystrica and along main transportation routes. We consider the use of both databases appropriate for studying of land use changes in the process of suburbanisation, although, it is necessary to do a further terrain research.

Mapa 1: Zmeny využitia zeme vo FMR Bratislava a FMR Banská Bystrica prostredníctvom databázy ÚHDP (vľavo) a CORINE land cover (vpravo)



Zdroj dát: Mapové služby CORINE Slovakia: © Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, GIS vrstva CORINE landcover: © Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica

Možnosti rozpoznávání druhů vegetace z dat DPZ

Jakub Miřijovský, RNDr., Jan Brus, RNDr., Vilém Pechanec, RNDr., Ph.D.

jakub.mirijovsky@upol.cz, jan.brus@upol.cz, vilem.pechanec@upol.cz

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,
třída Svobody 26, Olomouc, 771 46

V posledních desetiletích lze zaznamenat radikální rozvoj technologií pro dálkový průzkum Země (DPZ). Aplikace těchto technologií v různých oborech přinesla nové poznatky, které přispěly k rozšíření daného oboru. Zvýšení dostupnosti leteckých a družicových snímků a zároveň rychlý pokrok v technologiích dálkového průzkumu Země, rozšiřuje horizont našich možností ve vegetačních aplikacích.

Klasifikace a mapování vegetace je důležitým technickým krokem k managementu přírodních zdrojů, které vegetace poskytuje. Mapování vegetace se stalo východiskem pro studie změn klimatu (Xiao et al., 2004), přináší drahocennou informaci k pochopení přírodních procesů a je také výchozím bodem k zahájení procesu ochrany a revitalizace vegetačního krytu. S rozvojem těchto metod začaly vznikat nové přístupy a metody byly zpřesňovány. Vývoj jednotlivých snímacích zařízení umožnil pořizovat velké množství snímků, které se mohou lišit ve spektrálních, prostorových, radiometrických a časových charakteristikách. S využitím těchto snímků lze najít postupnou aplikaci v lesnictví, dendrologii a v managementu lesa. Všude tam je nutné aplikovat metody jak získávat informace o porostu, o jeho výšce, zdravotním stavu apod. Dálkový průzkum Země se tak stal využívanou metodou pro inventarizaci lesních porostů a jsou státy, kde je DPZ uznán jako důležitý a účinný nástroj pro lesnické potřeby (Tomppo, 1991). Dovoluje získat přesná aktuální data z rozsáhlých oblastí v poměrně krátkém čase. Obrazové spektrometry dovolují sběr informací ve velmi úzkých a navzájem sousedících pásmech, které poskytují přesnou informaci o spektrálním chování objektu. Právě na základě této spektrální charakteristiky lze odlišovat jednotlivé typy vegetace.

Existují i další a praxí ověřené metody a technologie, které lze na tuto problematiku aplikovat. Cílem tohoto příspěvku je tedy přinést ucelený přehled metod DPZ použitelných pro rozlišování vegetace.

Již od prvotního vypuštění civilního satelitu Landsat v roce 1972 byly využívány snímky získané tímto typem zařízení pro zjišťování informací o lesích. V prvopočátcích však byla tato data většinou používána geografy jako podklad pro vytvoření map lesních typů. Výsledné informace byly při tomto časném úsilí velmi často ochuzeny o topografickou pozemní složku informace. S postupem času se ke geografům připojili ekologové ve snaze využít družicové technologie pro různé lesnicko příbuzné aplikace jako například změnu krajinné struktury v čase, hodnocení fyziologických procesů ve vztahu ke korunám stromů, kvantifikace lesního pokryvu, biomasy nebo primární produkce (Iverson et. al., 1989). S dalším vývojem v tomto odvětví docházelo k využívání sofistikovanějších metod a také ke zcela zásadnímu technickému výzkumu a vývoji nových senzorů. S postupným vývojem bylo možné používat nové senzory, jak v rovině nových spekter, tak lepší rozlišovací schopnosti. Zcela jasný byl trend v softwarovém zázemí využívajícího právě družicová data. Dalším bodem tak radikálnímu nástupu bylo zajisté postupné rozšíření těchto technologií, co možná nejširšímu okruhu odborníků, dále jeho standardizace a vzájemná kompatibilita prostorových dat. Trendy v ekologických studiích měly za následek zcela zásadní zlom při práci s družicovými daty. Syntéza těchto dat a geografických informačních systémů (GIS) posunula hranice využití spektrálních dat a dovolila využít takto získaná data spolu s dalšími prostorově zaměřenými daty získaných s např. z digitálních modelů reliéfu (nadmořská

výška, sklon, orientace). Dále také informace o podloží, půdy, typu vegetace. Tímto bylo dosaženo nových poznatků, které by bez syntézy těchto dat nebyly možné (Logan, Bryant, 1987). Integrace systémů pro zpracování obrazu a multispektrálních dat s GIS a digitálními geografickými databázemi dovolilo vyvinout přesnější a sofistikovanější modely pro prostorové jevy.

Nejběžnějšími zdroji družicových snímků ve vztahu k lesům se staly družice LANDSAT Thematic Mapper, LANDSAT, Landsat tri-spectral Scanner (MSS), Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR), a francouzská Probatore de la Terre (SPOT). Spektrální charakteristiky a rozlišení jednotlivých senzorů byly odlišné, ale bylo možné získat informaci o hodnotách odrazivosti elektromagnetického spektra vegetace, což bylo pro dané použití nutné. Dále byly využívány i další senzory a jejich vlastnosti pak aplikovány na různé studie. Například využití skenování multikanálového mikrovlnného radiometru (SMR) k monitoringu vegetace v semiaridních oblastech (Choudhury, Tucker, 1987), ke zjišťování primární produkce (Choudhury, 1988), a také radarová data pro sledování změny v lesních porostech (Lee, Hoffer, 1988; Stone, Woodwell, 1988). S rozvojem a dostupností snímkování senzory s odlišnými charakteristikami, snímkováním v rozdílném období a opakovaným snímkováním bylo možné začít využívat zcela nové metody. Kombinování odlišných snímků se rychle stalo mocným nástrojem. Tehdy nové přístupy byly samozřejmě velmi rychle aplikovány i na sledování vegetace. Kombinování snímků se postupně stalo vyhledávanou metodou při práci s digitálními daty dálkového průzkumu země. Družicové snímkování a letecké snímky se postupně staly standardem a efektivní metodou pro sledování změn krajinného krytu kdekoli na světě.

Zcela zásadní přelom při studiu vegetace však měla aplikace plošného laserového skenování na lesní společenstva. Aplikace plošného snímkování leteckým laserovým systémem byla započata již v sedmdesátých letech, zvláště pak v Severní Americe při experimentech v návaznosti na batygrafii a hydrologii. Studie aplikace na lesní společenstva začínají vznikat okolo roku 1980 (Solodukhin et al., 1977; Nelson et al., 1984; Aldred and Bonnor, 1985; Maclean and Krabill, 1986). První studie se soustředily na zjišťování výšky stromů, hustoty zápoje, biomasy a také druhového složení. Základy pro využití laserového měření pro tyto účely vznikly právě v této době (Nelson et al. 1997; Nilsson, 1996; Holmgren, 2003).

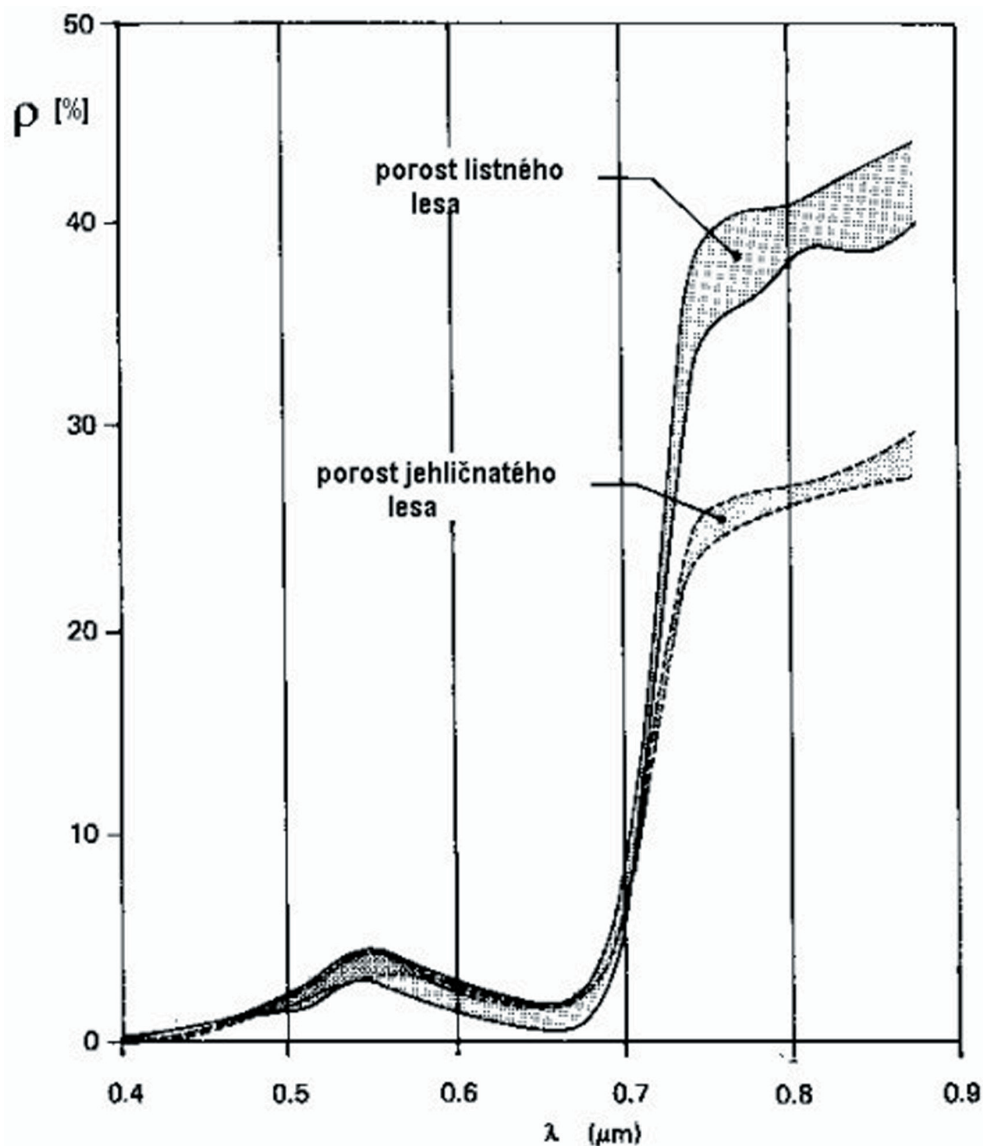
Studium vegetace pomocí dálkového průzkumu Země zahrnuje množství postupů a technik, které se liší dle konkrétního úkolu a cíle. Mezi nejčastěji sledované specifické vegetační údaje pomocí DPZ patří hodnocení zápoje, zdravotního stavu, určování množství biomasy, zjišťování převládajícího typu lesního porostu, produkce CO₂ či druhové složení lesa. Vzhledem k rozsáhlosti problematiky se v článku omezíme pouze na možnosti zjišťování druhového složení lesních porostů.

Klíčovým článkem v celém řetězci procesu získávání informace je senzor, který snímá daný povrch. Senzorů, kterými může být snímán zemský povrch je velké množství. Velice často se používají fotoaparáty či skenery, které jsou umístěny na družicích. Ne každý se však hodí pro vegetační studie. Již delší dobu se s úspěchem používají senzory, které dokáží pořizovat snímky multispektrální či dokonce hyperspektrální. Vzhledem k tomu, že všechny objekty (včetně vegetace) mají své jedinečné spektrální vlastnosti, mohou být na základě jejich znalosti vytvořeny tzv. spektrální křivky odrazivosti, které ukazují množství odraženého záření pro jednotlivé vlnové délky. Volba vhodné vlnové délky (resp. senzoru) je tedy podstatná pro celkový úspěch. Vegetace se nejvýznamněji projevuje v následujících oblastech záření.

1. V oblasti viditelného záření má vegetace nejvyšší odrazivost v zelené části spektra což způsobuje zelené barvivo (chlorofyl) obsažené v listech, které silně pohlcuje část spektra červenou a modrou.
2. V oblasti infračerveného spektra je odrazivost vegetace nejvyšší a její velikost ovlivňuje morfologický tvar listu a množství vody v něm obsažené.

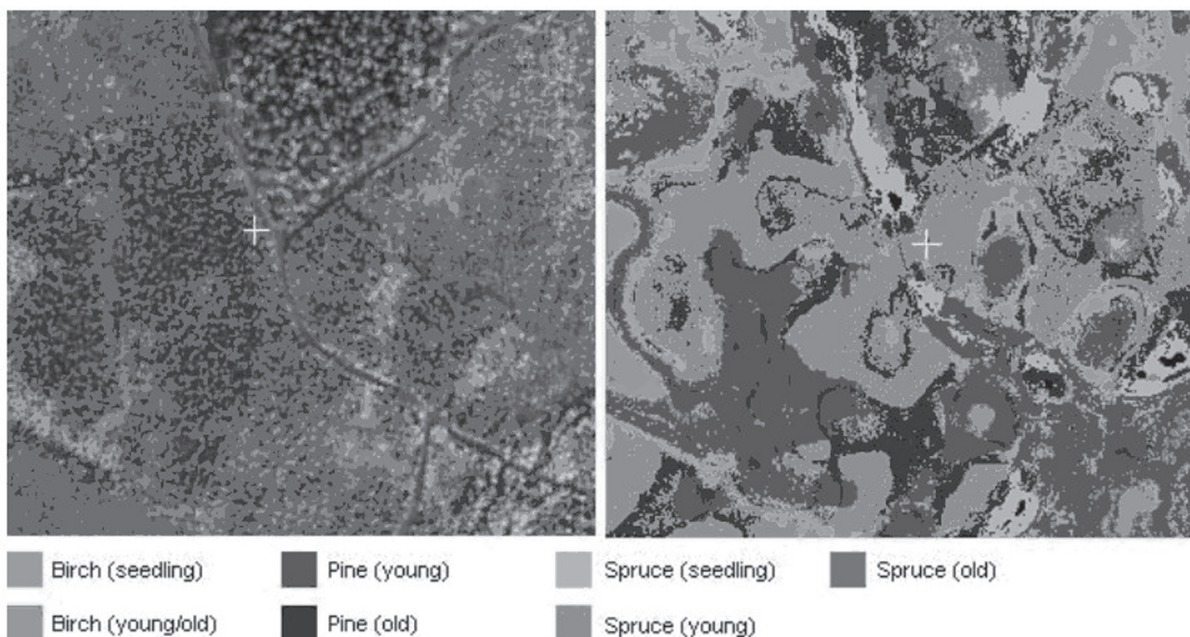
Pro studium vegetace se viditelná část spektra příliš nepoužívá. Na snímcích, pořízených ve viditelném spektru, proto nelze dobře rozeznat ani jehličnatý les od listnatého. Hlubší analýza s možností rozpoznávání druhového složení lesa je tímto zcela nemožná.

Podstatně frekventovanější částí je infračervená část spektra, která je ve vegetačním mapování pomocí dálkového průzkumu Země pravděpodobně nejvyužívanější část. Díky rozdílnosti spektrální křivky odrazivosti listů a jehličí, způsobené jejich rozdílností v morfologii a obsahu vody, může být les bez problémů klasifikován na listnatý a jehličnatý (Obr. 1).



Obr. 1: Rozdílná odrazivost listnatého a jehličnatého lesa v blízké infračervené části spektra (Dobrovolný, 1998)

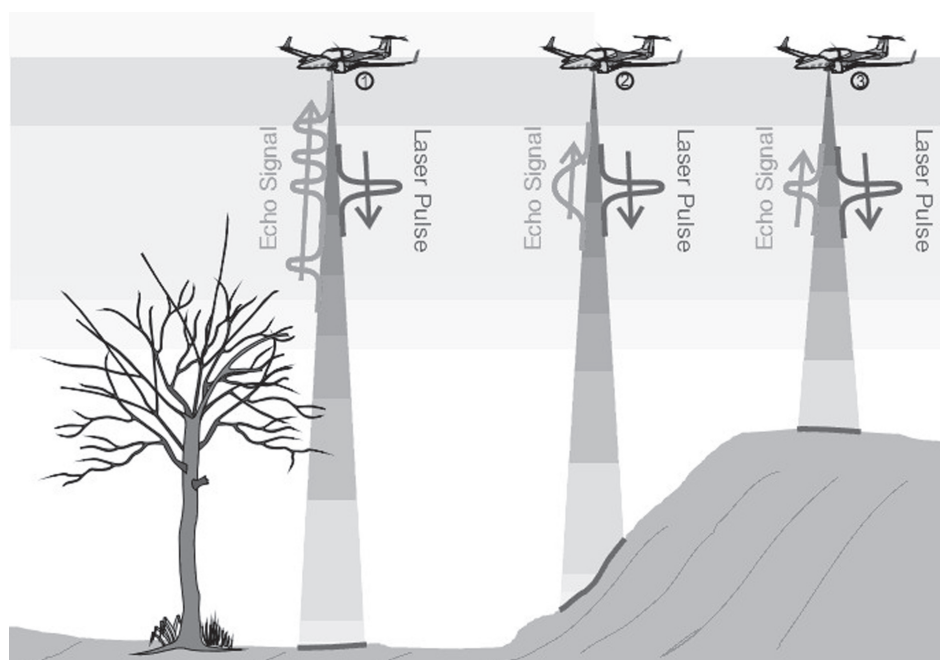
Pro úspěšnou klasifikaci jednotlivých druhů stromů je vhodnější použít snímky hyperspektrální. Tyto snímky obsahují velké množství po sobě jdoucích pásem s velmi malým vlnovým rozsahem na jedno pásmo. Těto vlastnosti lze využít při klasifikaci snímku pro odlišení i nepatrných diferencí ve spektrálním chování jednotlivých druhů stromů (Obr. 2).



Obr. 2: Ukázka klasifikace druhového složení lesa na základě hyperspektrálního snímku. (Lumme, 2005)

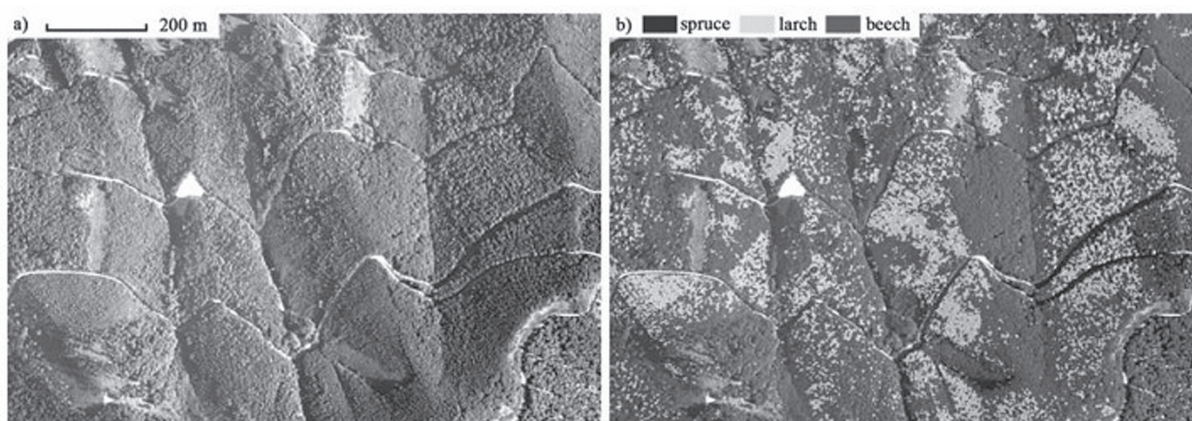
Ne zcela prozkoumanou oblastí pro účely rozpoznávání vegetace jsou data laserová. Laserová data se již několik let používají pro tvorbu digitálních modelů terénu či povrchu. Tento zdroj dat je nezobrazující, kdy výsledkem tedy není snímek, ale pouze mračno bodů. Přesto je i tento typ dat možné použít při odlišování druhového složení vegetace.

Základní princip technologie LiDAR (Light detection and ranging) není složitý. Přístroj vyšle laserový paprsek, který se odráží od objektu a vrací se zpět do senzoru. Časový interval mezi vysláním a přijetím echa paprsku slouží k určení 3D polohy snímaného bodu. Změna intenzity signálu slouží k určení charakteru objektu, od kterého se signál odrazil. U vegetačního krytu se signál, vzhledem k použitým krátkým vlnovým délkám odráží nejen od povrchu vegetace, ale proniká i vlastní vrstvou. První odraz je od horní vrstvy vegetačního krytu a poslední odraz od zemského povrchu. Při studiu vegetace je v ideální variantě nutné použít tzv. „full waveform“ data, ve kterých je zaznamenán celý průběh přenášeného laserového impulsu včetně všech odrazů (Obr. 3).



Obr. 3: Princip laserového skenování se záznamem celých vln. (Riegler Corp., 2010)

Data z leteckého laserového skenování nám umožňují získat informace nejen o poloze stromu či jakéhokoliv jiného objektu, ale z těchto dat můžeme získat také informaci o intenzitě signálu, který se vrací zpět do senzoru (tzv. echo). Pro druhovou identifikaci lesa je nutné současně použít geometrické a radiometrické charakteristiky paprsku (šířka echa, zpětný rozptyl). Základní koncept klasifikace dřevin je založen na podstatě zpětného rozptylu laserového paprsku na korunách stromů. Například koruna smrku se skládá z tisíců malých jehliček, kdy každá z nich představuje pro laserový paprsek malou rozptylující plochu. Celkový rozptyl paprsku na jehlicích smrku bude tedy vysoký. Oproti tomu na buku, který má v nevegetačním období holé větve, se paprsek příliš rozptylovat nebude a echo signálu se bude chovat zcela jiným způsobem. Pro úspěšnou klasifikaci se předpokládá dokonalá kalibrace senzoru. Současné studie narážejí na skutečnost, že jednotlivé druhy jehličnatých (listnatých) stromů mohou mít velmi podobnou morfologii jehlic (listů), což velmi ztěžuje následnou interpretaci. Základní odlišení listnatého a jehličnatého lesa však tak problematické není. Výsledek klasifikace založené na laserovém skenování lze vidět na Obr. 4.



Obr. 4: a) ortofotosnímek, b) výsledek klasifikace druhového složení lesa. (Hollaus et al., 2009)

V České republice doposud žádná podobná studie prováděna nebyla, zejména z důvodu absence dat, ve kterých by bylo zaznamenáno více odrazů než pouze první a poslední z nich (koruna a povrch), a která by umožňovala následnou analýzu celého průběhu laserového impulsu. V současné době však byl zahájen projekt nového mapování výškopisu České republiky Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním. V rámci projektu bude celé území ČR v několika fázích naskenováno leteckým laserovým skenerem, který umožňuje zpracování plné vlny a jejich charakteristik. Takto získaná budou využita při studiu vegetace.

Dálkový průzkum Země poskytuje praxi ověřené metody, nástroje a data, které nacházejí velké uplatnění při studiu vegetace. Vedle již osvědčených postupů lze nalézt nové, které mohou přinést větší výtěžnost již existujících dat. Popsané metody i nadále budou vyžadovat v úzké součinnosti data pozemního (terénního) průzkumu, jenž má v ověřování výsledků z DPZ svou nezastupitelnou roli.

Literatura

- DOBROVOLNÝ, P. (1998): Dálkový průzkum Země. Digitální zpracování obrazu. Vydavatelství Masarykovy Univerzity, Brno, 210 s.
- HOLLAUS, M., ET AL. (2009): Tree species classification based on full-waveform airborne laser scanning data. *Silvilaser*, Texas, 9 s.
- HOLMGREN, J. (2003): Estimation of forest variables using airborne laser scanning. PhD thesis. *Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Silvestria* 278. Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, Sweden.

- IVERSON L. R., GRAHAM R. L., COOK E. A. (1989): Applications of satellite remote sensing to forest ecosystems. *Landscape Ecology* 3: 131–143.
- CHOUDHURY, B. J., TUCKER, C. J. (1987). Monitoring global vegetation using Nimbus-7 37 GHz data - some empirical relations. *Int. J. Rem. Sens.* 8: 1085–1090.
- CHOUDHURY, B. J. (1988): Relating Nimbus-7 37 GHz data to global land-surface evaporation, primary productivity, and the atmospheric CO₂ concentration. *Int. J. Rem. Sens.* 9: 169–176
- LEE, K. S., HOFFER, R. M. (1988): Assessment of forest cover changes using multitemporal spaceborne imaging radar. In *Technical Papers, 1988. ACSM-ASPRS Annual Convention, Vol. Image Processing/Remote Sensing.* 198–211.
- LOGAN, T. L., BRYANT, N. A. (1987): Spatial data software integration: merging CAD/CAM/Mapping with GIS and image processing. *Photogr. Eng. Rem. Sens.* 53: 5 s.
- LUMME J. (2005): Forest Classification Using High Spectral and Spatial Resolution Data. 4th EARSeL Workshop on Imaging Spectroscopy. *New quality in environmental studies*, 6 s.
- MACLEAN, G., KRABILL, W. (1986): Gross-merchantable timber volume estimation using an airborne lidar system. *Canadian Journal of Remote Sensing* 12: 7–18.
- NELSON, R., KRABILL, W., MACLEAN, G. (1984): Determining forest canopy characteristics using airborne laser data, *Remote Sensing of Environment* 15: 201–212.
- NELSON, R., ODERWALD, R., GREGOIRE, T. (1997): Separating the Ground and Airborne Laser Sampling Phases To Estimate Tropical Forest Basal Area, Volume, and Biomass. *Remote Sensing of Environment* 60: 311–326.
- RIEGL CORP. (2010): Long-Range Airborne Laser Scanner for Full Waveform Analysis LMS-Q680. [online]: Dostupné z WWW: <http://www.riegl.com/uploads/tx_pxriegl/downloads/10_DataSheet_LMS-Q680i_19-02-2010.pdf>, [cit. 22. 2. 2010]. 6 s.
- SOLODUKHIN, V., ZUKOV, A., MAZUGIN, I. (1977): Possibilities of laser aerial photography for forest profiling, *Lesnoe Khozyaisto (Forest Management)* 10: 53–58.
- STONE, T. A., WOODWELL, G. M. (1988): Shuttle imaging radar analysis of land use in Amazonia. *Int. J. Rem. Sens.* 9: 95–105.
- TOMPPO, E. (1991): Satellite image-based national forest inventory of Finland. *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing*, 28, 6 str.
- XIAO X. M., ZHANG Q., BRASWELL B., ET AL. (2004): Modeling gross primary production of temperate deciduous broadleaf forest using satellite images and climate data. *Remote Sens Environ* 91: 256–270.

Summary

The possibilities of detection vegetation types with using remote sensing data

The utilization of satellite data in natural science is very popular nowadays. Satellite data are extremely useful in extracting spatial information on forest ecosystem attributes.

In context of understanding of the ecological processes in forests they are very powerful tool and rapidly evolving phenomenon. Remote sensing provides a large amount of images with specific parameters. Each of them is suitable for different applications. Most of methodologies of forest applications are standardized and commonly used, but there are still new and experimental stages of research. Usage of airborne laser data for the monitoring of tree species is one of the most rapidly evolving approaches.

Teoreticko-metodické východiská socioekonomického hodnotenia historických štruktúr poľnohospodárskej krajiny

Milena Moyzeová, RNDr., PhD. a kol.

milena.moyzeova@savba.sk

Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava

Vo všeobecnosti historické štruktúry poľnohospodárskej krajiny definujeme ako mozaiku maloplošných prvkov orných pôd, trvalých poľnohospodárskych kultúr, ktorých tvar, členenie, orientácia, veľkosť, typ využitia, poľnohospodárske formy reliéfu a ďalšie ich vlastnosti, ako aj regionálne či lokálne odlišnosti, sú výsledkom interakcie prírodných podmienok, geografickej polohy, kultúrno-historického a hospodárskeho vývoja. Podľa Durdovanskej (2003) historická štruktúra krajiny bola silne narušená zmenou spoločensko-politických podmienok v 50. rokoch 20. storočia kolektivizáciou a socialistickou veľkovýrobou v poľnohospodárstve. Dnes sú historické štruktúry predovšetkým marginálne územia, ktorá vytvárajú charakteristický ráz krajiny určitého regiónu a majú nenahraditeľný krajinnoekologický a kultúrno-historický význam. Verešová, Supuka (2009) tieto krajinné prvky a mozaiky s tradičným spôsobom hospodárenia (tradičná vinohradnícka, agrárna a banícka krajina, krajina s rôznymi formami osídlenia, stavieb a pod.) označuje za významné fenomény kultúrnej krajiny, ktoré sú cenné nielen z národného ale aj medzinárodného hľadiska. Sú to územia, ktoré dokumentujú dlhý, vyvíjajúci sa vzájomný vzťah medzi človekom a krajinou a sú dôležité z hľadiska zachovania nielen diverzity krajiny ale aj biodiverzity rastlinných a živočíšnych druhov.

V extenzívne využívaných častiach katastrálnych území so zachovalým tradičným spôsobom obhospodarovania sú najvýznamnejšie zdroje biodiverzity viazané predovšetkým na medze, kamenné valy, terasy, ale aj okraje poľných ciest, pôvodné lúky a pasienky. Tieto antropogénne formy reliéfu vytvárajú jedinečnosť daného územia, tzv. „genius loci“. Podľa Slavkovského (2002) sú to tradičné hodnoty agrárnej kultúry, ktoré v živote spoločnosti postupne prestali plniť svoje funkcie a treba ich chápať ako kultúrne dedičstvo - súbor materiálnych, sociálnych, a duchovných výsledkov tvorivej práce predchádzajúcich generácií.

Historické štruktúry v poľnohospodárskej krajine (HŠPK) s výskytom cenných biotopov nemajú v SR zabezpečenú špeciálnu legislatívnu ochranu ani podľa Zákona č. 543/2002 Z.z. o ochrane prírody a krajiny, ani podľa iných legislatívnych opatrení. V súčasnosti tieto územia stoja na okraji záujmu spoločnosti. Existuje preto vážne riziko, že v najbližších rokoch dôjde k ich nenávratnému zániku a tým aj k strate biodiverzity viazanej na tieto špecifické biotopy. Biodiverzita je ohrozená predovšetkým v dôsledku opúšťania a následnej rýchlo postupujúcej sukcesie lesa, ako aj tlakom investičnej výstavby, ktorá existenciu týchto území dostatočne nezo-hľadňuje v územnoplánovacej dokumentácii. Ochrana týchto typov krajiny, podpora ich prirodzeného vývoja a zachovanie ich typického rázu, ktorý dokumentuje a vytvára identitu územia je cieľom Európskeho dohovoru o krajine. Podľa neho sa pripravuje návrh na začlenenie takýchto typov poľnohospodárskej krajiny do Zoznamu svetového kultúrneho dedičstva UNESCO. Na Slovensku doteraz nebol realizovaný celoplošný výskum HŠPK, o ktorý by sa príprava vhodných dokumentov mohla oprieť. Správne pochopenie fungovania takto zložitého systému spojeného s činnosťou človeka, si vyžaduje komplexný výskum založený na sklbení poznania prírodných podmienok s poznaním ľudskej spoločnosti a jej regionálnych špecifik.

Predkladaný príspevok prezentuje projekt zameraný na výskum a zachovanie biodiverzity v historických štruktúrach poľnohospodárskej krajiny Slovenska, finančne podporený z EHP a Nórskeho finančného mechanizmu. Cieľom projektu je spracovať Databázu biotopov historických štruktúr v poľnohospodárskej krajine a realizovať interdisciplinárny výskum v troch mode-

lových územiach. Databáza vznikne komplexnou inventarizáciou a typizáciou HŠPK vzhľadom na stupeň biodiverzity. Bude založená na terénnom mapovaní HŠPK v rámci celého Slovenska. V súčasnom štádiu riešenia projektu je už pripravený zoznam lokalít HŠPK pre celoslovenské mapovanie, ktorý bol stanovený na základe vizuálnej analýzy z leteckých snímok. Súčasne je spracovaná metodická príručka mapovania a formulár pre mapovanie.

Interdisciplinárny výskum v troch modelových územiach bude zameraný na výskum biodiverzity a ekologických podmienok, abiotických faktorov a využitia zeme, socioekonomických javov a výskum ľudskej spoločnosti, formou sociologického prieskumu, nakoľko jedným z pilierov zachovania biodiverzity v týchto cenných biotopoch je ekologické vedomie jej obyvateľov.

Vybrané modelové územia budú reprezentovať tri základné typy HŠPK na Slovensku a to:

- vinohradnícku krajinu,
- lúčno-pasienkársku krajinu,
- poľnohospodársku krajinu s rozptýleným osídlením.

Typickou vinohradníckou krajinou je katastrálne územie obce Svätý Jur. Hlavnou oblasťou vinohradníctva je úpätná vrchovina a pahorkatina Malých Karpát s terasovými svahmi. Podľa Salašovej, Štefunkovej (2009) medzi významné poloprírodné poľnohospodárske prvky v oblasti Svätého Jura patria mozaiky pôvodných vinohradov a sádov so sukcesiou lesa. K najviac zachovalým prvkom vinohradníckej krajiny patria dubníky, pustáky, kamenice (rúny), kamenné múriky, umelé terasy (police), upravené kamenné studničky, kamenné prístrešky a pod. Lúčno-pasienkársku krajinu reprezentuje katastrálne územie obce Liptovská Teplička. Členitý reliéf na extenzívne využívanej časti katastra podmienil vznik historických krajinných štruktúr ako sú terasované pásové polia, kamenné kopy a kamenné valy, zemné pivničky, medze, na ktoré sa viaže veľká biodiverzita rastlinných a živočíšnych druhov. Katastrálne územie obce Hriňová reprezentuje poľnohospodársku krajinu s rozptýleným tzv. lazovým osídlením. Cenné sú mozaiky lúk, pasienkov a horských polí s lazníckymi osadami a samotami. Spomenuté biocenózy sú relikty starej vyváženej kultúrnej krajiny, ktoré zvyšujú diverzitu súčasnej krajinnnej štruktúry a mali by predstavovať predmet ochrany prírodných a kultúrnych hodnôt v týchto územiach.

Na základe výsledkov výskumu v troch pilotných územiach bude spracovaná štúdia STRATÉGIA OCHRANY A MANAŽMENTU HŠPK s výskytom cenných biotopov. Tento materiál bude slúžiť ako návod na zachovanie biodiverzity v rámci HŠPK. Nakoľko biodiverzita je podmienená spôsobom a intenzitou obhospodarovania predmetných pozemkov, optimálnym využívaním krajiny v súlade s trvalo udržateľným rozvojom. Do spracovania Stratégie budú vstupovať aj výsledky z hodnotenia socio-ekonomických javov. Hlavným cieľom z hľadiska hodnotenia socio-ekonomických javov je:

- identifikácia, špecifikácia a eliminácia súčasných krajinnoeologických problémov vyplývajúcich z nesprávneho využitia prírodného prostredia spoločnosťou,
- usmernenie ľudských činností poškodzujúcich túto krajinu a jej jednotlivé krajinné zložky.

Podstatu procesu tvorí:

- určenie problémových plôch, t. j. plôch, kde súčasný spôsob využitia nie je v súlade s krajinnoeologickými princípmi, a
- návrh na elimináciu problémových plôch, t. j. návrh vhodného využitia pre každú identifikovanú plochu, prípadne návrh opatrení zmierňujúcich vyšpecifikované problémy.

Základné metodické kroky, ktoré budú využité pri hodnotení, budú vychádzať z metodiky LANDEP - krajinnoekologického plánovania krajiny (Ružička, Miklós, 1982), a budú nadväzovať na metodiku ekologickej únosnosti krajiny (Hrnčiarová a kol., 1997) a metodiku revitalizácie vodných tokov (Macura, Izakovičová a kol., 2000), modifikované pre potreby hodnotenia HŠPK. Budú pozostávať z analýz, syntéz, interpretácií, evalvácií a propozícií.

Analýzy

Základ tohto kroku tvorí výber a zoradenie analytických ukazovateľov odrážajúcich jednak vlastnosti krajiny, ako aj záujmy rozvoja jednotlivých odvetví v krajine, a ich priestorové vyjadrenie. Vytvoríme dve analytické mapy:

- mapa vyjadrujúca záujmy ochrany prírody a prírodných zdrojov,
- mapa vyjadrujúca záujmy rozvoja výrobných odvetví.

Mapa vyjadrujúca záujmy ochrany prírody a prírodných zdrojov je kartografický podklad, ktorý zobrazí realizované, legislatívne opatrenia na ochranu prírody, prírodných zdrojov, zdrojov zdravia a rekreácie ako i ostatné záujmy ochrany, ktoré vyplývajú z ekologického hodnotenia územia, zatiaľ však nie sú legislatívne potvrdené.

Mapa vyjadrujúca záujmy rozvoja výrobných odvetví je kartografický podklad, ktorý zobrazí analytické ukazovatele súvisiace s realizáciou záujmov rozvoja priemyslu, poľnohospodárstva, dopravy a pod.

Syntézy a interpretácie

Z charakteru analytických ukazovateľov vyjadrujúcich záujmy rozvoja jednotlivých rezortov vyplýva, že na tej istej lokalite sa môže vyskytovať viac javov súčasne. V priestore tak vznikajú rôzne kombinácie analytických ukazovateľov, ktoré rozčleňujú územie na homogénne areály. Výsledkom tohto kroku je vyhraničenie stretových plôch s rôznou kombináciou pozitívnych (ohrozených) a negatívnych (ohrozujúcich) javov. Tieto elementárne jednotky rôznej kombinácie socio-ekonomických ukazovateľov predstavujú socio-ekonomické komplexy krajiny – strety záujmov. Dostávame ich jednostupňovou, prípadne viacstupňovou superpozíciou analytických máp, digitálnym spracovaním v GIS.

Analytické ukazovatele v rámci interpretácií interpretujeme ako javy ohrozené a javy ohrozujúce. Práve ony sú determinujúce pre hodnotenie krajinno-ekologických problémov v krajine a pre rozhodovací proces krajinno-ekologicky optimálneho využitia územia.

Ohrozujúce javy sú negatívne faktory v krajine (stresové faktory), ktoré možno považovať za hlavných iniciátorov krajinnoekologických problémov. Členíme ich do dvoch základných skupín:

- primárne stresové faktory
- sekundárne stresové faktory

Ohrozené javy sú z krajinnoekologického hľadiska priaznivé faktory, ktoré zabezpečujú dobrý ekologický stav krajiny. Patria sem nasledovné ukazovatele:

- ukazovatele vyjadrujúce záujmy ochrany prírody - ekologicky a biologicky mimoriadne hodnotné územia (maloplošne a veľkoplošne chránené územia, biologicky a esteticky hodnotné územia a pod.),
- ukazovatele vyjadrujúce záujmy ochrany prírodných zdrojov územia s významnými les-

nými zdrojmi, vodohospodársky významné územia, územia s najkvalitnejšími pôdami a pod.,

- ostatné ukazovatele prispievajúce k priestorovej stabilizácii krajiny (lúky, pasienky, TTP, plošná a líniová zeleň a pod.),
- ukazovatele vyjadrujúce záujmy ochrany ľudského zdravia – oblasti realizácie ľudského života a pod.

V rámci interpretácií sa zameriame na dve interpretované vlastnosti a to sú :

- krajinno-ekologická významnosť,
- zaťaženie územia stresovými faktormi.

Krajinno-ekologická významnosť je účelová vlastnosť krajiny, ktorá vyjadruje hierarchizáciu hodnoty krajiny a jej jednotlivých krajinno-tvorných zložiek. Odráža vlastnosti ako sú zachovanie stability a biodiverzity, kvalita a významnosť prírodných zdrojov, funkčnosť procesov v ekosystémoch pre zachovanie a udržanie podmienok na regeneráciu a obnovu genofundu a pod.

Zaťaženie územia stresovými faktormi predstavuje syntetické zaťaženie prírodného prostredia socioekonomickými aktivitami charakteru primárnych a sekundárnych stresových faktorov. Primárne stresové faktory sa viažu na hmotné prvky krajinnej štruktúry a predstavujú fyzické bariéry voči ohrozeným javom. Viažu sa na zastavané objekty. Ich negatívne pôsobenie sa prejavuje záberom prírodných ekosystémov na realizáciu priemyselných, poľnohospodárskych, rekreačných, dopravných a iných aktivít. Sekundárne stresové faktory, predstavujú negatívne sprievodné javy realizácie ľudských aktivít ako sú produkcia exhalátov, prašnosť, hlučnosť, degračné procesy a pod. Ich negatívne pôsobenie sa prejavuje ohrozením kvalitatívnych ukazovateľov jednotlivých krajinno-tvorných zložiek, ktoré vo vzťahu k ľudskej spoločnosti vystupujú ako prírodné zdroje. Výsledkom hodnotenia je stanovenie stupňov zaťaženia územia.

Evalvácie

Tento krok je z krajinno-ekologického hľadiska zameraný na zhodnotenie stretových plôch a na určenie typov krajinnoekologických problémov vyplývajúcich zo stretov záujmov v krajine.

Propozície

Predstavujú konečnú fázu hodnotenia. Ide o návrh opatrení na riešenie jednotlivých krajinno-ekologických problémov. Ich cieľom je eliminovať nahromadené problémy a zabezpečiť optimálne využívanie daného územia. Návrhy na elimináciu problémov budú rozčlenené do skupín podľa typov identifikovaných problémov.

Výskum a zachovanie biodiverzity v historických štruktúrach poľnohospodárskej krajiny Slovenska je pilotný projekt v tejto oblasti, ktorý môže byť využitý ako východiskový materiál pre spracovanie Stratégií aj pre iné územia s výskytom HŠPK. Podrobný výskum HŠKP prispeje k rozšíreniu a doplneniu vedeckých poznatkov o ekologických vzťahoch, faktoroch a hodnote biodiverzity biotopov, týchto historických poloprírodných krajinných prvkov. Výsledky projektu budú implementované aj v podobe edukačného programu, v ktorom bude propagovaná databáza HŠPK Slovenska predovšetkým z pohľadu ich histórie, hodnôt, významu, zraniteľnosti a optimálneho spôsobu využívania vybraných typov HŠPK. Edukačný program bude spracovaný pre rôzne cieľové skupiny ako pre odbornú tak aj laickú verejnosť s osobitným dôrazom na žiakov základných a stredných škôl, pre ktorých bude distribuovaný vo forme DVD a metodického príručky. Veríme, že výskum HŠPK prispeje k zachovaniu tradičného rázu krajiny Slovenska, aby mozaiky vinogradov, sádov, remízok lúk a pasienkov spoznali aj ďalšie generácie.

Podakovanie patrí hlavnej koordinátorke projektu RNDr. Marte Dobrovodskej, PhD. za poskytnutie informácií o projekte, ktoré boli využité pri spracovaní príspevku.

The paper presents the results from the scientific project SK0088 "Research and maintaining of biodiversity in historical structures of agricultural landscape of Slovakia".

Literatúra

- DURDOVANSKÁ, K. (2003): Chránené územia Slovenska, 58. Odborno-metodický a informačný časopis štátnej ochrany prírody, p. 12–13.
- HRNČIAROVÁ, T. A KOL. (1997): Ekologická únosnosť krajiny. I. časť. Metodický postu, ÚKE SAV Bratislava, 81 pp.
- MACURA, V., IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL. (2000): Krajinnokoekologické aspekty revitalizácie tokov, Slovenská technická univerzita v Bratislave, 272 pp.
- RUŽIČKA, M., MIKLOS, L. (1982): Landscape-ecological planning (LANDEP) in the process of theritorial plnning. Ekológia (ČSSR), 1, 3, p. 297–312.
- SALAŠOVÁ, A., ŠTEFUNKOVÁ, D. (2009): Estetické atribúty vinohradníckej krajiny, Životné prostredie, ročník 43, číslo 1, rok 2009, p. 18–23.
- SLAVKOVSKÝ, P. (2002) Agrárna kultúra Slovenska, Premeny v čase. Veda, Bratislava, ISBN 80-224-0717-8, pp. 237
- VEREŠOVÁ, M., SUPUKA, J. (2009): Kultúrna krajina umocnená hodnotami vinohradov, Životné prostredie, ročník 43, číslo 1, rok 2009, p. 13–17.

Summary

Theoretical-methodological starting point of the socio-economic classify of historical structures of agricultural countries

The historical structures of agricultural landscape (HSAL) represent mosaics of small-scale arable fields and permanent agricultural cultivations which were not affected by the process of agricultural collectivization. They have irreplaceable ecological, cultural and historical value. They are result of a long term, mutual relationship between man and the landscape. The paper presents project Research and Maintaining of Biodiversity in Historical Structures of Agricultural Landscape of Slovakia. The project aims to resolve this problem by carrying out a thorough inventory and typologization of HSAL on the territory of whole Slovakia, coupled with detailed interdisciplinary research in three representative areas (the town Svätý Jur, the village Liptovská Teplička and the town Hriňová). The article describes methodological process of the evaluation of the socio-economic structure in these areas. Evaluation of socio-economic phenomenon constitutes the bases for elaboration of the Strategy of Development in these Territories.

Vzory a textúry archetypov krajiny horských oblastí Slovenska, ako indikátory diverzity krajiny

Juraj Hreško, prof. RNDr., PhD., Diana Kanasová, Mgr.
František Petrovič, doc. RNDr., PhD.

jhresko@ukf.sk, dkanasova@ukf.sk, fpetrovic@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, Spoločné pracovisko ÚKE SAV a FPV UKF Nitra,
Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

Úvod

Viacere krajinnoekologické práce, napr. Farina (2007), Hong, Nakagoshi, Bojie, Morimoto eds. (2007) a iné zdôrazňujú význam hodnotenia zmien krajiny so zameraním na biodiverzitu, geodiverzitu, a diverzitu krajiny, ktorej indikátorom je aj pestrosť zastúpenia krajinných prvkov. V našom príspevku sa chceme zamerať na význam priestorových historických štruktúr krajiny na základe konceptu archetypov krajiny, ktoré sú charakterizované ako syntetické priestorové štruktúry, tak z hľadiska socio-ekonomického, ako aj z hľadiska abiotických a biotických vlastností krajiny. V doterajšej literatúre nebola venovaná systematická pozornosť konceptu archetypov krajiny, aj keď sa vyskytli viaceré vyjadrenia v tomto kontexte. Samostatné práce však publikované neboli. Podstatne viac prác sa systematicky venuje historickým prvkom krajiny, predovšetkým vo vzťahu k percepcii krajiny a krajinnému obrazu. V poslednom období sú historické krajinné štruktúry súčasťou hodnotenia diverzity krajiny a biodiverzity v rámci riešenia krajinnoekologických projektov a grantov. Niektoré teoretické a metodické aspekty sme prezentovali v prácach Hreško, Kanasová, Petrovič, (2009, 2010). V podmienkach Slovenska sú archetypy krajiny najviac zachované v stredohorskej a vysokohorskej oblasti, kde sú zreteľné prirodzené limity využívania krajiny. Horské oblasti aj v minulosti aj v súčasnosti poskytujú celý rad prírodných zdrojov pre ekonomický potenciál (expanzia kolonizácií, baníctvo a rozvoj banských miest). Na druhej strane boli v pohoriach rozšírené spravidla extenzívne formy využívania krajiny, ktoré sa v rôznych modifikáciách zachovali až do súčasnosti. Horské oblasti Slovenska predstavujú typy krajiny s veľkou geodiverzitou a biodiverzitou v rôznych mierkach a hierarchických úrovniach. Západné Karpaty ako základná morfoštruktúra, predstavujú vrchol klenby karpatského oblúka, tvoreného sústavou pásmovito usporiadaných pohorí, tektonicky podmienených kotlín, fluvialne modelovaných erózných brázd a erózných dolín. Vývoj krajinnnej štruktúry horských oblastí určovali na jednej strane klimatické podmienky, ktoré korešpondujú s výškovým gradientom, na druhej strane sú odrazom faktorov prostredia, určených vlastnosťami litologicko-stratigrafických komplexov geologického podložja, hydrologických režimov a spektrami aktivít človeka od mladého paleolitu po súčasnosť. Archetypy horských celkov sa menia v rámci jednotlivých typov krajiny a typov reliéfu stredohorskej a vysokohorskej oblasti. V rámci nich môžeme identifikovať viaceré vzory, resp. textúry usporiadania krajinných prvkov s úzkou koreláciou na relevantné premenné prostredia. V príspevku poukazujeme na niektoré príklady vzorov v podmienkach archetypov krasových oblastí, flyšových pohorí, vulkanických pohorí a vysokohorských území s dôrazom na interakcie k vybraným vlastnostiam krajiny a formám využívania.

Problematika

Pod archetypom krajiny rozumieme každú krajinnú štruktúru, ktorá sa môže vyskytovať v rôznych typoch krajiny s odlišnou genézou, vekom a využívaním, či funkciami. Viaceré archetypy sú na jednej strane fyziognomicky príbuzné, na strane druhej sa v ich textúre vyskytujú

špecifické črty, resp. vzory, ktoré sú významným indikátorom klasifikácie. Významnými atribútmi archetypov pre ich detailnú klasifikáciu sú veľkosti vzorov, ich usporiadnosť, geometrické tvary a pozícia v matici. Každý archetyp nesie stopy pôvodnosti, zmien a tlakov ľudských aktivít v reálnych podmienkach a za spolupôsobenia viacerých faktorov prostredia. Indikátory, ako spravidla exaktne vyjadriteľné hodnoty vybraných atribútov krajiny, poskytujú informácie pre relevantné hodnotenie skúmaných javov a procesov. V prípade archetypov takými indikátormi sú aj vzory, t.j. formy a kombinácie usporiadania prvkov využívania krajiny. Kompozície vzorov formujú textúru územia, ktorej vnútornú fragmentáciu môžeme charakterizovať geometrickými obrazcami. Ako sme vyjadrili v predošlých prácach, významným faktorom pre formovania textúry krajiny, tvarov vzorov a ich usporiadania sú abiotické vlastnosti krajiny. Dominantným je georeliéf a jeho atribúty. Hlavne sú to morfometrické, polohové, morfodynamické a morfoštruktúrne vlastnosti, resp. ich kombinácie. Tieto interakcie signalizujú charakter procesov, ktoré v krajine určovali formovanie a vývoj krajinného typu. Usporiadanosť a pravidelnosť vzorov implicitne alebo aj explicitne vyjadruje podmienenosť ich genézy jedným významným faktorom, resp. procesom.

Mnohé archetypy krajiny v sebe uchovali človekom formované biotopy, predovšetkým lúčne a krovinové typy s výskytom vzácnych druhov rastlín a živočíchov. Takými sú predovšetkým xerotermne biotopy, ktoré indikujú jednak historické vplyvy človeka a zároveň reflektujú stabilné podmienky, ktoré umožnili zachovanie týchto stanovišť až do súčasnosti.

Výsledky

V horskej oblasti Slovenska sa reprezentatívne archetypy vyskytujú v nasledovných typoch reliéfu. Predovšetkým sú to:

- rozšírené erózne brázdy typické pre flyšové pohoria,
- hlboko rezané rozovreté fluviálne doliny s výskytom prakticky v celej stredohorskej i vysokohorskej oblasti,
- reliéf horských chrbtov a planín s výskytom izolovaných a rozptýlených sídiel,
- reliéf krasových planín.

Erózne brázdy flyšových vrchovín až hornatín severného a severo-východného Slovenska, ako aj vrchovín stredoslovenských neovulkanitov poskytli priaznivé podmienky pre formovanie archetypov v dnových a úpätných polohách dolín s prevažne obojstrannou zástavbou sídiel a pomerne veľkým gradientom dosahu aktivít človeka od prídumových záhrad a úzko pásových, resp. terasovaných políčov, cez kosené lúky, pasienky, krovinovo-pasienkové formácie až po súvislé lesné porasty. Výsledkom vzájomného spolupôsobenia človeka a prírodných faktorov v týchto podmienkach sú spravidla vejárovité, prípadne perovité vzory v krajinej pokrývke. Často sa vyskytujú dendritické vzory vegetačných formácií v mladých erózných formách výmoľov, ktoré poukazujú na pochopenie významu a potreby drenážnych systémov povrchového odtoku v podmienkach nevhodne odlesnených územiach. Pestré zastúpenie krajinných prvkov pozorujeme v rozšírených erózných brázdach, ktoré majú charakter malých kotlín, ako napr. oblasť Novej Bane. V rámci erózných brázd pozorujeme spravidla lineárne zoskupenia sídiel paralelných so smerom vodného toku a kolmým usporiadaním prvkov využitia zeme, ornej pôdy, záhrad, lúk, pasienkov v tvare úzkych symetricky usporiadaných pruhov v smere spádnic, ktoré sa sporadicky zachovali v severnej časti Slovenska. Reprezentatívne archetypy erózných brázd zastupuje oblasť Novej Bane s rozptýleným osídlením – „štále“, územie Oravskej Polhory a Sihelného (Obr. 1) v rámci Podbeskydskej brázdy a oblasť Ždiaru v medzihorskej polohe medzi Spišskou Magurou a Belianskymi Tatrami.



Obr. 1: Stredne až jemne fragmentovaná textúra horského archetypu krajiny s extenzívno-intenzívnym poľnohospodárskym využívaním. Charakteristický je pruhovitý vzor políčok orientovaných v smere spádnic a symetricky usporiadaných po oboch stranách dolín a dendritické vzory výmoľov lemovaných vegetáciou v Podbeskydskej brázde - obec Sihelné.

zdroj: Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s. r. o., © Eurosense s. r. o. 2003

Erózne fluvialné doliny predstavujú najrozšírenejší fenomén reliéfu pohorí, morfogenézu ktorých určovali procesy zarezávania korýt potokov a s tým spojené procesy svahovej modelácie. Doliny sú z hľadiska aktivít človeka významnými tranzitnými koridormi, spravidla s dobrými podmienkami pre zakladanie sídiel a poľnohospodárske formy využívania pôdy. Na formovaní dolinových archetypov sa významne podieľalo odlesňovanie, rozširovanie pasienkov a zakladanie úzkopásových foriem ornej pôdy. Archetyp je limitovaný morfodynamickými účinkami povrchového odtoku s periodickými prejavmi povodní s dosahom na fluvialne nivy, resp. dná dolín. Prejavujú sa tu nielen účinky zarezávania koryta, ale aj časte meandrovanie a divočenie, vetvenie koryta. Zo svahových procesov sa uplatňujú časté formy výmoľovej erózie a miestami aj rozsiahle gravitačné poruchy typu zosuvov. Textúra matrice archetypov je stredne fragmentovaná s prevahou pruhovitých, symetricky usporiadaných vzorov. Tvoria ich medze so stromovou a krovinovou vegetáciou, často na morfológických stupňoch, hranách a človekom vytvorených kamenných valoch a kameniciach. Obojstranné využívanie svahov doliny vytvára efekt symetricky usporiadaných vzorov ako to vidíme na Obr. 2 v oblasti Malej Frankovej a Jezerska v Spišskej Magure.

Horské chrby a nekrasové planiny sú významným prvkom reliéfu Západných Karpát a mali veľký význam s prvotným osídľovaním Slovenska v podobe izolovaných horských osád a rozptýlených sídiel, ktoré majú rôzne regionálne názvy ako sú kopanice, štále, lazy a pod. Osídľovanie a využívanie týchto polôh malo spravidla trvalý charakter, v niektorých pohoriach



Obr. 2: Symetrické vzory v textúre dolinových archetypov v oblasti Spišskej Magury (Obce Malá Franková, Jezersko).

zdroj: Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s. r. o., © Eurosense s. r. o. 2003

boli tieto aktivity obmedzené trvaním letnej sezóny – využívanie vyššie situovaných pasienkov a lúk (Levočské vrchy, Poľana, Pohronský Inovec). V okolí izolovaných štálov a v okolí jadra s koncentrovanou zástavbou sa zachovali zvyšky úzkopasových a v podstatne menšej miere aj terasovaných, opustených políčk. Textúra je stredne až veľmi fragmentovaná, čo je dôsledok zanesenia intenzívnych foriem využívania pôdy a výrazne k tomu prispelo aj odlesňovanie. Významným faktorom a limitom boli pre planinové územia hlboko zarezané doliny potokov, ktoré sú spravidla zalesnené, kým ploché chrbty boli odlesňované a poľnohospodársky využívané (Obr. 3).

Krajina v podmienkach reliéfu krasových planín má svoje špecifické postavenie, pretože jej využívanie bolo podmienené viacerými faktormi. Predovšetkým je to hydrologický režim a s ním spojená morfogéniza povrchových a podzemných foriem reliéfu. Na úrovni mezochorickej, mikrochorickej i topickej pozorujeme zreteľné interakcie medzi formami reliéfu a ostatnými zložkami krajiny vo vertikálnom smere. Horizontálne väzby sú evidentné pri skúmaní vzťahov abiokomplexu a súčasnej krajinnej štruktúry. Reprezentatívnym archetypom krasovej planiny je Silická planina s obcou Silica (Obr. 4), kde sa formoval gradient krajiny na dvoch mezoformách reliéfu, a to samotnej krasovej planiny s výskytom krasových jám – závrtovej a suchej krasovej doliny. Suchá krasová dolina, svojou otvorenosťou priestoru s priaznivejším hydrologickým režimom a pôdami zo skupiny rendzinových pôd s prevahou rendziny modálnej poskytla priaznivé podmienky pre rozvoj samotného sídla s možnosťou rozširovania ornej pôdy a lúk. Krasová plošina limitovaná xerothermným režimom a plytkými pôdami umožnila rozširovanie pasienkov, miestami aj kosených lúk. Po opustení pasienkov bola časť zalesňovaná, ostatné pasienky podliehajú postupnej sukcesii. Textúra planiny je veľmi fragmentovaná s výskytom



Obr. 3: Lehotská planina v severnej časti Pohoria Tríbeč so štálovým rozptýleným osídlením.

zdroj: Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s. r. o., © Eurosense s. r. o. 2003

kruhových vzorov po okrajoch krasových jám. Podobné vzory v rôznej veľkosti a mierky nachádzame aj v iných krasových územiach Európy napr. v oblasti Dinarského krasu.

Predloženým príspevkov sme poukázali na zložitosť procesu regionalizácie krajiny a na potrebu celostného prístupu pri klasifikácii v kontexte priestorových atribútov a interakcií. Ako sme už skôr uviedli archetypy spravidla nemusia rešpektovať hranice dané vlastnosťami zložiek krajiny a ich komplexami. Ich areál vymedzujú rozhrania vytvorené človekom. Sú to priestorové jednotky, ktorých kvalifikačné kritériá rešpektujú horizontálne interakcie prvkov druhotnej krajinnej štruktúry a zložiek prvotnej krajinnej štruktúry. Ďalším klasifikačným kritériom je ich vnútorná fragmentácia a vzory, ktoré sú odrazom historického pôsobenia človeka a faktorov určujúcich možnosti pre jednotlivé formy využívania krajiny.

Záver

V zmysle Európskeho dohovoru o krajine “krajina“ znamená časť územia, tak ako ju vnímajú ľudia, ktorej charakter je výsledkom činností a vzájomného pôsobenia prírodných a/alebo ľudských faktorov. V našom ponímaní predstavuje archetyp krajiny podsystém krajiny vymedzený na princípoch horizontálnych vlastností krajiny, ktoré reflektujú vplyvy človeka na krajinu od historických období až po súčasnosť. V príspevku sme chceli poukázať na potrebu vyčleňovania archetypov aj v horskej oblasti Slovenska predovšetkým z dôvodu ich fyziognómie a funkčných vlastností vzorov s vysokým stupňom usporiadanosti až geometrickej pravidelnosti. Predstavené modelové územia predstavujú jedinečné typy krajiny, v ktorých môžeme pochopiť odozvu a spôsob adaptácie krajiny na tlak aktivít človeka v priestorovom kontexte.



Obr. 4: Krajina v oblasti krasovej planiny pri obci Silica, reprezentuje jedinečný archetyp limitovaný exogénnymi formami krasového reliéfu.

zdroj: Ortofotomapa © Geodis Slovakia, s. r. o., © Eurosense s. r. o. 2003

Príspevok vznikol z podporou projektom VEGA 1/0557/09 *Súčasný morfolodnamické procesy a zmeny krajinej štruktúry Tatier* a KEGA 3/6469/08 *Metódy štúdia krajinej štruktúry a katalóg krajinných prvkov*.

Literatúra

- FARINA, A. (2007): Principles and methods in landscape ecology. Towards a science of landscape. Springer, 412 p.
- HONG, S. K., NAKAGOSHI, N., BOJIE, F., MORIMOTO, Y. (EDS). (2007): Landscape ecological applications in man-influenced areas. Springer. New York, 535 p.
- HREŠKO, J., KANÁSOVÁ, D., PETROVIČ, F. (2009): Archetypy krajiny ako prvky historickej krajinej štruktúry Slovenska. In: Pucherová, Z., Vanková, V. (eds.): Problémy ochrany a využívania krajiny - Teórie, metódy a aplikácie : zborník vedeckých prác. Nitra: Združenie BIOSFÉRA, s. 117–132. ISBN 978-80-968030-9-5
- HREŠKO, J., KANÁSOVÁ, D., PETROVIČ, F. (2010): Landscape archetypes as the elements of Slovak historical landscape structure. *Ekológia (Bratislava)*. Roč. 29, č. 2. ISSN 1335-342X. in press.
- JAKÁL, J. (2002): Karst landscape, its properties and resistance to anthropic impact. *Geografický časopis*, 54.

Summary

Patterns and textures of landscape archetypes in the Slovak mountain areas as the indicators of land diversity

Landscape ecological research methods put the emphasize on the complex approach and holistic landscape understanding with the wide range of scientific disciplines utilization. Concept of archetypes mentions the importance of physiognomic-functional and morphogenetic attributes within the spatial units reflecting vertical and horizontal relations and bonds in the context of landscape socio-economic and historical development. The paper is oriented to the Slovak mountain area selecting and classifying specific archetypes within the introductory phase of the Slovak landscape archetype research.

Vplyv pozemkových úprav na krajinu

Zlatica Muchová, doc. ing., PhD.¹⁾, František Petrovič, doc. RNDr., PhD.²⁾

zlatica.muchova@gmail.com, fpetrovic@ukf.sk

¹⁾Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav, FZKI SPU Nitra,
Hospodárska 7, 949 76 Nitra

²⁾Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF Nitra,
Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

Úvod

Realizácia pozemkových úprav (PÚ) je zakotvená v Zákone SR č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách v znení neskorších. Obsahom pozemkových úprav je racionálne priestorové usporiadanie pozemkového vlastníctva v určitom území a ostatného nehnuteľného poľnohospodárskeho a lesného majetku s ním spojeného, vykonávané vo verejnom záujme, v súlade s požiadavkami a podmienkami ochrany životného prostredia a tvorby územného systému ekologickej stability, funkciami poľnohospodárskej krajiny a prevádzkovo-ekonomickými hľadiskami moderného poľnohospodárstva a lesného hospodárstva a podpory rozvoja vidieka. Projekty PÚ sú koncipované tak, aby v čo najväčšej miere zohľadňovali súlad medzi výrobnými a krajinárskymi hodnotami. Problematiku týkajúcu sa výrobných podnikov podrobnejšie rozpisuje literatúra ako napr. Húska, Tátošová, (2002). Výsledkom PÚ je nové priestorové a funkčné usporiadanie územia, ktoré je prezentované zmenou druhov pozemkov, teda zmenou krajinnej štruktúry. A práve krajinná štruktúra patrí k jednej z rozhodujúcich zložiek ako krajinného obrazu tak aj krajinného rázu. Vývoj krajinnej štruktúry predstavuje zmenu jej usporiadania. V príspevku sú hodnotené zmeny štruktúry krajiny, ktoré boli vyvolané rôznymi formami pozemkových úprav v rozpätí posledných cca 150 rokov.

Materiál a metóda

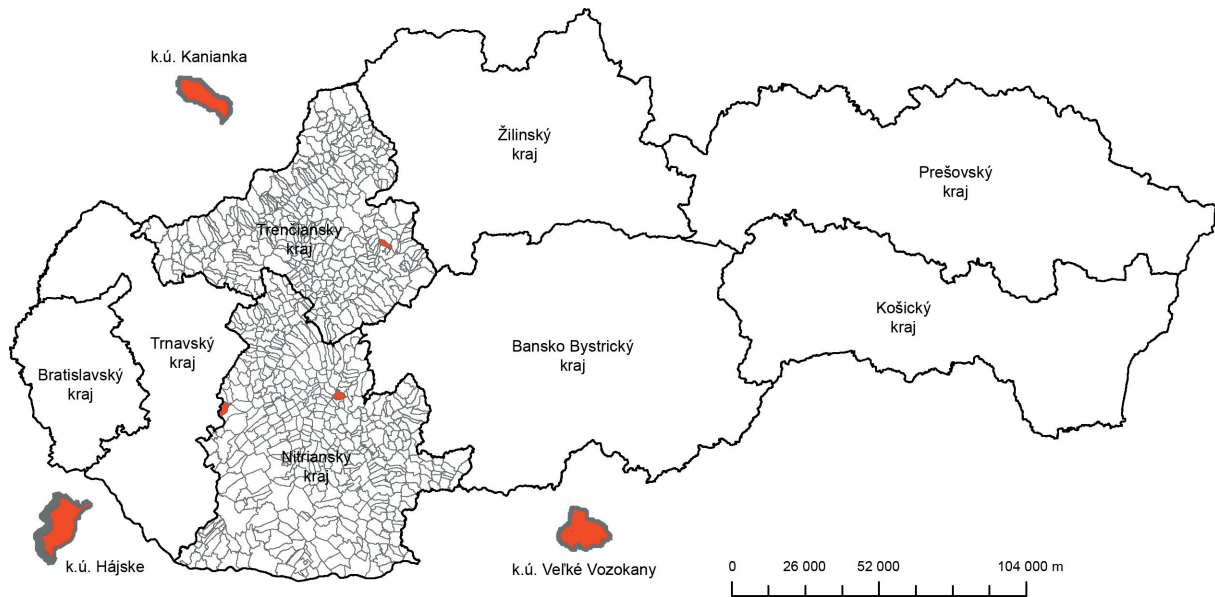
Pre analýzu zmien krajinného rázu vyvolaného rôznymi formami PÚ boli vybrané tri katastrálne územia (k. ú.): Hájske, Veľké Vozokany a Kanianka. Ich lokalizácia v rámci Slovenskej republiky je zobrazená na obr. 1. Podmienkou ich výberu je skutočnosť, že v nich prebieha projekt PÚ a sú v súčasnej dobe minimálne v etape po návrhu všeobecných zásad funkčného usporiadania krajiny (VZFU). Ďalším kritériom výberu bolo ich zaradenie do rôznych geomorfologických typoch georeliéfu. V území Hájske prevláda typ georeliéfu rovina, v katastrálnom území Veľké Vozokany pahorkatina a Kanianka je typickou vrchovinou.

Hájske

K. ú. Hájske patrí na základe územno-správneho členenia do Nitrianskeho kraja, okresu Šaľa. Výmera je 1406 ha, má 1380 obyvateľov. Je situované 26 km juhozápadne od krajského mesta Nitra. Z geografického hľadiska patrí do oblasti Podunajskej nížiny. K. ú. spadá do klimatickej oblasti teplej, suchej, s miernou zimou. V území sa uplatňujú dva typy reliéfu. Južná časť (Nitrianska tabuľa a Novozámocké pláňavy) je mierne zvlnená rovina. Severná časť patriaca do Trnavskej pahorkatiny je eróznodenučným typom reliéfu nížinnej pahorkatiny s úvalinovými dolinami a úvalinami nížinných pahorkatín. Územie patrí do povodia Váhu, do čiastkového povodia vodného toku Jarčie.

Veľké Vozokany

K. ú. Veľké Vozokany patrí do Nitrianskeho kraja, okresu Zlaté Moravce. Obec je typu cest-



Obr. 1: Lokalizácia riešených území

nej dediny, leží 8 km na juh od okresného mesta Zlaté Moravce a cca 38 km od krajského mesta Nitra. Výmera je 987 ha, žije tu 536 obyvateľov. Z geografického hľadiska patrí do oblasti Podunajskej pahorkatiny. Územie spadá do klimatickej oblasti teplej, suchej, s miernou zimou. Uplatňujú sa tu dva typy reliéfu, severovýchodná časť spadá do Podunajskej nížiny a severozápadná časť do Hronskej pahorkatiny. Územie má charakter aluviálnej nivy obkolesenej pahorkatinovým reliéfom. leží v povodí Žitava. Riečna sieť je málo rozvinutá. Najvýznamnejším vodným tokom je vodný tok Širočina, druhým významným trvalým vodným tokom je ľavostranný prítok Širočiny Bočovka.

Kanianka

K. ú. Kanianka patrí na do Trenčianskeho kraja, okresu Prievidza, leží cca 5 km severozápadne od okresného mesta Prievidza. Výmera je 793 ha, žije tu 3965 obyvateľov. Z geografického hľadiska patrí do celkov Strážovských vrchov a Hornonitrianskej kotliny. Územie spadá do klimatickej oblasti mierne teplej, vlhkej, vrchovinovej s nadmorskou výškou prevažne nad 500 m n. m. Uplatňujú sa tu dva typy reliéfu. Kotlinová východná časť k. ú. a vrchovinová západná časť. Územie leží v povodí Váhu. Najdôležitejším tokom je Kanianský potok.

Metodická postupnosť krokov

Metodické postupy uplatnené v príspevku boli použité nasledovne:

- 1) Stanovenie indikátorov zmien krajiny - Indikátorom zmien v krajine boli prvky využitia územia, ktoré sú tvorené základnými kategóriami orná pôda, lesné pozemky, vinohrady, záhrady, ovocné sady, trvalé trávne porasty, vodné plochy a ostatné plochy.
- 2) Stanovenie časových horizontov a ich charakteristika - Druhotnú krajinnú štruktúru posudzovaných území sme hodnotili v troch úrovniach: historická krajinná štruktúra (2. vojenské mapovanie), súčasná krajinná štruktúra (výsledok analytickej časti v rámci krajinného plánovania - výsledky účelového mapovania polohopisu v rámci projektov PÚ) a navrhovaná štruktúra krajiny (výsledok hodnotiacej a návrhovej časti v rámci krajinného plánovania - výsledky návrhu VZFU).

Historická krajinná štruktúra

Historické mapy predstavujú jeden z najdôležitejších materiálov s veľkou informačnou

silou a interpretačnou možnosťou pre potreby viacerých vedných disciplín a okrem iných aj náuky o využití zeme a krajinnej ekológie (Žigrai, 2001). Umožňujú sledovať a pochopiť genézu a funkciu študovaného objektu v jeho závislosti od určitých časových vlastností ako napr. evolučného akumuláčného potenciálu, kontinuity a zotrvačnosti za súčasnej kombinácie s vybranými priestorovými znakmi ako napr. polohou, tvarom, veľkosťou a štruktúrou. Tým dostaneme plastickejší a dokonalejší časopriestorový obraz o danom skúmanom objekte, fenoméne a procese. Na účely interpretácie historickej krajinnej štruktúry sme vybrali Druhé vojenské mapovanie. Druhé vojenské mapovanie (Františkovo) Rakúsko-Uhorska prebiehalo v rokoch 1806–1869 na základe nariadenia cisára Františka I. V poslednom období sa práve tieto mapové podklady intenzívne používajú vo viacerých publikáciách zameraných na hodnotenie vývoja krajiny (Boltižiar, Olah, 2008; Falán et al. 2008; Mišovičová, 2008; Olah, Boltižiar, 2009; Petrovič, Muchová, 2008; Pucherová, 2004). Tieto mapy zobrazujú historický ráz prostredia, ktorý sa už z reálnej krajiny úplne vytratil, resp. sa postupne vytráca, vrátane spomienok naň, ktoré odchádzajú spolu s najstaršou generáciou.

Súčasná krajinná štruktúra

Nástup kolektivizácie v 50. rokoch dal krajine prostredníctvom PÚ úplne odlišný rozmer a síce čo najrýchlejšie zaviesť tzv. socialistickú poľnohospodársku veľkovýrobu. Združstevňovaním sa nemenilo vlastníctvo k pozemkom, vlastníctvo zostalo zachované, pozemky sa ďalej prepisovali pri dedení na dedičov (z družstevného areálu si však vlastníkovi nebolo možné uplatniť svoje vlastnícke právo). Družstvo získalo týmto spôsobom združstevňovania postupne vždy väčšiu rozlohu katastrálneho územia. A napokon novou organizáciou územia formou hospodársko-technických úprav pozemkov sa rozorali všetky medze, odstránili zbytočné prechody a cesty a vytvorili podmienky pre veľkovýrobné hospodárenie na pôde. Veľkosť a tvar pozemkov bol upravovaný tak, aby vyhovoval parametrom veľkovýrobnej poľnohospodárskej techniky. Do súčasného obdobia sa v krajine odzrkadľuje stav veľkoblokového hospodárenia, matrica krajiny je v mnohých prípadoch značne jednoduchá, jednak súvislé lány intenzívne obhospodarovaných orných pôd, intenzívnych a veľkoblokových viníc, chmeľníc a sadov a na druhej strane komplexy lesných pozemkov a drevinami zarastajúce vyklčované nelesné biotopy. Na účely interpretácie súčasnej krajinnej štruktúry sme zvolili výstupy účelového mapovania polohopisu v rámci projektov PÚ. Účelovým mapovaním polohopisu je zameranie skutočného stavu v teréne a zistenie zmien medzi skutočným a evidovaným stavom v katastri. Mapovanie polohopisu sa vykonáva v 3. triede presnosti. Predmetom mapovania sú všetky polohopisné prvky.

Navrhovaná štruktúra krajiny

Vo všetkých troch katastrálnych územiach boli zahájené pozemkové úpravy v súlade so zákonom o PÚ. Problematika tvorby krajiny (v súlade s tvorbou krajinného rázu) je súčasťou projektov PÚ v etape návrhu VZFU. Zo zákona o PÚ vyplýva, že VZFU pozostávajú z reorganizácii cestnej siete, vytvorenia nového systému protieróznej a protipovodňovej ochrany, siete ekologickej stability územia a pod. Výsledkom VZFU je vymedzenie plôch v obvode projektu PÚ z hľadiska nového usporiadania a kostry existujúcich a návrhových opatrení.

3) Geografické informačné technológie a ich využitie

Za účelom spracovania údajov a na podporu rozhodovania sa využívali štandardné metódy na spracovanie konkrétnych čiastkových problémov. Použili sa bežné metódy a aktivity v oblasti GIS zahrňujúce: vstup sekundárnych (kartografických) dát, vstup atribútových dát, transformácia dát, generalizácia dát, interpretácia dát, vektorizácia dát, manipulácie s digitálnym modelom reliéfu (Halva, 2009), preskúmavanie databáz, mapová algebra, operácia analýzy a syntézy, overlay, priestorové analýzy (Šinka, 2008), vizualizácie a pod.

Výsledky a diskusia

Hájske

Historická krajinná štruktúra

Poľnohospodárske aktivity boli dominantnou formou využívania k.ú. Hájske už v roku 1839. Tento fakt je výrazne podmienený vhodnou polohou obce na kontakte Podunajskej roviny a Nitrianskej pahorkatiny. Skoro 2/3 katastra obce (63,93 %) v tomto období tvorila orná pôda lokalizovaná hlavne v S a J časti. Okolie intravilánu obce v centrálnej časti katastra tvorila trvalé trávne porasty prevažne vo forme lúk, ktoré vyplňali aj východný okraj katastra smerom na Močenok (pôvodné Sládečkovce). Celkovo lúky tvorili viac ako 30 % rozlohy katastra. Ekologickú stabilitu krajiny vylepšovala líniová vegetácia pozdĺž komunikácií, v blokoch ornej pôdy severne a južne od intravilánu obce. Podiel líniovej vegetácie bol skoro 1 % rozlohy katastra. V obci sa v tomto roku nachádzal iba jeden kompaktný lesný porast – „Mladý háj“ lokalizovaný v SV časti katastra na rozlohe 10,75 ha (0,75 %). V jeho blízkosti bol lokalizovaný mlyn, kaplnka ako aj ovocný sad. Zastavané územie tvorilo necelých 9 ha plochy (0,63 %) v centrálnej časti katastra, ktoré dotvárali nádvoria pred individuálnou bytovou výstavbou (5,76 ha) a prídomové záhrady (24,32 ha). V centrálnej časti obce sa nám podarilo popri domoch identifikovať aj kostol, cintorín a kaštieľ. Obcou prechádzali komunikácie ktoré ju spájali so susednými obcami Močenok, Pata a Šoporňa.

Tab. 1: Zastúpenia druhov pozemkov v PPÚ Hájske

PPÚ Hájske						
Zastúpenie pozemkov v obvode PPÚ						
Druh pozemkov	Historická krajinná štruktúra		Súčasná krajinná štruktúra		Navrhovaná štruktúra krajiny	
	výmera v ha	výmera v %	výmera v ha	výmera v %	výmera v ha	výmera v %
Orná pôda	898	63,93	1128	91,16	1083	87,53
Vinice	-	-	24	2,00	24	1,99
Záhrady	24	1,73	0	0,00	0	0,00
Ovocné sady	2	0,18	-	-	-	-
Trvalé trávne porasty	432	30,79	24	2,01	3	0,27
Lesné pozemky	10	0,75	3	0,32	3	0,28
Vodné plochy	14	0,32	7	0,61	7	0,61
Zastavané plochy	18	1,29	-	0,94	31	2,57
Ostatné plochy	4	1,01	36	2,96	83	6,76

Súčasná krajinná štruktúra

V k. ú. Hájske je v súčasnosti väčšinové zastúpenie ornej pôdy, až 91%, zastúpenie TTP, viníc je len po 2 %. Poľnohospodárska pôda zaberá spolu až 95 %. Lesná pôda je zastúpená len minimálne. Nelesná drevinová vegetácia zaberá skoro 3 %. Z uvedených skutočností vyplýva, že obvod PÚ Hájske je poľnohospodársky intenzívne využívaný. Podrobná špecifikácia súčasnej krajinskej štruktúry je uvedená v Tab. 1.

Navrhovaná štruktúra krajiny

Hlavnými zásadami riešenia VZFU bol návrh opatrení slúžiacich ku sprístupneniu pozemkov, t. j. ciest a objektov na nich, pre spomalenie, alebo potlačenie degradačných prejavov na poľnohospodárskej pôde, t. j. zachovanie a podpora prirodzenej produkčnej schopnosti pôd, k ochrane a tvorbe ŽP, zveladení krajiny a zvýšení jej ekologickej stability (ÚSES, podpora biodiverzity krajiny) a na zachovanie a tvorbu krajinného rázu (podpora štruktúrnych prvkov

krajiny a estetických hodnôt, jedinečnosti a mnohotvárnosti krajiny). Priorita týchto opatrení vychádza z polohy k. ú. a je podmienená vysokou kvalitou pôd a teda zameraním na poľnohospodárstvo. Vlastníci sa v prvej fáze sústreďujú na sprístupnenie svojich pozemkov a následne ich vhodné ekonomické využívanie (zabránenie erózie). Až za týmito faktormi do úvahy berú ochranu a tvorbu životného prostredia a zachovanie krajinného rázu. Pozitívny je i tak záujem vlastníkov o „zazelenenie“, nakoľko veľkablokové obhospodarovanie krajiny bez pôvodných prírodných prvkov narúša celkový estetický pohľad na túto krajinu.

Veľké Vozokany

Historická krajinná štruktúra

Poloha obce historicky predurčuje poľnohospodárske zameranie ľudských aktivít. Orná pôda už v roku 1843 zaberala vyše 62 % k. ú. Rozprestierala sa po oboch stranách nadväzujúcich na nivu riečky Širočina, ktorá tvorí os predeľujúcu k. ú. na dve časti. V ornej pôde sa miestami vyskytovali ojedinelé skupinky drevín. V západnej časti sa nachádzalo najväčšie zoskupenie lesných porastov v katastri, ktorého zvyšky sú viditeľné i dnes. Lesy boli práve v tomto období druhým najrozsiahljším krajinným prvkom. Okrem už spomenutého lesa v západnej časti boli lesné komplexy lokalizované aj vo východnej časti na kontakte s katastrami Čiernych Kľačian a Závady, ako aj na juhu na kontakte s obcou Malé Vozokany. Dokonca v severnej časti katastra sa podarila identifikovať aj brehová stromová vegetácie okolia Širočiny. V okolí lesných porastov sa často nachádzali TTP a to hlavne pasienky a pasienky s drevinami, ktoré tvorili vyše 7 % rozlohy. TTP vo forme lúk boli lokalizované zväčša v nive Širočiny, ktoré boli miestami aj zaplavované. Samotný intravilán sa nachádza v nive Širočiny v južnej časti na kontakte s katastrom obce Malé Vozokany. Okolie sídla tvorili prídumové záhrady, pričom sa v katastri podarilo ešte identifikovať na minimálnych rozlohách: sady, vinice, kostol ako aj mlyn. Podoba historickej krajiny má charakter vyváženej krajiny s vhodným pomerom lesov, lúk, polí a vodných plôch.

Tab. 2: Zastúpenia druhov pozemkov v PPÚ Veľké Vozokany

PPÚ Veľké Vozokany Zastúpenie pozemkov v obvode PPÚ						
Druh pozemkov	Historická krajinná štruktúra		Súčasná krajinná štruktúra		Navrhovaná štruktúra krajiny	
	výmera v ha	výmera v %	výmera v ha	výmera v %	výmera v ha	výmera v %
Orná pôda	620	62,77	675	75,38	655	73,12
Vinice	1	0,16	3	0,38	3	0,39
Záhrady	8	0,86	4	0,47	4	0,43
Ovocné sady	5	0,56	0	0,00	0	0,00
Trvalé trávne porasty	128	13,01	89	10,02	76	8,46
Lesné pozemky	213	21,63	86	9,61	77	8,59
Vodné plochy	4	0,48	3	0,42	3	0,36
Zastavané plochy	7	0,72	11	1,29	27	3,04
Ostatné plochy	3	0,29	21	2,43	50	5,61

Súčasná krajinná štruktúra

Charakter k. ú. sa v priebehu kolektivizácie značne zmenil, prerástol do úplnej regulácie vodných tokov, zorneniu väčšiny trávnych porastov, remízky boli odstránené. Medzitým sa začal v území prejavovať vplyv napr. meliorácií, rozorania medzí, rušenia remízok a pod. To má za následok veľmi nízku ekologickú stabilitu a zníženú estetickú kvalitu územia. Ďalším problémom je voda v území, vzhľadom na málo hustú hydrografickú sieť je odvádzaná prevažne

údolnicami, ktoré majú funkciu občasných vodných tokov. Údolnice zo západnej časti územia sú rúrovými priepustmi pod štátnou cestou prevádzané vo vodného toku a nádrže. Východná časť územia je priamo odvodňovaná do vodného toku a vodnej nádrže. Vzhľadom na intenzívne obhospodarovanie okolitých k nive vyspádaných pôdnych celkov, dochádza k splavovaniu sedimentov, ktoré zanášajú vodné toky a predovšetkým vodnú nádrž. V k. ú. Veľké Vozokany je väčšinové zastúpenie ornej pôdy, až 75 %, zastúpenie TTP, viníc je len 10 %. Poľnohospodárska pôda zaberá spolu až 86 %. Lesná pôda je má zastúpenie 10 %. Nelesná drevinová vegetácia zaberá skoro 3 %. Z uvedených skutočností vyplýva, k. ú. Veľkých Vozokán je poľ. intenzívne využívané. Špecifikácia súčasnej krajinej štruktúry je uvedená v Tab. 2.

Navrhovaná štruktúra krajiny

V k. ú. Veľké Vozokany boli zahájené PÚ v roku 2003. Pri návrhu novej krajinej štruktúry sa vychádzalo z identifikácie problémov v území: vodná erózia, povodne, nízka ekologická stabilita, podpora rozvoja rekreačného potenciálu územia, budúca výstavba rýchlostnej komunikácie, vysoký stupeň zornenia poľnohospodárskej pôdy a pod. Posúdiť a navrhnúť funkčné, priestorovo vhodné a hlavne estetické riešenie územia musí byť založené na kompromise a viacfunkčnosti navrhovaných opatrení. Vodný tok Širočina spolu s vodnou nádržou predstavuje zelenú os územia, ktorú je potrebné neustále udržiavať, doplniť ju brehovou vegetáciou a chodníkmi pre peších, aby ľudia smerujúci k vodnej nádrži neboli nútení použiť štátnu cestu. Brehová vegetácia dotvorí aj akúsi kulisu, ktorá usmerní, resp. zakryje pohľady na veľkoblokové orné polia. Návrh VZFU dotvoril aj sieť poľných ciest, ktoré sú trasované popri božích mukách a krížoch, vždy v kombinácii so stromoradiami. Cesty sú navrhnuté tak, aby neboli jednotvárne, prechádzajú striedavo poľom, trvalým trávny porastom, okrajom lesa, pozdĺž vodných tokov a pod. Sú situované tak, aby v závere trasy mohol byť resp. už v súčasnom stave je nejaký cieľ (v tomto ponímaní cieľom môže byť napr. novovybudovaná výhľadňa, lavička a pod.). K. ú. má veľký potenciál pre rozvoj rekreácie predovšetkým formou cykloturistiky. Ako príklad uvádzame cyklotrasu smerom na Tesárske Mlyňany, pozdĺž pomníka Vozokánsky bronzový lev. V súčasnosti nespevnená, mnohokrát neprejazdná poľná cesta je navrhnutá v rámci návrhu VZFU na spevnenie s obojstrannou výsadbou sprievodnej vegetácie. VZFU zohľadňuje aj perspektívy územného rozvoja. V prípade územia Veľké Vozokany bude ráz krajiny natrvalo pretrhnutý novým diaľničným telesom. Zvlášť zaujímavé je vysporiadanie sa s veľkými blokmi ornej pôdy. Estetická závadnosť veľkoblokovej ornej pôdy je sprevádzaná degradáciou pôdy, predovšetkým vodnou eróziou. Návrh VZFU vytvára ilúziu prírody v týchto lokalitách prostredníctvom prerušenia svahových dĺžok pomocou zasakovacích pásov, poľných ciest a zatravnovaných údolnic kombinovaný vždy s návrhom sprievodnej vegetácie.

Kanianka

Historická krajinná štruktúra

Poloha obce Kanianka na kontakte Strážovských vrchov a Hornonitrianskej kotliny intenzívne ovplyvnila využívanie katastra obce už v roku 1845. Strážovské vrchy tvorili pomerne kompaktný komplex tvorený prevažne zmiešaným lesom, ktorého rozloha bola skoro 57 % rozlohy obce. Ešte aj v súčasnosti sa v tejto časti nachádzajú podobné komplexy. Zmiešané lesy boli prerušené v SZ časti katastra (oblasť Ploský vrch), kde bola pravdepodobne v tomto období snaha o rozptýlenú výstavbu s intenzívnym poľn. využívaním, čo potvrdzujú aj miestne názvy Kanianske lazy. JV časť Kanianky lokalizovaná v Hornonitrianskej kotline, bola intenzívne poľn. využívaná. Orná pôda bola druhým najväčším krajinným prvkom tvorila skoro 28 %, pričom obklopovala trávne porasty vo forme lúk (miestami zarastajúcich), ktoré na rozlohe viac ako 11 % obce obkolesovali potok Kanianka južne od intravilánu obce. V SV časti katastra v okolí potoka Zlatná sme lokalizovali väčšie rozlohy zarastajúcich lúk. Intravilán obkolesoval potok

Kanianka, na kontakte Hornonitrianskej kotliny a Strážovských vrchov. Jednotlivé domy obklopovali prídometné záhrady (skoro 1 %). Poľné komunikácie ústili prevažne do okolitých obcí: Lazian, Dubovej a Poruby.

Tab. 3: Zastúpenia druhov pozemkov v PPÚ Kanianka

PPÚ Kanianka Zastúpenie pozemkov v obvode PPÚ						
Druh pozemkov	Historická krajinná štruktúra		Súčasná krajinná štruktúra		Navrhovaná štruktúra krajiny	
	výmera v ha	výmera v %	výmera v ha	výmera v %	výmera v ha	výmera v %
Orná pôda	221	27,84	122	17,23	118	16,63
Záhrady	7	0,94	0,1	0,02	0,1	0,02
Trvalé trávne porasty	54	12,44	47	6,62	42	5,97
Vodné plochy	2		10	1,46	10	1,46
Zastavané plochy	3	0,63	9	1,28	14	1,97
Ostatné plochy	3	2,34	17	2,47	28	3,99
Lesy	459	57,80	500	70,92	498	69,96

Súčasná krajinná štruktúra

V súčasnej krajinskej štruktúre má väčšinové zastúpenie lesná pôda, až 70 %, zastúpenie ornej pôdy je 17 % a TTP zaberajú iba 6 %. Toto zastúpenie hovorí o tom, že krajina je intenzívne využívaná lesným hospodárstvom a poľnohospodárske využitie krajiny je iba doplnkové. Na sútoku vodného toku Kanianka a jej pravostranného prítoku je vybudovaná vodohospodárska nádrž (Kanianska nádrž) o ploche cca 9 ha. Bola postavená ako regulačná nádrž a nádrž pre závlahy. V súčasnosti je zároveň využívaná aj na rekreačné účely. Krajina má vysokú ekologickú stabilitu riešeného územia najmä v súvislých lesných celkoch Strážovských vrchov. Špecifikácia súčasnej krajinskej štruktúry je uvedená v Tab. 3.

Navrhovaná krajinná štruktúra

V k. ú. Kanianka boli zahájené pozemkové úpravy v roku 2007. Návrhové činnosti sa zameriavajú na komplexné riešenie vidieckej krajiny, ktorého základnou myšlienkou je ochrana a zabezpečenie obnoviteľných zdrojov (vody, pôdy), rastlinných a živočíšnych druhov a ich spoločenstiev a nové využitie krajiny. V porovnaní s predchádzajúcimi hodnotenými obcami (Hájske, Veľké Vozokany) poloha obce menej vhodná pre poľnohospodárstvo s horšími sklonitostnými pomermi podmienila iný prevládajúci typ využívania krajiny a to lesnú krajinu. To zároveň podmienilo aj tendenciu vlastníkov zachovať ornú pôdu v maximálnej miere, nakoľko negatívne ekologické faktory podľa ich mienky ich územie neovplyvňujú (Muchová, Konc, 2008).

Zhodnotenie zmien krajiny vyvolané pozemkovými úpravami

Projekty PÚ neslúžia iba pre vlastníkov resp. užívateľov, ale pre celú krajinu. Prioritne sa v nich prihliada na ekologické opatrenia, ku ktorým sa dajú priradiť aj protierózne a vodohospodárske opatrenia. Tieto opatrenia tvorili v procese PÚ v záberoch pôdy v Hájskom a Veľkých Vozokanoch viac ako 2/3 podiel (Tab. 4). V Kanianke typickým lesnom type krajiny tvorili viac ako 1/2 podiel. Zvyšok záberov je v dôsledku komunikačných opatrení. Tento ekologický charakter projektov pozemkových úprav je tým viditeľnejší čím je daný typ ohrozenejší antropogénnym vplyvom a intenzívnym prevažne poľnohospodárskym využívaním. V rovinovom type krajiny (Hájske) s intenzívnou poľnohospodárskou činnosťou zameranou na veľkablokové obhospodarovanie tvorili ekologické opatrenia (spolu s vodohospodárskymi) viac ako 81 %. V pahorkatin-

nom type krajiny (Veľké Vozokany), kde sa ešte zachovali pozostatky lesných porastov a trvalých trávnych porastov je podiel ekologických opatrení nižší (viac ako 70 %) a zvyšuje sa podiel záberov pôd pre komunikačné opatrenia (skoro 30 %). Vo vrchovinovom type krajiny s vysokým podielom lesných porastov a trvalých trávnych porastov (Kanianka), ktoré zaberajú viac ako ¾ rozlohy katastra sa zábery ekologických opatrení (55,6 %) a opatrení pre komunikačné opatrenia (44,4 %) skoro rovnajú.

Tab. 4: Tabuľka záberu pôdy pre spoločné a zariadenia a opatrenia

Záber pôdy (m ²)	Hájske	Veľké Vozokany	Kanianka
pre komunikačné opatrenia	196515	179467	136966
pre vodohospodárske opatrenia	84841	-	-
pre protierózne opatrenia	-	28074	-
pre ekologické opatrenia	767529	401564	171385
pre spoločné zariadenia a opatrenia spolu	1048884	609105	308352

Projekty PÚ predstavujú nástroj, ktorý značne ovplyvňuje tvorbu krajiny. V prípade realizácií spoločných zariadení a opatrení, tak ako boli projektované v návrhoch, je možné dospieť k výrazným pozitívnym zmenám. Vzhľadom k tomu, že v 19 katastrálnych územiach v súčasnej dobe prebieha realizácia navrhnutých spoločných zariadení a opatrení a v 2 katastrálnych územiach je výstavba už ukončená, je možné predpokladať, že sa postupnými krokmi dotvorí krajina v plánovanom rozsahu.

Záver

V súčasnosti sa PÚ uskutočňujú v 422 katastrálnych územiach Slovenska, v 56 sú ukončené a v 366 rozpracované. Projekty prebiehajú na výmere 393635 ha, ukončené sú evidované na výmere 44891 ha. Sú koncipované tak, aby zohľadňovali súlad medzi výrobnými a krajinárskymi hodnotami krajiny. Takto projekty PÚ prispievajú okrem iného aj k skvalitneniu krajinného rázu riešeného územia. Výsledkom je nové priestorové a funkčné usporiadanie územia, ktoré je prezentované zmenou druhov pozemkov, teda zmenou krajinej štruktúry. Krajinná štruktúra patrí k jednej z rozhodujúcich zložiek krajinného rázu. Krajinnú štruktúru posudzovaného územia sme hodnotili v troch úrovniach: historická krajinná štruktúra (2. vojenské mapovanie), súčasná krajinná štruktúra (výsledky účelového mapovania polohopisu v rámci projektov pozemkových úprav) a nová štruktúra krajiny (výsledky návrhu všeobecných zásad funkčného usporiadania územia). Indikátorom zmien v krajine bolo využitie územia, ktorého základnými kategóriami boli v našom prípade orná pôda, lesné pozemky, vinohrady, záhrady, ovocné sady, trvalé trávne porasty, vodné plochy a ostatné plochy. V príspevku sme sa pokúsili popísať úlohu PÚ pri tvorbe a návrhu zmien krajiny, ktoré významne prispievajú k zachovaniu a tvorbe krajinného rázu územia.

Podakovanie

Prezentovaný výskum bol realizovaný za podpory VEGA 1/0590/10 „Vplyv výstavby vodných nádrží na krajinu a biodiverzitu“.

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M., OLAH, B. (2008): Potenciál historických máp a leteckých snímok pri štúdiu zmien krajiny. In: Geografická revue, roč. 4, č. 2, Banská Bystrica: FPV UMB, s. 64–82.
- FALŤAN, V., BÁNOVSKÝ, M., JANČUŠKA, D., SAKSA, M. (2008): Zmeny krajinej pokrývky úpätia Vysokých Tatier po veternej kalamite. Bratislava: Geografika, 96 s.

- HALVA, J. (2009): Vplyv vstupných údajov pri tvorbe digitálneho medelu terénu pre potreby pozemkových úprav. In Symposium GIS Ostrava 2009. Ostrava-Poruba: Tanger, s. r. o., 2009. s. 126. ISBN 987-80-87294-00-0.
- HÚSKA, D., TÁTOŠOVÁ, L. (2002): Manažment životného prostredia - integrálna súčasť manažmentu poľnohospodárskych podnikov. In: Medzinárodné vedecké dni. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, s. 141–144.
- MIŠOVIČOVÁ, R. (2008): Krajinnookologické predpoklady rozvoja mesta Nitra a jeho kontaktného územia. FPV UKF v Nitre, Nitra, 113 s.
- MP SR. 2007. Program rozvoja vidieka SR 2007–2013. Bratislava: Ministerstvo pôdohospodárstva SR, 237 s.
- MUCHOVÁ, Z., KONC, L. (2008): Rozbor pôdných pomerov v projektoch pozemkových úprav na príklade katastrálneho územia Kanianka. In: Prírodné prostredie a hydrologické procesy: Medzinárodný workshop: Nitra 30. 05. 2008. Nitra SPU. s. 89–98.
- MUCHOVÁ, Z., VANEK, J. A KOL. (2009): Metodické štandardy projektovania pozemkových úprav. Nitra SPU, 397 s.
- OLAH, B., BOLTIŽIAR, M. (2009): Land use changes within the Slovak biosphere reserves zones. In: Ecology (Bratislava), roč. 28, vol. 2, s. 127–151.
- PETROVIČ, F., MUCHOVÁ, Z. (2008): Vývoj krajiny s rozptýleným osídlením na príklade obce Horné Hámre. In: Geografická revue, 4, 2, s. 350–363.
- PUCHEROVÁ, Z. (2004): Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny. FPV UKF v Nitre. 2004, 147 s.
- ŠINKA, K. (2008): Tvorba hydrologických podkladov pre návrh protieróznych opatrení v krajine v prostredí GIS. In Enviro-i-forum 2008 Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia - Centrum environmentálnej informatiky.
- Zákon č. 330/1991 Zb. o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a pozemkových spoločenstvách, v znení neskorších predpisov (1991).
- ŽIGRAI, F. (2001): Interpretácia historických máp pre štúdium využitia zeme a krajinnookologický výskum. In: Historické mapy. Kováčová, M., Hájek, M. (Eds.). Bratislava: KS SR, s. 35–40.

Summary

Impact of Land Consolidation in the landscape

Currently, the norm out in 422 cadastral territories of Slovakia, in 56 completed and 366 are developed. Projects underway at 393635 ha area, completed the registration area to 44891 ha. They are designed to take into account the consistency between production and landscape values of the country. Thus, land consolidation projects also contribute to the enhancement of landscape solved area. The result is a new spatial and functional organization of the territory, which is presented by changing land species, thus changing landscape structure. Landscape structure belongs to one of the key components of landscape. Landscape structure of the territory under consideration, we evaluated in three levels: historical landscape structure (2nd military mapping), the current landscape structure (results of a dedicated mapping planimetry in land consolidation projects), and the new structure of the country (the results of the draft general principles of functional organization of the territory). Indicator of changes in land use was the territory of which the basic categories in our case were arable land, forest land, vineyards, gardens, orchards, permanent grassland, water areas and other areas. In the paper we have tried to describe the role of land consolidation in developing countries and propose changes that will significantly contribute to the maintenance and creation of landscape area.

Súčasnú morfodynamickú procesy pozdĺž turistického chodníka v doline Zadných Meďodolov – Belianske Tatry

Kurucová Diana, Mgr., Hreško Juraj, prof. RNDr., PhD.

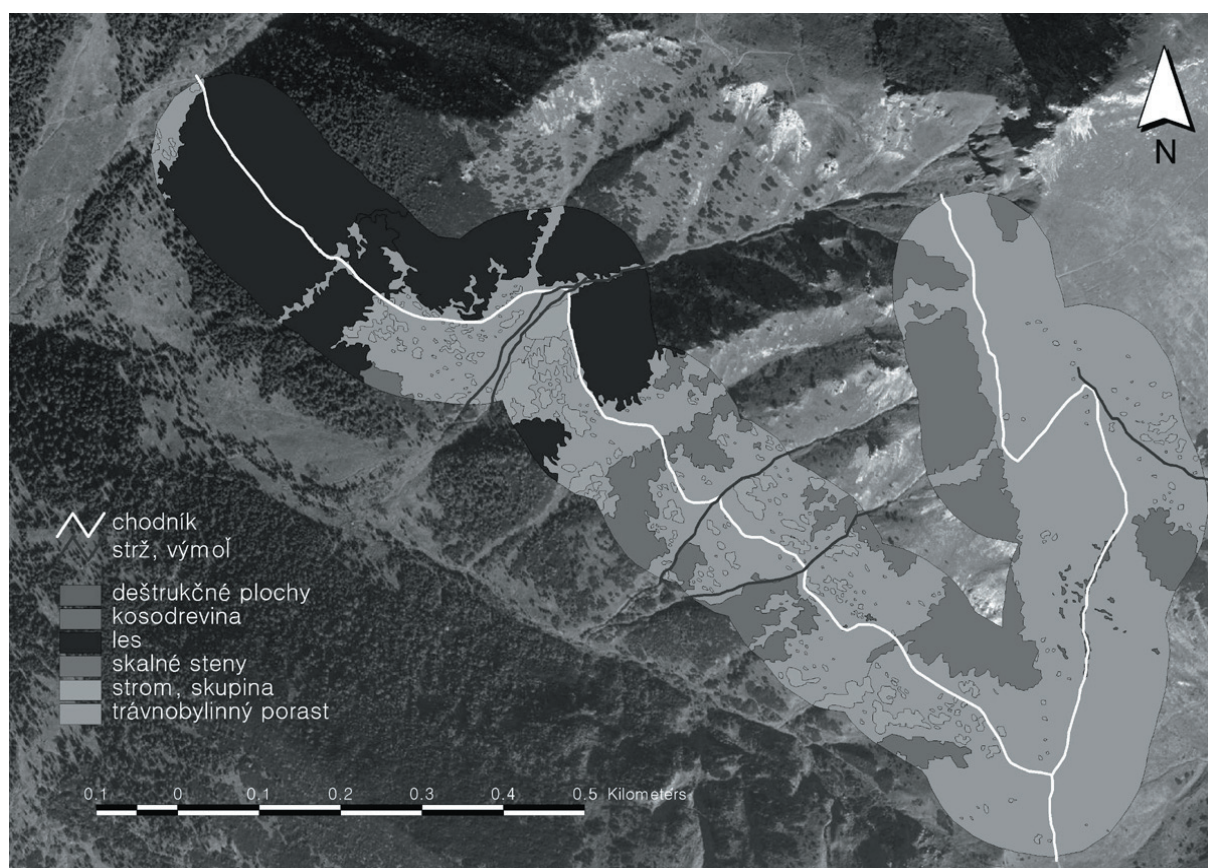
diana.kurucova@ukf.sk, jhresko@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV UKF Nitra,

Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

Úvod

Záujmová oblasť ako reprezentatívny geosystém patrí k extrémne členitým veľhornatinám na vápencoch a iných mezozoických horninách s alpínskymi spoločenstvami a skalnými lišajníkmi (Miklós, Izakovičová a kol., 2006). Geosystém má iba jediný výskyt na Slovensku – v Tatrách. Dolina Zadné Meďodoly (Obr. 1) je najsevernejšia odnož Javorovej doliny – hraničnej doliny medzi Belianskými a Vysokými Tatrami. Tiahne na východ popod juhozápadné úbočie Belianskych Tatier až pod Kopské sedlo na hlavnom hrebeni Vysokých Tatier.



Obr. 1: Skúmaná časť chodníka s príslušným územím – Zadné Meďodoly (Kurucová, 2010)

Prírodné podmienky

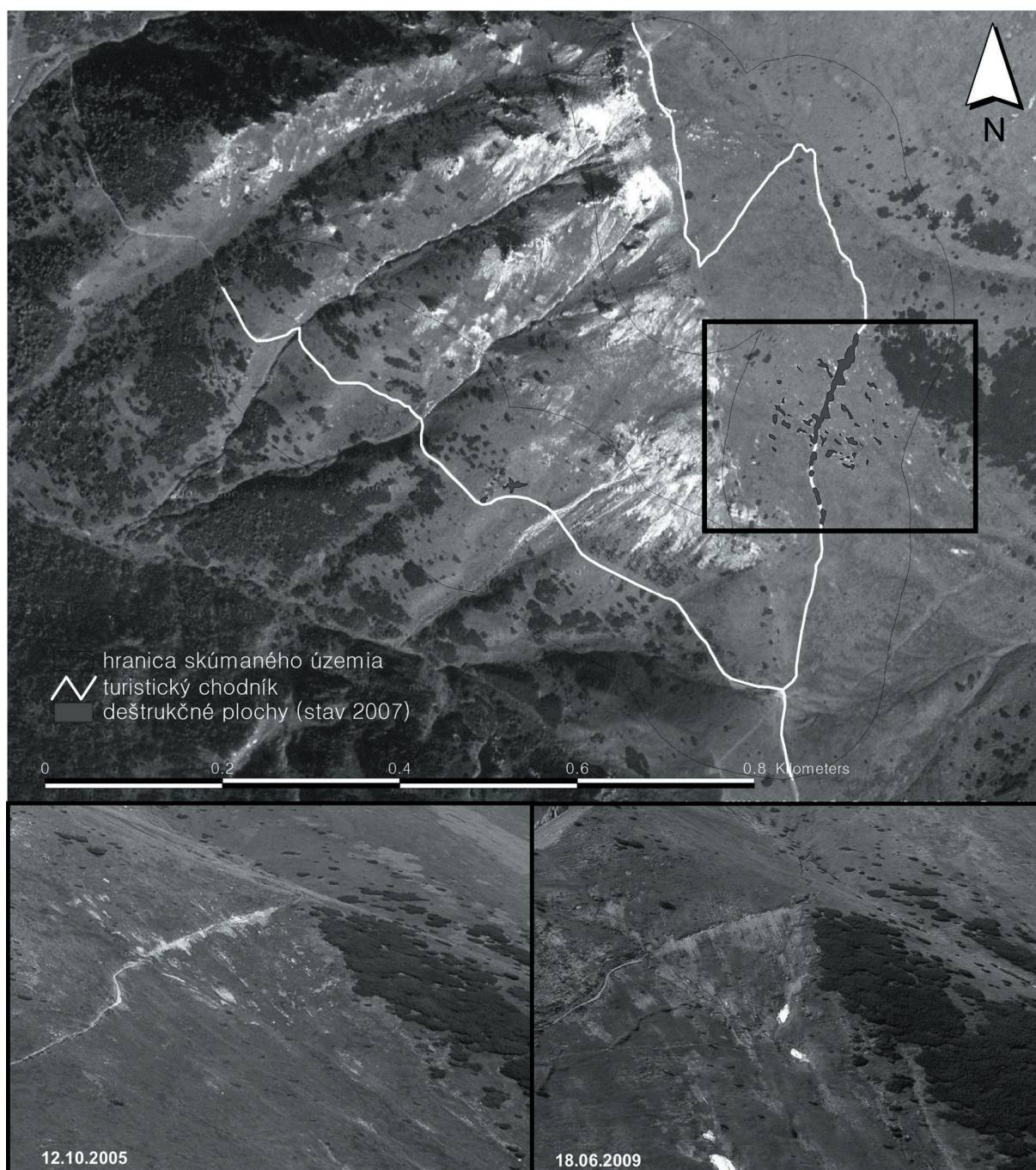
Záujmová oblasť patrí do vysokohorskej časti povodia rieky Dunajec v rámci subpovodí riek Bialka (Biela voda) a Bieleho potoka, ktorý je ľavostranným prítokom Popradu. Recipientami územia sú potoky Javorinka na severnej strane a Biela voda z južnej strany. Podľa (Šimo, Zaňko, 1980) patrí územie k prechodne snehovému typu režimu odtoku v podmienkach vysokohorskej hydrologickej oblasti, s maximálnym prietokom v máji a minimálnym prietokom v januári a februári. V zmysle klimatickej typizácie (Konček, 1980) klímu Zadných a Predných Meďodolov charakterizuje chladný a studený horský klimatický okrsok s priemernými júlovými

mi teplotami vzduchu pod 12 °C v rámci chladnej oblasti Slovenska. Tarábek (1980) začlenil skúmanú oblasť do vlhkej až veľmi vlhkej horskej klímy s veľmi studeným okrajovo studeným subtypom. Priemerné teploty v januári sa pohybujú od -7 do -11 °C, priemerné júlové teploty dosahujú 4–11,5 °C. Ročné úhrny zrážok sú 1200 až vyše 2000 mm. Skúmané územie patrí do tektonickej jednotky sedimentárneho obalu Tatrika, na stavbe ktorej sa podieľajú v prevažnej miere sedimentárne súvrstvia spodného, stredného a vrchného triasu. Striedajú sa polohy vápencov, ílovitých bridlíc, dolomitov, pieskocov a kremencov (Nemčok a kol., 1994). Celkový reliéf Belianskych Tatier predstavuje severozápadne (SZ) a juhovýchodne (JV) orientovanú monoklinálnu chrbtovú štruktúru s výraznou asymetriou reliéfu. Strmšie JZ a JV svahy, ktoré spadajú do dolín Zadných a Predných Međodolov, prerezávajú celá súvrstvia, kde sa striedajú menej odolné a veľmi odolné horniny s typickým bralovohôlnym reliéfom. Najvyšším bodom Belianskych Tatier je vrchol Havran s nadmorskou výškou 2151,5 m n. m. V zmysle klasifikačného systému pôd Slovenska (Kolektív, 2000) patria pôdy Belianskych Tatier do troch skupín. Pôdny kryt reprezentuje skupina pôd hnedých, rendzinových a iniciálnych. Zo skupiny hnedých pôd ide o kambizeme nasýtené sprievodne s rankrami, zo skupiny rendzinových pôd ide o rendziny modálne a rendziny kambizemné, sprievodne s rankrami karbonátovými. Na bralové formy reliéfu sa viažu litozeme, karbonátové litozeme, silikátové litozeme a sprievodné rankre. Autori (Račko, Bedrna, 1995) potvrdili, že v území nie sú dominantne zastúpené pôdy skupiny pôd rendzinových pôd, ale skupiny pôd hnedých. Pôvodnú vegetáciu podľa práce Michalko (1984) tvorili v prevažnej časti skúmaného územia smrekové lesy s limbami spolu so subalpínskymi kosodrevinovými a travinnými vápnomilnými spoločenstvami. Zo severnej a severozápadnej časti do územia zasahujú smrekovo-borovicové lesy a ostrevkové spoločenstvá. Južnú a juhovýchodnú časť záujmového územia pokrývajú smrekové lesy čučoriedkové. Podľa fyto geograficko-vegetačného členenia (Plesník, 2002) patrí územie do nešpecifikovanej ihličnatej zóny okresu Tatry a podokresu Belianske Tatry. Zoogeografické členenie (Jedlička, Kalivodová, 2002) začleňuje skúmanú oblasť do provincie stredoeurópskych pohorí, podprovincie Karpatských pohorí západokarpatského úseku. Z hľadiska ochrany prírody je záujmová oblasť súčasťou Tatranského národného parku (TANAPu), ktoré bolo v roku 1993 zaradené medzi biosferické rezervácie v rámci UNESCO. Vo veľkej miere sa s Tatranským národným parkom prekrýva plocha chráneného vtáčieho územia Tatry. Tatry jedným z troch najvýznamnejších území na Slovensku na hniezdenie významných druhov vtáčích spoločenstiev (Ambróz, 2009). Do záujmového územia zasahujú viaceré národné prírodné rezervácie t.j. NPR Belianske Tatry (severovýchodná časť Tatier), NPR Javorová dolina (severná strana Vysokých Tatier).

Geomorfologické procesy a ich morfolodynamický účinok na turistický chodník

V oblasti doliny Zadných Međodolov identifikujeme dve skupiny geomorfologických procesov. Prvú skupinu tvoria procesy, ktoré ohrozujú chodník epizodicky, spravidla veľmi razantne a ťažko predvídateľne. Ich vznik a štartovacie zóny prakticky s chodníkmi nesúvisia, pretože vznikajú v horných častiach svahov v oblasti vejárovitých záverov žlabov a dolín. Sú to predovšetkým lavíny a sutinové prúdy – mury. **Lavíny** sa najčastejšie prejavujú deštrukciou vegetačného krytu, jeho následným transportom, prenosom pôdno-zvetralinovej hmoty a ich akumuláciou v dolinovej časti dráh, často aj v bezprostrednej zóne chodníka. Výskyt lavín sme zaznamenávali od roku 2000. Vo februári a marci roku 2000 boli aktivované mohutné lavíny, ktoré dosiahli a deštruovali lesné porasty na úpäti protiľahlého svahu. Po roku 2000 boli lavíny prakticky každý rok v skorom jarnom termíne s rôznym dosahom a deštrukčným účinkom. Mimoriadne veľké lavíny boli aj v marci 2010, kde dominovala deštrukcia pôdy a vegetácie v odtrhovej zóne a deštrukcia kosodrevinových porastov v transportnej časti lavínových dráh. Ďalším fenoménom je vznik lavín v jesennom období, keď došlo ku nahromadeniu snehovej pokrývky o moc-

nosti viac ako 20 cm na málo zamrznutý povrch a následne došlo k otepleniu, ktoré vyvolalo lavíny a snehové splazy menšieho rozsahu. Ich dopad na chodníky je evidentný, predovšetkým nahromadením snehu v dôsledku brzdiaceho účinku chodníka a následným topením snehu. Takúto udalosť sme dokumentovali počas októbra roku 2005 (Obr. 2).



Obr. 2: Dynamické prejavy geomorfologických procesov – interpretácia časových úrovní 2005, 2007, 2009 (Kurucová, 2010)

Sutinové prúdy – mury sa vyskytli v skúmanom území po viac ako desiatkach rokov, pretože sme ich neidentifikovali ani na dostupných leteckých snímkach zo 70. rokov. Najvyššiu aktivitu sutinového prúdu sme potvrdili v novembri roku 2008 v žľabe pod Ždiarskou vidlou, ktorý svojou akumuláčnou zónou vyznieval práve na úrovni turistického chodníka na hornej hranici lesa. Permannetne aktívny sutinový prúd sa vyskytuje v alpínskom stupni v žľabe pod Hlúpym vrchom, ktorý je dlhodobo pozorovaný a sú na ňom potvrdené takmer každoročné presuny

úlomkovitých vápencových sutín pretínajúce chodník. V bezprostrednej blízkosti chodníka sa aktivujú predovšetkým procesy *nivácie* spojené s tavením snehových polí, deštrukcie lavínovými sklzmi typu „*gliding avalanche*“, *gravitačné zliezanie zvetralinového pláštá*, *svahovo-gravitačné procesy typu plytkých zosuvov* a napokon veľmi aktívne *eolické deflačné procesy* v sedlových a chrbtových polohách.

Záver

Doterajšie práce týkajúce sa chodníkov preferovali problematiku vplyvu turistiky na deštrukciu chodníkov v dôsledku zošlapovania a jeho účinkov na prehĺbovanie, rozširovanie a vetvenie, prípadne na zmeny v druhovom zložení vegetácie. Naším zámerom je poukázať na niektoré interakcie geomorfologických procesov a turistických chodníkov, ktoré sa prejavujú tak narušením pôdno-vegetačného krytu, ako aj celkovým znižovaním stability svahov v ich okolí. Z doterajších poznatkov môžeme uviesť nasledovné závery. Potvrdili sme významný dopad dlhodobého účinku taviacej sa vody zo snehových polí, ktorá saturuje zvetralinový pokrov a spolu s vlastnosťami podložia podmieňuje vznik gravitačných svahových procesov. Ide prevažne o formy pomalého zliezania zvetralinového pláštá, ktoré sa v skorom jarnom období prejavujú na chodníkoch niekoľko metrov dlhými dilatačnými trhlinami a následným poklesom okrajov chodníkov, resp. svahov pod nimi. Zistili sme, že pod lôžkom snehových polí dochádza k rozvoľňovaniu pôdno-vegetačného krytu v podobe izolovaných drnov, ktoré po roztopení snehu sklzavajú na chodník, prípadne sa gravitáciou presúvajú na nižšie časti svahu pod chodníkmi. Na výrazných konvexných formách svahov sa v okolí chodníkov výrazne uplatňujú procesy deflácie. V dôsledku intenzívnych vetrov prevládajúcich v smere osi doliny sa na povrchu takýchto svahov snehová pokrývka neudrží ani počas zimy. Výsledné formy predstavujú ostrovčekovité pôdno-vegetačné plôšky a výklenky, lemované uvoľnenými úlomkami podložných hornín. Vznikom najrozsiahlejších deštruovaných plôch sú charakteristické odtrhové zóny lavínových sklzov, resp. lavín typu „*gliding avalanche*“. V takýchto prípadoch dochádza k masívnemu transportu snehovej vrstvy v podloží s pôdno-zvetralinovým materiálom, ktorý umocňuje efekt deštrukcie spravidla až na pevné geologické podložie. Lavíny a sutinové prúdy, ktoré sa podieľajú na deštrukcii pôdy a vegetácie v okolí chodníkov sú sporadické a sústreďujú sa na vyústenia žlabov pretínajúcich priebeh chodníkov. V prípade lavín sme pozorovali lokálne účinky odtrhov pri kosodrevinových ostrovčekoch, ojedinele aj pri vyvrátených stromoch. Výraznejšie sa prejavuje efekt nahromadenia úlomkovitého materiálu, prevažne však pôdy a vegetácie, ktorý pochádza z odtrhovej a transportnej zóny lavínových dráh. Účinky sutinových prúdov závisia od charakteru prostredia, z ktorého prinášajú materiál a dĺžky transportnej dráhy. V prípade veľkých žlabov s pomerne dlhou dráhou transportu sa na chodníky dostáva len pomerne malá časť úlomkovitého materiálu, pričom sa v ich blízkosti formujú erózne ryhy. Na vyššie položených sutinových prúdoch, kde chodník pretína transportnú dráhu, dochádza k presypávaniu úlomkovitých sutín cez chodník a pri výraznejších zrážkových udalostiach môže dôjsť aj k jeho zasýpaniu. V blízkosti sediel sú časté prejavy hĺbkovej erózie chodníkov v dôsledku zväčšenia plochy povrchového odtoku a v dôsledku prítomnosti menej odolných hornín, ktoré sa na okolia sediel zvyčajne viažu. Dominantne sa však v sedlových polohách vyskytujú rozsiahle eolické a eolicko-nivačné niky s viacerými mikroformami veternej korózie a deflácie. Predložený príspevok predstavuje výsledky úvodných výskumov, ktoré uskutočňujeme v oblasti vysokohorskej krajiny Tatier s cieľom detailného výskumu procesov v kontexte antropických aktivít človeka a meniacich sa podmienok klímy.

Príspevok vznikol z podporou projektu VEGA 1/0557/09 Súčasné morfolodynamické procesy a zmeny krajinej štruktúry Tatier.

Literatúra

- AMBRÓZ, L. A KOL. (2009): Národné parky Slovenska. DAJAMA, Bratislava, 128 s.
- BARANČOK, P. (1996): Niektoré závislosti medzi geologickým substrátom, reliéfom a výskytom vegetačných jednotiek na území Belianskych Tatier. In: "Luknišov zborník 2", 17.–18. 4. 1996, Zlaté Moravce: 11–17.
- HREŠKO, J., BUGÁR, G., PETROVIČ, F. (2009): Changes of vegetation and soil cover in alpine zone due to anthropogenic and geomorphological processes. *Landform Analysis*, Vol. 10: 39–43.
- LINKEŠ, V. (1981): Geografia pôd Vysokých Tatier a ich predpolia. *Geografický časopis*, 33: 32–49.
- MAZÚR, E. A KOL. (1980): Atlas SSR. SAV, Bratislava, 316 str.
- MICHALKO, J. A KOL. (1984): Geobotanická mapa ČSSR. VEDA, Bratislava, 1:200 000.
- MIKLÓS, L. (2002): Atlas krajiny SR. MŽP SR, Bratislava, 344 str.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL. (2006): Atlas reprezentatívnych geosystémov Slovenska. Espirit spol. s.r.o., Banská Štiavnica, 120 str.
- MIDRIAK, R., TOMAGOVÁ, RENDEKOVÁ, R. (1993): Deštrukcia a regenerácia povrchu vysokohorského turistického chodníka v Belianskych Tatrách. *Zborník prác o TANAPe*, 33: 87–110.
- NEMČOK, J. A KOL. (1994): Geologická mapa Tatier. Mierka 1:50000. GÚDŠ, Bratislava.
- PELÍŠEK, J. (1973): Pôdne pomery Tatranského národného parku. *Zborník prác o TANAPe*, 15: 145–180.
- RACZKOWSKA, Z. (1995): Nivation in The High Tatras, Poland. *Geografiska Annaler, Series A, Physical Geography*. 77 (4) 251–258.
- RACZKOWSKA, Z. (2006): Recent geomorphic hazards in the Tatra Mountains. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*. 40: 45–60.
- RAČKO, J., BARANČOK, P., VARŠAVOVÁ, M., BEDRNA, Z. (1995): Vybrané príklady detailnej diferenciácie vysokohorskej krajiny Belianskych Tatier. In: *Reliéf a integrovaný výskum krajiny*, 26.–27. 10. 1995, Prešov: 154–159.
- RAČKO, J., BEDRNA, Z. (1998): Diverzita pôd Belianskych Tatier a ich environmentálny význam. *DAPHNE – časopis pre aplikovaný environmentálny výskum*, č. 2.
- Ortofotomapy
Ortofotomapa © GeodisSlovakia, s. r. o. 2003
Letecké snímkovanie a Digitálna ortofotomapa © Eurosense s. r. o. 2003

Summary

The current geomorphological processes around the tourist trail in the valley of Zadne Medodoly (Belianske Tatry)

The current geomorphological processes in High Tatras' alpine level represent a significant phenomenon induced by both environmental factors and human impact. Tourist trails taken as relief microforms may contribute to the development of specific forms of disturbances especially when passing mountainous slopes attacked by dynamic geomorphological processes. Most significant are the long-term melting water impact, snow masses movements effects (various types of avalanches), erosion processes of concentrated surface runoffs and eolic deflation. Here we present up-to-date results of land cover change around the tourist trail using detailed geomorphological mapping and GIS processed repeated ground photography.

Vplyv vlastností reliéfu na využitie krajiny na príklade vybraných obcí v predhorí Zobora

Gabriel Bugár, Mgr., Zuzana Pucherová, Mgr., PhD.

gbugar@ukf.sk, zpucherova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky Fakulta prírodných vied

Univerzita Konštantína Filozofa

Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovenská republika

Úvod

Na podklade prvotnej (pôvodnej, prírodnej) štruktúry dlhodobým pôsobením človeka a jeho hospodárskej činnosti *druhotná krajinná štruktúra* (Ružička, Ružičková, 1973). Medzi relatívne stabilné podmienky v krajine môžeme považovať abiotické prostredie a jeho vlastnosti, na základe ktorých môže človek a ľudská spoločnosť realizovať v krajine svoje hospodárske aktivity. Jedným z týchto prírodných abiotických faktorov je aj reliéf a jeho morfometrické vlastnosti, ktoré môžu zohrávať dôležitú úlohu pri hodnotení druhotnej krajinej štruktúry (DKŠ), najmä z hľadiska využívania krajiny v priebehu historického vývoja, resp. dynamiky vývoja ľudskej spoločnosti. Práve reliéf kľúčový faktor prostredia, ktorého uvedené vlastnosti výrazne determinujú usporiadanie krajinej štruktúry a zároveň okrem iného priamo ovplyvňujú, resp. správajú sa limitujúco vo vzťahu k lokalizácii jednotlivých aktivít a pôsobenia človeka (Šúri, 2003). V našich podmienkach sa problematike hodnotenia vzťahu vybraných vlastností reliéfu a využívania územia venujú viacerí autori (Hreško, Mederly, 1999; Petrovič, 2006; Boltížiar, 2007; Petluš, Vanková, 2009 a ďalší).

Cieľom tohto príspevku je poukázať na vplyv vybraných vlastností reliéfu na využitie krajiny, t.j. priestorovú distribúciu krajinných prvkov DKŠ vo vybraných obciach v predhorí Zobora.

Záujmové územie

V predhorí Zobora sme vybrali 3 obce vidieckeho charakteru: Nitrianske Hrnčiarovce (994,57 ha), Štitáre (749,42 ha) a Dražovce (1346 ha). Obec Dražovce je zároveň prímestskou časťou mesta Nitra. K týmto katastrálnym územiám (ďalej k. ú.) sme kvôli celistvosti hodnoteného územia pridali aj časť mesta Nitra - Zobor (865 ha). V týchto k. ú. sme hodnotili vzťah vlastností reliéfu a ich DKŠ. Celková plocha hodnoteného územia dosiahla plochu 3954,99 ha s rozptátím nadmorskej výšky od 138 m n. m. do 617 m n. m.

Metodika

Vektorizáciou vrstevníc zo základných topografických máp 1:10000 (interval vrstevníc: 2 m) bol vytvorený digitálny model reliéfu (DMR). Z modelu boli vygenerované odvodené mapy (formát ESRI Grid) vybraných vlastností reliéfu: 1. *hypsometrické stupne* v m n. m., 2. *orientácia reliéfu* voči svetovým stranám, 3. *sklonitosť reliéfu*, 4. *potenciálna miera oslnenia vo vegetačnom období* (apríl - september) a 5. *formy reliéfu* (resp. klasifikácia svahov). Pre potreby nášho hodnotenia krajiny sme využili existujúce dáta z mapovania DKŠ z predchádzajúcich výskumov (Bugár a kol., 2006; Pucherová, 2004). Zlúčením a zjednotením klasifikácie sme vytvorili mapu DKŠ. Reklasifikované odvodené mapy z DMR sme pomocou nástrojov geografických informačných systémov v ArcView 3.2 a ArcGIS podrobili krížovej analýze s vrstvou DKŠ za účelom zisťovania plošného zastúpenie (v hektároch a percentách) prvkov DKŠ v jednotlivých kategóriách vybraných charakteristík reliéfu.

Hypsometrické údaje sme rozdelili podľa klasifikácie výškových stupňov pre Slovensko do 2 kategórií pre nížinu (do 150 a 150–300 m n. m.) a 2 kategórií pre nízku vysočinu (300–450 a nad 450 m n. m.). *Orientáciu reliéfu voči svetovým stranám* sme členili v 9 kategóriách: rovina, S, SV, V, JV, J, JZ, Z a SZ. Významným morfometrickým parametrom je aj *sklonitosť reliéfu*. Hodnoty sklonov sme rozdelili do 5 základných kategórií: 0–3°, 3–7°, 7–12°, 12–25° a 25° a viac. *Potenciálnu mieru oslnenia* pre vegetačné obdobie (apríl – september) sme vypočítali v prostredí ArcGIS pomocou nástroja Solar Radiation. Jednotky sme upravili na kWh.m⁻², pričom pôvodný zámer použiť klasifikáciu v kilojouloch v zmysle práce Miklósa a kol. (1990) sa ukázal nerealizovateľný z dôvodu nejasného algoritmu pre transformáciu semikvantitatívnych hodnôt na fyzikálne jednotky. *Formy reliéfu* sme získali štatistickou analýzou a klasifikáciou DMR a mapy sklonov reliéfu pomocou upraveného algoritmu pre výpočet indexu topografickej polohy (*Topographic Position Index – TPI*) podľa Jennessa (2006).

Výsledky

Hypsometrické stupne

V rámci hodnoteného územia je nielen plošne (v ha), ale aj percentuálnym podielom zastúpená väčšia časť všetkých skupín prvkov DKŠ v nižších nadmorských výškach. So stúpajúcou nadmorskou výškou klesá diverzita prvkov v hodnotených k. ú. a začína prevládať les. Celkovo je v hodnotených územiach najväčšia heterogenita DKŠ v prvých dvoch hypsometrických stupňoch (do 300 m n. m.).

Zo skupín DKŠ dosahuje najväčší percentuálny podiel skupina prvkov poľnohospodárskych kultúr v troch k. ú., konkrétne v obci Nitrianske Hrnčiarovce v hypsometrickom stupni 150–300 m n. m. (43,77 %), v hypsometrickom stupni do 150 m n. m. v obci Dražovce 28,67 % a v k. ú. časti Zobor 17,83 %. Obec Štitáre nezasahuje na nivu Nitry a jej najnižšie polohy ležia na miernych svahoch úpätia Zobora, v kategórii 150–300 m n. m. Tu má skupina poľnohospodárskych kultúr pomerne vysoký percentuálny podiel (25,36 %). Na týchto plochách sa nachádzajú najmä intenzívne, veľkoplošné vinohrady, na rozdiel od zvyšných troch území, kde prevláda v nižších nadmorských výškach najmä veľkoplošné hospodárenie na ornej pôde (Tab. 1).

Vo všetkých hodnotených k. ú. má pomerne vysoké zastúpenie aj skupina lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie, najmä z celkovej výmery obce Štitáre, kde je vyšší podiel tejto skupiny kategórii od 300–450 m n. m. (37,85 %). Vo vyšších nadmorských výškach (450 m a viac) už jednoznačne prevláda.

Tab. 1: Podiel rozlohy katastrálneho územia v hypsometrických stupňoch

K. ú. / m n. m.	do 150	150–300	300–450	450 a viac	Spolu
Dražovce	441,7	646,1	236,5	21,7	1346,0 ha
	32,8	48,0	17,6	1,6	100,0 %
Nitrianske Hrnčiarovce	0,0	753,1	182,1	59,4	994,6 ha
	0,0	75,7	18,3	6,0	100,0 %
Štitáre	0,0	363,2	325,3	60,9	749,4 ha
	0,0	48,5	43,4	8,1	100,0 %
Zobor	325,2	469,0	58,0	12,8	865,0 ha
	37,6	54,2	6,7	1,5	100,0 %
Spolu (ha)	766,8	2231,5	801,9	154,8	3955,0 ha

Výskyt skupiny sídelných prvkov a rekreačných priestorov sa vo všetkých hodnotených k. ú. obmedzuje na prvé tri kategórie, t. j. 300–450 m n. m. Podobne sa skupina prvkov dopravy vo vzťahu k hypsometrickým stupňom nachádza vo všetkých štyroch hodnotených k. ú. prevažne v

nižších nadmorských výškach. V obci Dražovce sa vyskytuje prevažne do 150 m n. m., v Nitrianskych Hrnčiarovciach v kategóriách 150–450 m n. m., v k. ú. Štitáre od 150–300 m n. m. a v k. ú. Zobor od nivy Nitry (138 m n. m.) do 300 m n. m.

Orientácia reliéfu voči svetovým stranám

V obciach Nitrianske Hrnčiarovce a Štitáre prevládajú vo výskyte všetkých skupín DKŠ najmä JV a J orientácie reliéfu, v k. ú. obce Dražovce orientácie reliéfu na JZ, J a SZ a v k. ú. Zobor okrem orientácie reliéfu na JZ, aj na J (Tab. 2).

Skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie je vo vzťahu k reliéfu orientovaná na J a JV percentuálnym podielom 37,59 % v obci Štitáre a podielom 31,45 % v obci Nitrianske Hrnčiarovce. V skupine poľnohospodárskych kultúr výrazne prevláda JV a J orientácia reliéfu v obci Nitrianske Hrnčiarovce (25,44 %). Podobná orientácia reliéfu (J, JV) prevláda aj v skupine sídelných prvkov a rekreačných priestorov v obci Nitrianske Hrnčiarovce (9,36 %) a Štitáre (5,20 %). Najvyšší percentuálny podiel v tejto skupine pripadá na k. ú. časti Zobor, kde v orientácii reliéfu JV, J a JZ dosahuje skupina sídelných prvkov a rekreačných priestorov až 30,75 %, pričom na podiel všetkých skupín DKŠ v orientácii reliéfu JV, J a JZ pripadá v tomto k. ú. 69,42 %. Pomerne rovnomerne sú vo vzťahu ku všetkým deviatim základným kategóriám orientácie reliéfu zastúpené skupiny prvkov lesnej a nelesnej vegetácie, trvalých trávobylinných porastov a poľnohospodárskych kultúr (s výnimkou kategórie rovina v obciach Nitrianske Hrnčiarovce a Štitáre).

Tab. 2: Podiel rozlohy katastrálneho územia v kategóriách orientácie reliéfu

K. ú. / Orientácia	Rovina	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	Spolu
Dražovce	119,4	133,3	57,2	16,5	50,5	98,7	299,7	296,9	273,7	1346,0 ha
	8,9	9,9	4,3	1,2	3,7	7,3	22,3	22,1	20,3	100,0 %
Nitrianske Hrnčiarovce	0,0	16,3	17,4	52,2	404,0	316,5	129,4	48,0	10,8	994,6 ha
	0,0	1,6	1,8	5,3	40,6	31,8	13,0	4,8	1,1	100,0 %
Štitáre	0,0	0,9	21,9	104,0	259,9	270,9	76,8	14,0	1,0	749,4 ha
	0,0	0,1	2,9	13,9	34,7	36,2	10,3	1,9	0,1	100,0 %
Zobor	49,5	27,1	40,1	34,9	73,9	243,3	283,4	86,7	26,2	865,0 ha
	5,7	3,1	4,6	4,0	8,5	28,1	32,8	10,0	3,0	100,0 %
Spolu (ha)	168,9	177,6	136,6	207,6	788,2	929,4	789,4	445,5	311,7	3955,0 ha

Sklonitosť reliéfu

Až 37,30 % všetkých skupín DKŠ sa vyskytuje v k. ú. obce Dražovce v stupni sklonitosti do 3° (Tab. 3). V k. ú. obce Nitrianske Hrnčiarovce dosahuje tento podiel 41,90 % a v k. ú. obce Štitáre 35,24 % v stupni sklonitosti 7-12°. K. ú. Zobor má najvyšší podiel skupín DKŠ v dvoch najnižších kategóriách sklonov 0–3° (41,10 %) a 3–7° (29,80 %).

Vo vyšších hodnotách sklonov sa nachádzajú prvky skupiny lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie v severných častiach hodnotených území, ktoré sú súčasťou súvislých lesných porastov v rámci pohoria Tribeč. Naopak najnižšie hodnoty sklonov dosahujú južné, juhozápadné a juhovýchodné časti všetkých k. ú., súčasťou ktorých sú najmä prvky skupiny poľnohospodárskych kultúr, t.j. veľkoblukové polia, intenzívne vinohrady, príp. veľkoplošné ovocné sady. Najväčšie percentuálne podiely pri hodnotení sklonitosti reliéfu územia do 3° dosahuje skupina poľnohospodárskych kultúr v obciach: Nitrianske Hrnčiarovce (29,92 %) a Dražovce (32,68 %).

Tab. 3: Podiel rozlohy katastrálneho územia v kategóriách sklonitosti reliéfu

K. ú. / Sklon	do 3°	3–7°	7–12°	12–25°	25° a viac	Spolu
Dražovce	502,3	151,6	300,9	380,7	10,5	1346,0 ha
	37,3	11,3	22,4	28,3	0,8	100,0 %
Nitrianske Hrnčiarovce	416,7	290,4	138,7	145,9	2,8	994,6 ha
	41,9	29,2	14,0	14,7	0,3	100,0 %
Štitáre	114,8	232,8	264,1	135,6	2,2	749,4 ha
	15,3	31,1	35,2	18,1	0,3	100,0 %
Zobor	355,7	257,7	163,9	82,5	5,2	865,0 ha
	41,1	29,8	19,0	9,5	0,6	100,0 %
Spolu (ha)	1389,5	932,6	867,7	744,6	20,7	3955,0 ha

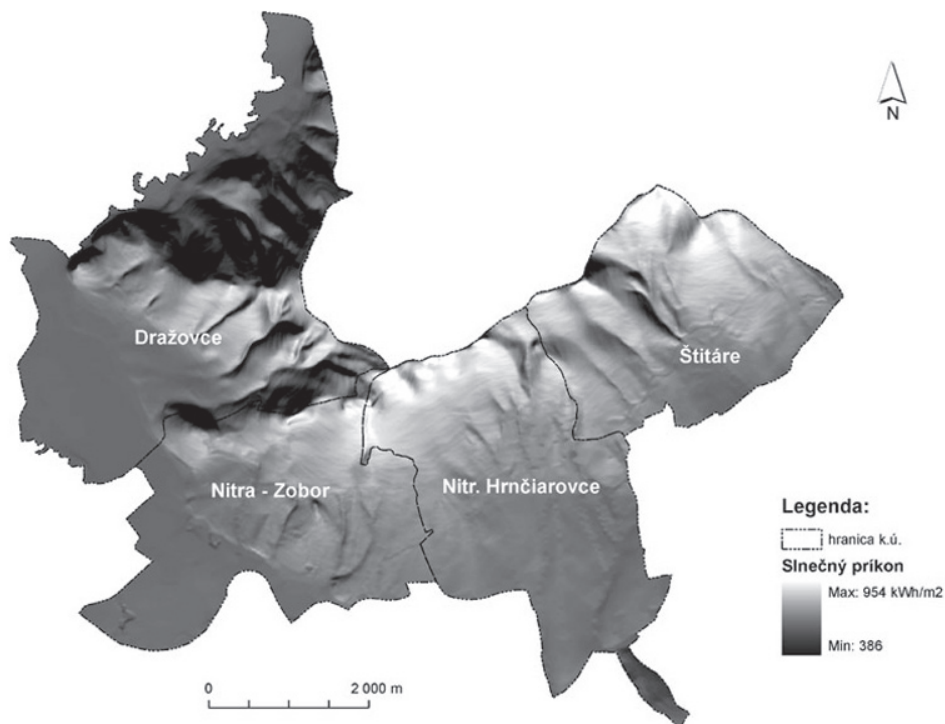
V k. ú. obce Dražovce má pomerne vysoký percentuálny podiel aj skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie, ale v sklonitosti územia 7–12° (33,69 %). O niečo vyšším podielom v týchto istých kategóriách sklonitosti vystupuje rovnaká skupiny DKŠ v obci Štitáre (37,97 %). Naopak v k. ú. časti Zobor môžeme do sklonitosti od 0–12° zaradiť až 89,88 % podielu zo všetkých prvkov DKŠ.

Potenciálna miera oslnenia vo vegetačnom období

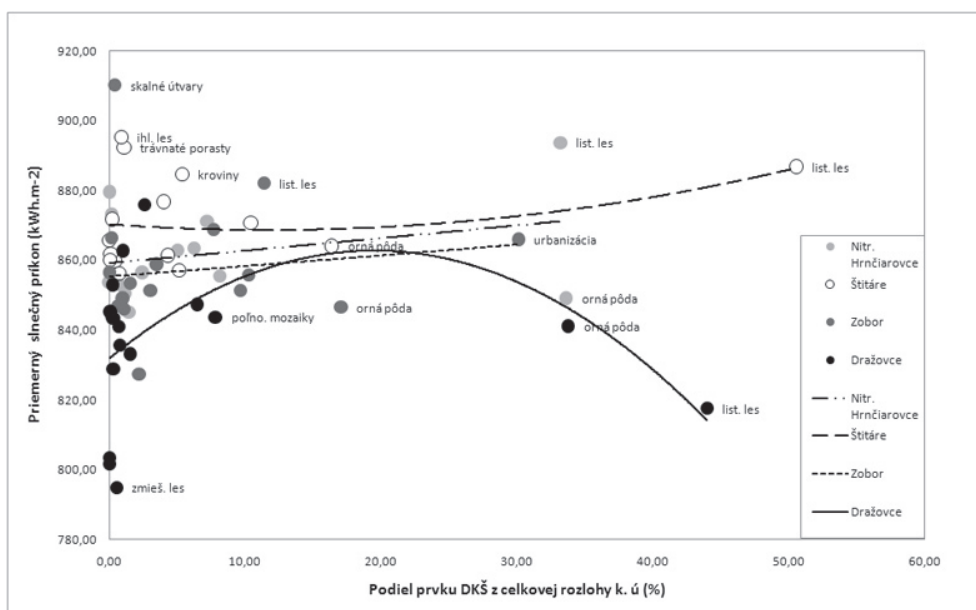
Vo všetkých kategóriách celkovej potenciálnej miery oslnenia reliéfu vo vegetačnom období má v hodnotených územiach zastúpenie iba skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie. V kategóriách oslnenia nad 827 kWh.m⁻² (vysoký a veľmi vysoký slnečný príkon – Tab. 4) majú najväčšie plošné zastúpenie obce Štitáre (spolu 98 % územia), Nitrianske Hrnčiarovce (97 %) a k. ú. Nitra – Zobor (98 %). Len v obci Dražovce je menej (spolu 69 %) a sú tu zastúpené aj dve nižšie kategórie (nízky slnečný príkon – 10 %, stredný – 21 %). Je to dané vyššou heterogenitou reliéfu územia obce, ktoré na rozdiel od ostatných troch obcí zaberá aj pomerne veľké plochy v SZ časti pohoria s rozvinutejším dolinovým systémom a svahmi orientovanými na sever až západ (Tab. 2). Túto odlišnosť dokazuje aj priestorová distribúcia prvkov DKŠ vo vzťahu k veľkosti slnečného príkonu, ako znázorňuje graf (Obr. 2).

Tab. 4: Podiel z celkovej výmery katastrálneho územia vo vzťahu k celkovému potenciálnemu oslneniu vo vegetačnom období (apríl – september, 183 dní)

K. ú. / Sln. príkon (kWh.m ⁻²)	nízky (385–773)	stredný (773–827)	vysoký (827–873)	veľmi vysoký (873–954)	Spolu
Dražovce	134,1	284,2	767,1	160,6	1346,0 ha
	10,0	21,1	57,0	11,9	100,0 %
Nitrianske Hrnčiarovce	2,4	24,7	661,7	305,8	994,6 ha
	0,2	2,5	66,5	30,7	100,0 %
Štitáre	2,5	15,2	315,4	416,4	749,4 ha
	0,3	2,0	42,1	55,6	100,0 %
Zobor	4,2	16,1	644,4	199,3	864,0 ha
	0,5	1,9	74,6	23,1	100,0 %
Spolu (ha)	143,2	340,1	2388,6	1082,1	3954,0 ha



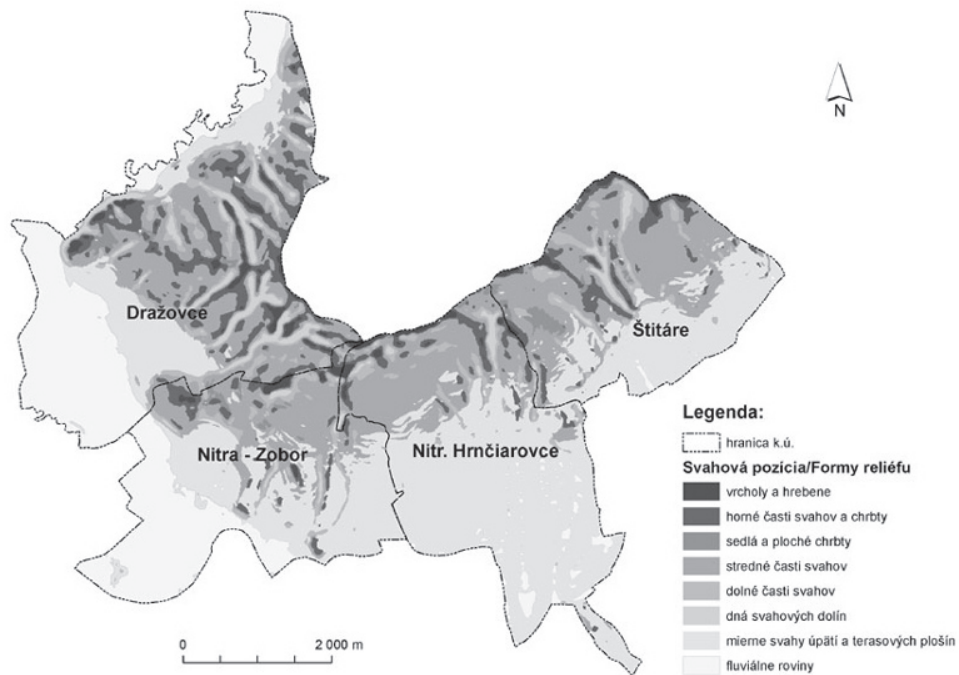
Obr. 1: Potenciálna miera oslnenia reliéfu vo vegetačnom období



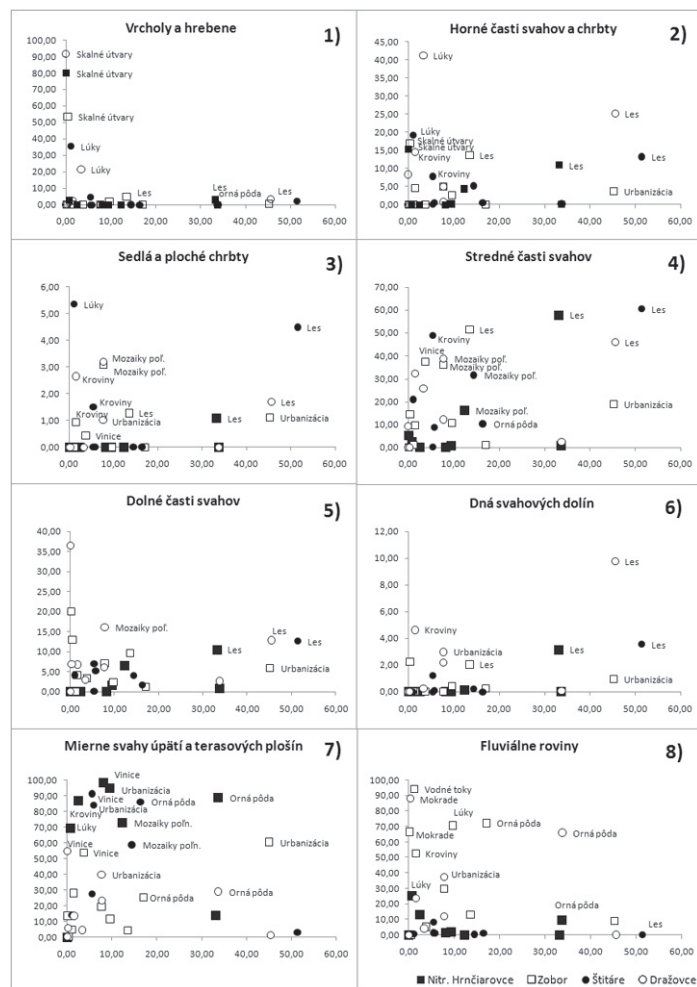
Obr. 2: Závislosť rozlohy prvkov DKŠ a potenciálnej miery oslnenia reliéfu

Formy reliéfu

Komplexnejšou geomorfologickou charakteristikou je klasifikácia typov svahov na základe štatistickej analýzy DMR (Jenness, 2006). Z nej odvodené formy reliéfu predstavujú ďalšiu z možných interpretačných báz pre analýzu DKŠ. V hodnotenom území sme vyčlenili 8 foriem reliéfu, ktoré považujeme za významné v tomto type krajiny (Obr. 3).



Obr. 3: Klasifikácia svahov a formy reliéfu



Obr. 4: Závislosť prvkov DKŠ skúmaných obcí a foriem reliéfu (Vysvetlivky: vodorovná os predstavuje podiel rozlohy jednotlivých prvkov DKŠ vo vybranej obci (%), zvislá os predstavuje ich podiel (%) v každej z ôsmich klasifikovaných foriem reliéfu).

Vzťah vybraných prvkov DKŠ a jednotlivých foriem reliéfu znázorňujú grafy na Obr. 4. Napríklad rozlohou malé plochy prvkov podložia a substrátu (v grafoch ako skalné útvary) však tvoria dominantný typ DKŠ vrcholov a hrebeňových polôh (Graf 1) vo väčšine obcí. Podobne v horných častiach svahov a na chrbtoch Dražoviec a Štitár prevažujú trávno-bylinné porasty, resp. lúky (Graf 2). V sedlových polohách a na plochých chrbtoch v obci Dražovce a k. ú. Nitra – Zobor (na západnom výbežku pohoria v nižších nadmorských výškach ako hlavný hrebeň) prevažujú prvky poľnohospodárskych kultúr (v grafe ako mozaiky). Ide predovšetkým o mozaiky viníc a záhrad s ovocnými drevinami, často s chatkami. V polohách na hlavnom hrebene už dominujú lesy, príp. lúky (Graf 3). V stredných častiach erózo-denudačných svahov so sklonmi nad 7° prevládajú vo všetkých obciach lesy, v nižších polohách nasledované mozaikami viníc a záhrad (Graf 4). V dolných častiach svahov a dnách sekundárnych dolín prevládajú lesy (Grafy 5 a 6). Mierne svahy na úpätí pohoria a terasové plošiny predstavujú typ s najväčšou diverzitou a rozlohou prvkov DKŠ, samozrejme s výnimkou lesov, hlavne na území obcí Nitrianske Hrnčiarovce a Štitáre (Graf 7). Je to spôsobené tým, že do týchto území nezasahuje niva rieky Nitry, čo vidno z porovnania s grafom 8, kde sa tento pomer otočil v prospech Dražoviec a k. ú. Zobor.

Záver

Z polohy jednotlivých obcí vzájomne susediacich približne v oblúku od severozápadu cez juh až na východ vyplýva nerovnomerné rozloženie niektorých parametrov reliéfu, ktoré potom môžu vo vzájomnom hodnotení k. ú. vystupovať ako štatisticky významné ukazovatele (napr. prevaha prvkov sídelných a rekreačných priestorov v k. ú. Nitra – Zobor v južnom a juhozápadnom sektore s vysokou mierou oslnenia reliéfu). Relevantné z hľadiska vzájomného hodnotenia DKŠ k. ú. sú hodnoty nadmorskej výšky a sklonitosti, ktoré do istej miery determinujú výskyt krajinných prvkov vo všetkých skúmaných obciach podobne (napr. výskyt prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie). Význam oslnenia reliéfu vo vegetačnom období sa výraznejšie prejavuje napríklad pri lokalizácii prvkov poľnohospodárskych kultúr na úpätných svahoch Zobora, pôvodne väčšinou viníc, dnes v kombinácii so záhradami a sadmi. Analýza DKŠ pomocou foriem reliéfu má dobrú výpovednú hodnotu z hľadiska interpretovateľnosti výsledkov.

Medzi hodnotenými vlastnosťami reliéfu a výskytom prvkov DKŠ existujú určité súvislosti. V tomto type územia je krajinná štruktúra vo vzťahu k reliéfu podmienená v prvom rade mierou energie potrebnej na jej zmenu človekom. Vplyv reliéfu sa výraznejšie prejavuje pri usporiadaní vybraných skupín DKŠ v ich vyššej koncentrácii v území (napr. skupiny prvkov poľnohospodárskych kultúr, sídelných a rekreačných priestorov), naopak výskyt niektorých skupín DKŠ (napr. skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie a trávno-bylinných porastov) je vo vzťahu k prevládajúcim vlastnostiam reliéfu a v danej rozlišovacej úrovni viac-menej indiferentný.

Príspevok bol vypracovaný za podpory grantových agentúr MŠ SR v rámci riešenia projektu VEGA č. 1/0590/10 „Vplyv výstavby vodných nádrží na krajinu a biodiverzitu“ a projektu KEGA č. 3/6469/08 „Metódy štúdia krajiny štruktúry a katalóg krajinných prvkov“.

Literatúra

- BOLTIŽIAR, M. (2007): Štruktúra vysokohorskej krajiny Tatier. Veľkomierkové mapovanie, analýza a hodnotenie zmien aplikáciou údajov diaľkového prieskumu Zeme. Nitra: FPV UKF, Edícia Prírodovedec č. 280, 248 str.
- BUGÁR, G., PETROVIČ, F., BOLTIŽIAR, M., VEREŠ, J., HREŠKO, J. (2006): Vývoj druhej krajiny štruktúry mesta Nitra. In: HREŠKO, J., PUCHEROVÁ, Z., BALÁŽ, I., EDS. (2006): Krajina Nitry a jej okolia – Úvodná etapa výskumu. Edícia Prírodovedec č. 233. Nitra: UKF FPV,

str. 34–61.

- HREŠKO, J., MEDERLY, P. (1999): Reliéf a súčasná krajinná štruktúra krasového územia. In: IZAKOVIČOVÁ, Z., ED. 1999: Zmeny krajinnej štruktúry v kontexte trvalo udržateľného rozvoja. str. 14–24.
- JENNESS, J. (2006): Topographic Position Index (tpi_jen.avx) extension for ArcView 3.x, v. 1.3a. Jenness Enterprises. <http://www.jennessent.com/arcview/tpi.htm> (01-04-2009).
- MIKLÓS, L., KRCHO, J., HRNČIAROVÁ, T., MATEČNÝ, I., KOZOVÁ, M. (1990): Interpretácia morfometrických vlastností reliéfu v krajinnooekologickom plánovaní LANDEP. Bratislava: ÚKE SAV, 94 str.
- PETLUŠ, P., VANKOVÁ, V. (2009): Stanovenie potenciálu vizuálnej exponovanosti krajiny pomocou GIS. In: HRONČEK, P. (ed.): Geografická revue, ročník 4, č. 2, Banská Bystrica: FPV UMB, str. 344–349.
- PETROVIČ, F. (2006): Vzťah rozptýleného osídlenia k morfometricko-polohovým vlastnostiam reliéfu. In: Acta environmentalica Universitatis Comenianae. Bratislava: UK, Vol. 14, č. 1/2006, str. 105–113.
- PUCHEROVÁ, Z. (2004): Vývoj využitia krajiny na rozhraní Zobora a Žitavskej pahorkatiny. Edícia Prírodovedec č. 141. Nitra: UKF FPV, 147 str.
- RUŽIČKA, M., RUŽIČKOVÁ, H. (1973): Druhotná krajinná štruktúra ako kritérium biologickej rovnováhy. In: Quaestiones Geobiologicae - Problémy biológie krajiny, 12. Bratislava: SAV, 61 str.
- ŠŮRI, M. (2003): Vplyv reliéfu na diferenciáciu krajinnej pokrývky Slovenska. In: Geografický časopis, roč. 55, č. 1, str. 41–58.

Summary

Influence of relief factors on landscape utilisation on example of selected municipalities on the Zobor foothills

The term „landscape“ is generally described as the place on earth surface that is the result of smaller or greater impact of natural or anthropogenic processes and occurrences. The landscape can be of different shapes, by its structure, morphology and its extent is in perpetual evolution, movement and change. One of the abiotic factors that significantly affect the modalities of the land use is relief and his morphometric characteristics. The aim of our contribution is evaluating of the secondary landscape structure and selected relief factors, which have manipulated occurrence of landscape elements groups.

Vývoj krajiny v oblasti Chráneného vtáčieho územia Sĺňava

Peter Jančovič, Mgr., Ján Liga, ing.

peter.jancovic@ukf.sk, jan.liga@ukf.sk

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

Využitie pôdy a celkový vzhľad kultúrnej krajiny odzrkadľuje stav spoločnosti a zmeny, či už ekonomické, technologické, sociálne, politické či demografické, sa odzrkadľujú v spôsobe využívání krajiny, t.j. v sekundárnej krajinnej štruktúre a následne v jej fyziognómii, krajinnej scenérii a v celkovom fungovaní krajiny, t.j. priebehu krajinných procesov (Lipský, 2000). Modelovanie budúceho vývoja krajinnej štruktúry a jej vnútorných vzťahov nám pomáha pochopiť hnacie sily zmien využitia krajiny, vytvárať budúce scenáre a hodnotiť možné environmentálne impakty (Lambin et Geist, 2006).

Hospodárenie človeka v krajine výrazne ovplyvňuje jej vzhľad, ekologickú stabilitu ale aj jej možnosti využívání v budúcnosti. Od 7. januára 2008 je v oblasti vodného diela Sĺňava vybudovanom na rieke Váh vyhlásené Chránené vtáčie územie Sĺňava. na účel zabezpečenia priaznivého stavu biotopov druhov vtákov európskeho významu a biotopov sťahovavých druhov vtákov rybára riečného (*Sterna hirundo*), čajky čiernohlavej (*Larus melanocephalus*), čajky sivej (*Larus canus*) a zabezpečenia podmienok ich prežitia a rozmnožovania. Krajina v okolí tohto vodného diela vďaka svojim priaznivým prírodným podmienkam bola husto osídľovaná a hospodársky využívaná, čo odráža aj jej súčasný stav.

Pre sledovanie a hodnotenie zmien krajiny sme vymedzili územie, ktorého súčasťou je Chránené vtáčie územie Sĺňava. Východná a západná hranica skúmaného územia sú prírodné pretože kopírujú východnú a západnú hranicu geomorfologického celku Dolnovážska niva.



Obr. 1: Hranica skúmaného územia

— hranica skúmaného územia

Severná a južná hranica sú vyčlenené na základe hraníc CHVÚ Sĺňava navrhovaných správou CHKO Malé Karpaty, ktoré však neboli scválené. Tvoria línie vzdialené 5 km od severnej a južnej hranice navrhovaného chráneného vtáčieho územia Sĺňava. Celková rozloha skúmané-

ho územia je 8348,22 ha. Z územnosprávneho hľadiska toto územie zasahuje do dvoch okresov SR a to Hlohovec a Piešťany.

Pri výskume zmien krajiny v oblasti CHVÚ Sĺňava sme zvolili multidisciplinárny prístup, ktorý je založený na analyticko-syntetickom prístupe hodnotenia dát získaných excerpciou publikovaných a nepublikovaných štatistických dát, mapových podkladov, leteckých snímok, územno-projektovej dokumentácie a dát získaných diaľkovým prieskumom Zeme. Údaje sú overované a aktualizované terénnym prieskumom. Pre hodnotenie historickej krajiny štruktúry sme vybrali dve časové obdobia z vývoja záujmového územia a to konkrétne roky 1836 a 1949. Tieto dve obdobia odzrkadľujú stav krajiny pred výstavbou vodného diela Sĺňava, ktoré výrazným spôsobom ovplyvnilo vzhľad aj využitie krajiny. Podkladom pre mapovanie historickej krajiny štruktúry sú historické mapy z roku 1836 a letecké čiernobiele meračské snímky z roku 1949. Podkladom pre mapovanie súčasnej krajiny štruktúry sú ortofotosnímky z roku 2002 a mapy záujmového územia v mierke 1 : 10 000. Tieto mapy predstavujú Základné mapy ČSSR z roku 1981 v súradnicovom systéme jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej. Dôležitou súčasťou výskumu súčasnej krajiny štruktúry je terénne mapovanie pozostávajúce z podrobného mapovania krajinných prvkov vyskytujúcich sa v oblasti navrhovaného chráneného vtáčieho územia Sĺňava.

Pre hodnotenie druhotnej krajiny štruktúry v oblasti navrhovaného chráneného vtáčieho územia Sĺňava bolo použité delenie prvkov na nasledovné skupiny:

- 1) skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie;
- 2) skupina prvkov trvalých trávnych porastov;
- 3) skupina prvkov poľnohospodárskych kultúr;
- 4) skupina prvkov podložia a substrátu;
- 5) skupina prvkov vodných tokov a plôch;
- 6) skupina sídelných prvkov a rekreačných priestorov;
- 7) skupina technických prvkov;
- 8) skupina prvkov dopravy.

Tieto skupiny sa delia na jedlotlivé krajinné prvky. Legenda druhotnej krajiny štruktúry pre skúmané územie sa obsahuje celkovo 107 krajinných prvkov.

Výsledky mapovania (pracovné mapy) sú digitalizované a georeferencované do súradnicového systému S-JTSK. V prostredí geografických informačných systémov -programu ArcView 3.2 boli prostredníctvom vektorizácie vytvorené dve mapy historickej krajiny štruktúry záujmového územia z rokov 1905 (Obr. 2) a 1836 (Obr. 3) a mapa súčasnej krajiny štruktúry (Obr. 4).

Pri tvorbe mapy súčasnej krajiny štruktúry prebiehala súčasne verifikácia rekognoskačným prieskumom. Nasledovala analógová (vizuálna) interpretácia vertikálnych leteckých snímok a následne použitím GIS ArcView GIS 3.2 digitalizácia priestorových údajov metódou „on screen“ na základe analógovej vizuálnej interpretácie ortofotosnímok 1 : 5 000.

Pre vytvorenie mapy historickej krajiny štruktúry z roku 1836 bolo základom georeferencovanie a interpretácia historických máp z roku 1836 (II.vojenské mapovanie).

Pri ortorektifikácii historických leteckých snímok z roku 1949 v prostredí ERDAS IMAGINE bol využitý digitálny model terénu, ktorý bol spracovaný vektorizáciou vrstevníc zo základných máp v mierke 1:10 000. Následne v prostredí GIS ArcView GIS 3.2 prebehla digitalizácia priestorových údajov metódou „on screen“ na základe analógovej vizuálnej interpretácie ortofotosnímok 1 : 5 000. Po vytvorení všetkých máp nasledovalo naloženie máp „overlay“ krajiny štruktúry.

Vektorizované mapy boli využité na ďalšie štatistické vyhodnotenia mapovaného územia. Spomínané mapy umožnia určiť, aké veľké plochy a v ktorej časti zaberajú jednotlivé krajinné prvky na mapovanom území (Tab. 1). Porovnaním máp historickej a súčasnej krajiny štruktúry

ry je taktiež možné posúdiť ako sa vyvíjal vplyv človeka na okolité prostredie a posúdenie tlakov človeka na krajinu.

Okrem štatistického hodnotenia zmien krajiny na základe zhotovených máp historických i súčasnej krajinnej štruktúry prebehlo modelovanie zmien historickej krajinnej štruktúry z obdobia rokov 1949 a 2009 s využitím programu Dinamica EGO 1.40 (Soares-Filho et al., 2009). Tento model zahŕňa viackrokovú stochastickú simuláciu s dynamickými priestorovými transformačnými pravdepodobnosťami v rámci kartografického susedstva. Jadro modelu využíva špeciálne vytvorené transformačné funkcie na reprodukovanie rozmerov a foriem krajinných zmien (napr. odlesňovanie spôsobované rozdielnymi činiteľmi).

Na parametrizáciu modelu je použitá logistická regresia, výsledky ktorej indikujú oblasti najvhodnejšie pre každý typ transformácie, využitím údajov z diaľkového prieskumu.

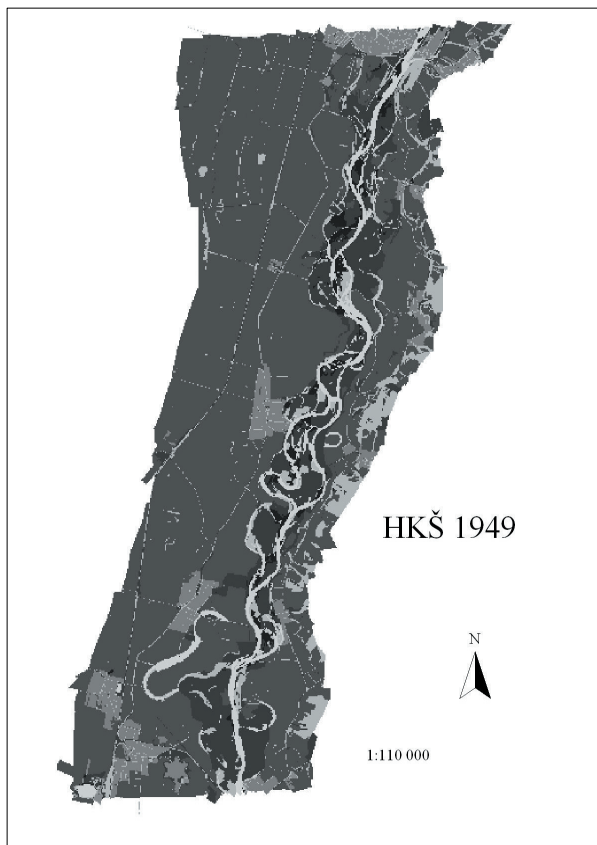
DINAMICA využíva na ako vstupné údaje tematické mapy využitia krajiny, alebo krajinnej pokrývky a vybrané priestorové premenné štrukturované v dvoch podmnožinách (podľa ich statickej alebo dynamickej povahy). Ako výstup generuje simulované mapy využitia krajiny (jednu pre každý časový krok); mapy priestorových pravdepodobností (*spatial transition probability maps*), ktoré zobrazujú pravdepodobnú zmenu bunky na pozícií (x, y) zo stavu i na stav j (kde i a j sú formy využitia zeme) a mapu dynamických priestorových premenných. Model spracováva vytvorený súbor rastrovej dátovej kocky a generuje nový súbor (Soares-Filho et al., 2002).

Pre modelovanie skúmaného územia sme zjednodušili mapy krajinnej štruktúry len na skupiny prvkov. Kvôli presnejšiemu modelovaniu zmien krajiny sme vybrali len nasledovné tri modelované skupiny prvkov krajinnej štruktúry

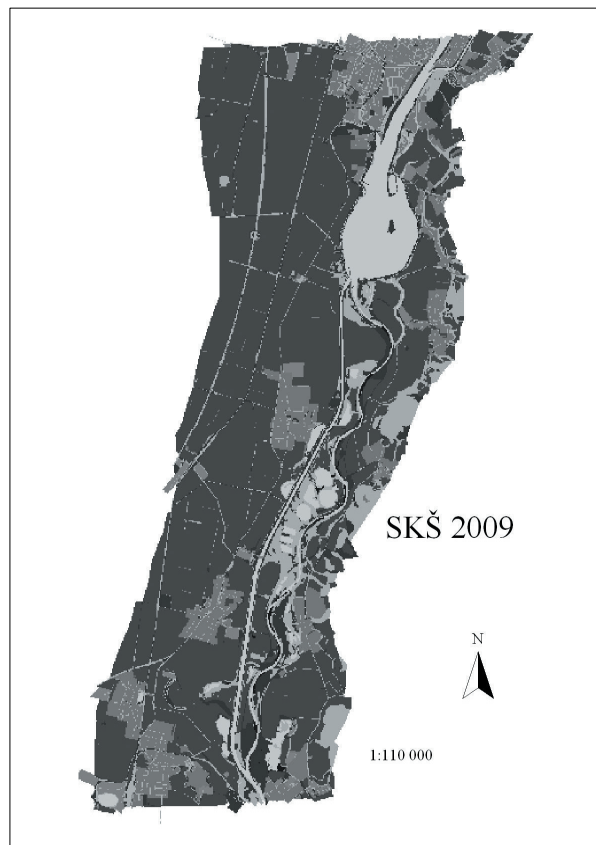
- 1) skupina prvkov lesnej a nelesnej drevinovej vegetácie;
- 3) skupina prvkov poľnohospodárskych kultúr;
- 6) skupina sídelných prvkov a rekreačných priestorov;

Nakoľko vstupnými mapami pre modelovanie boli mapy krajinnej štruktúry skúmaného územia bolo treba vykonať formátovanie podkladových máp v prostredí ArcMap 9.2 konverziou na rastrový formát .tiff s rozmerom bunky 10 x 10 m a rozlíšením 2642 x 1642 pixelov. S rovnakými parametrami bola vytvorené aj botanická, pedologická mapa a výškový model reliéfu (DEM) skúmaného územia. Príprava na modelovanie a následné spustenie modelu prostredníctvom programu Dinamica EGO 1.40 pozostávalo z nasledujúcich krokov:

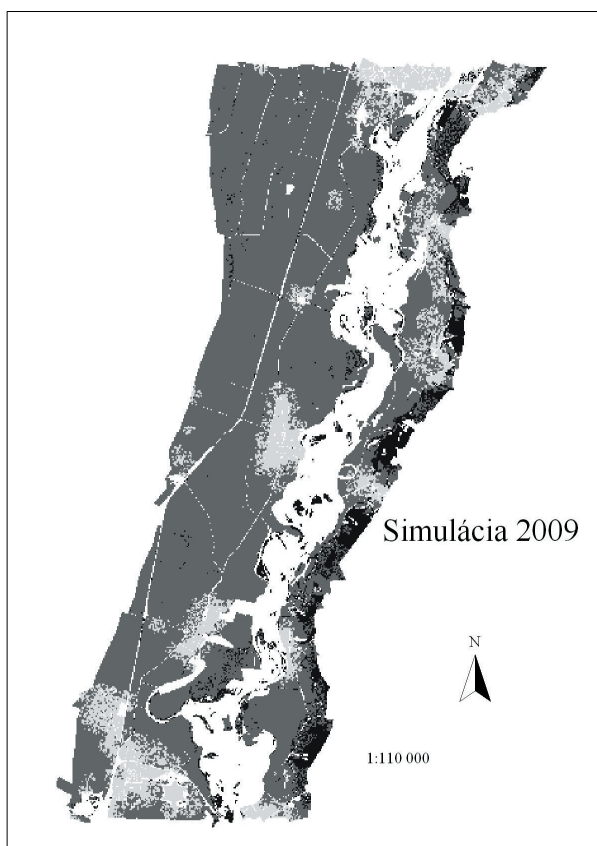
- krok 1 - Výpočet transformačnej (prechodovej) matice pre obdobie 1949–2009 v časových intervaloch 10 rokov (*multiple-step transition matrix*) – výstupom tohto kroku je prechodová matica v Tab. 1.
- krok 2 - Vytvorenie dátovej kocky (*raster data cube*) – z botanickej, pedologickej mapy a výškového modelu reliéfu skúmaného územia. Dátová kocka zohľadňuje aj vzdialenosť k najbližšiemu sídlu (skupine 6 v metroch).
- krok 3 - Výpočet váhových koeficientov, kontrastnosti a signifikantnosti zmien medzi jednotlivými skupinami prvkov (*tabulka weight of evidence*) v Tab 2.
- krok 4 - Analýza mapovej korelácie – zabezpečenie priestorovej nezávislosti mapových premenných (kocka vs. vstupné mapy)
- krok 5 - Spustenie modelu *LUCC (land-use and cover change)*
- krok 6 - Ohodnotenie spoľahlivosti modelu pomocou exponenciálnej rozkladnej funkcie a modulu *multiple windows*



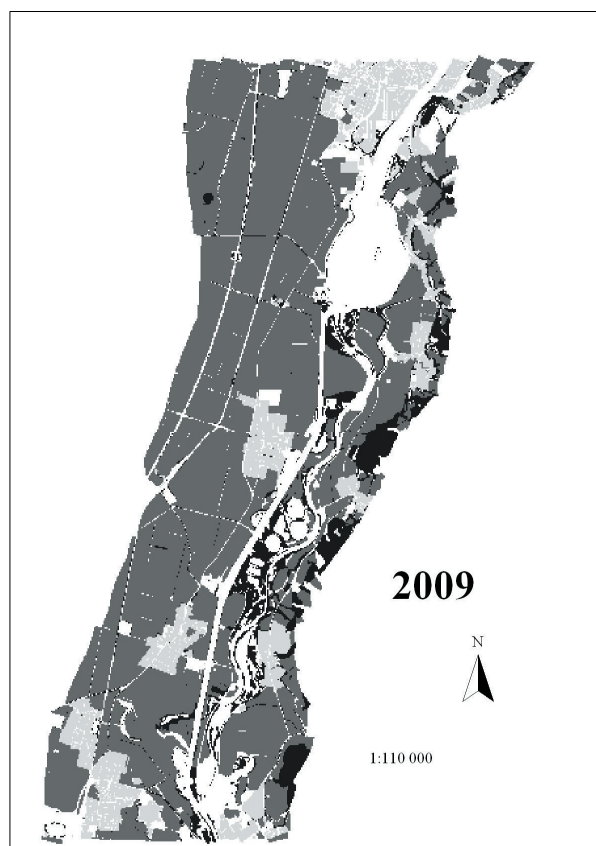
Obr. 2: Historická krajinná štruktúra z roku 1949



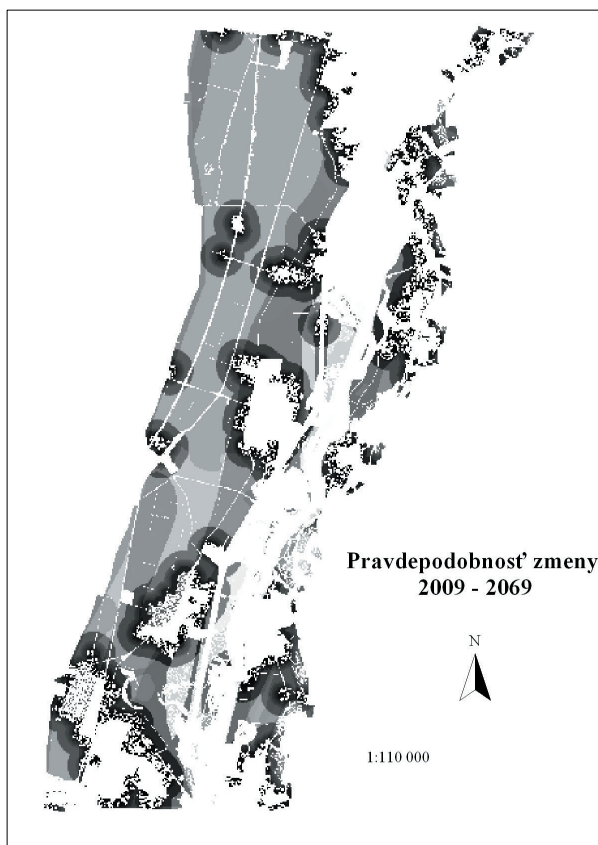
Obr. 3: Súčasná krajinná štruktúra 2009



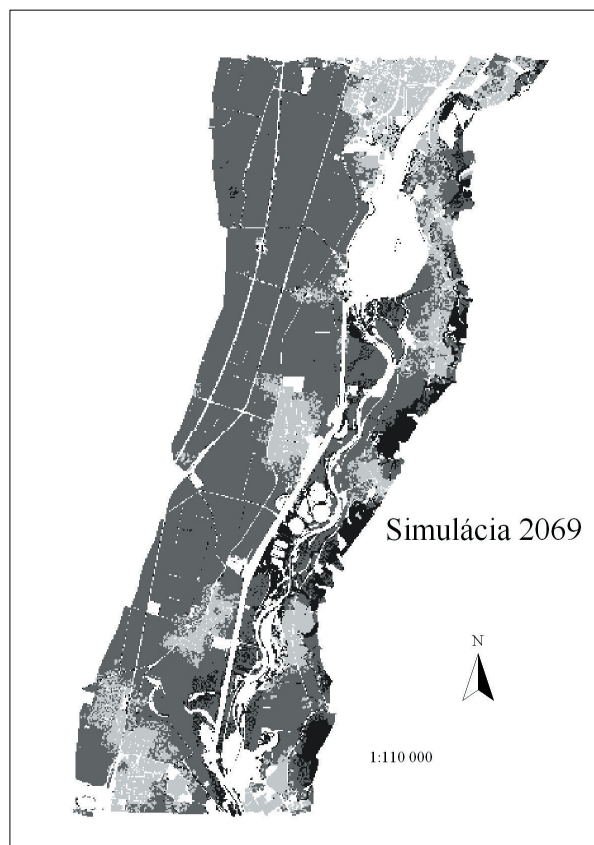
Obr. 4: Simulované zmeny v roku 2009



Obr. 5: Stav modelovaných skupín v roku 2009



Obr. 6: Pravdepodobnosť zmeny skupiny 3 na 6 v období 2009–2069



Obr. 7: Simulácia nárastu plochy sídiel v 2069

Tab. 1: Viac-kroková transformačná matica

Cells per category (initial landscape):			
1	43603		
3	515378		
6	49554		
Cells per transition:			
From \ To	1	3	6
1	XXXX	5119	3234
3	12725	XXXX	35927
6	443	1510	XXXX
Multi Step Transition Matrix:			
From \ To	1	3	6
1	XXXX	0.0221162	0.0130376
3	0.0046385	XXXX	0.0121750
6	0.0015916	0.0053005	XXXX

Summary

The landscape development in area of the Special Protected Area Slnava

According to the maps of historical and present landscape structure of the investigated area can be assessed, that people made a significant impact on the present state of the landscape. The most significant driving forces shaping present landscape in the studied area were the process of urbanization (or growth of settlements generally) combined with deforestation and intensification of agriculture. People also significantly influenced the present landscape structure by construction of the Slnava water dam on river Vah.

The results of landscape modelling simulations of landscape development worked out using Dinamica EGO 1.40 software applications represent significant land-use changes in the landscape category of arable crops and urban areas.

Trends of change from the period 1949–2009 interpolated into the future suggest further signi-

ficant increase in the urban area of the area investigated mainly at the expense of area group of arable crops and forests.

Tab. 2: Tabuľka váhových koeficientov pre výpočet zmien zo skupiny 3 na 6

Transition: 3->6		Variable: distance/distance_to_6		Weight Coefficient	Contrast	Significant?
Range	Possible Transitions	Executed Transitions	Weight			
0 <= v < 110	2662	1570	2.92732	2.96966	yes	
110 <= v < 1270	49686	17794	1.98076	2.59374	yes	
1270 <= v < 1310	2356	596	1.48142	1.49438	yes	
1310 <= v < 1320	4823	91	1.26998	1.2718	yes	
1320 <= v < 1340	488	91	1.09118	1.09286	yes	
1340 <= v < 1350	841	227	1.56921	1.57423	yes	
1350 <= v < 1370	848	192	1.33559	1.33954	yes	
1370 <= v < 1750	18413	3561	1.13616	1.2082	yes	
1750 <= v < 1770	332	83	1.46564	1.46742	yes	
1770 <= v < 1780	409	56	0.723137	0.72394	yes	
1780 <= v < 1790	596	109	1.06734	1.06933	yes	
1790 <= v < 1810	1284	199	0.86823	0.87145	yes	
1810 <= v < 2290	22310	3001	0.702628	0.747603	yes	
2290 <= v < 2310	1202	134	0.48855	0.489996	yes	
2310 <= v < 2370	2126	221	0.410179	0.412259	yes	
2370 <= v < 2380	750	71	0.306312	0.306834	yes	
2380 <= v < 2390	208	21	0.377657	0.377851	no	
2390 <= v < 2470	3774	355	0.299268	0.301845	yes	
2470 <= v < 2780	13876	1155	0.165099	0.170142	yes	
2780 <= v < 2790	631	46	0.0212828	0.0213098	no	
2790 <= v < 2810	734	72	0.345654	0.34624	no	
2810 <= v < 2820	666	48	0.00896581	0.0089775	no	
2820 <= v < 4610	75148	3901	-0.340667	-0.39137	yes	
4610 <= v < 4620	320	11	-0.771193	-0.771549	yes	
4620 <= v < 4630	307	7	-1.19362	-1.19407	yes	
4630 <= v < 4640	329	12	-0.709742	-0.710087	yes	
4640 <= v < 4650	236	4	-1.49619	-1.49658	yes	
4650 <= v < 4660	445	16	-0.724615	-0.725089	yes	
4660 <= v < 4670	602	12	-1.33096	-1.33189	yes	
4670 <= v < 4680	96	1	-1.98962	-1.9898	yes	
4680 <= v < 4690	557	15	-1.02396	-1.02371	yes	
4690 <= v < 26790	299998	2255	-2.31883	-3.26995	yes	
		502653	35927			
Transition: 3->6		Variable: koecka/bot		Weight Coefficient	Contrast	Significant?
Range	Possible Transitions	Executed Transitions	Weight			
1 <= v < 2	18934	586	-0.879703	-0.903363	yes	
2 <= v < 3	198306	22062	0.486241	0.964161	yes	
3 <= v < 4	8935	1150	0.651816	0.667529	yes	
4 <= v < 5	244393	11508	-0.443249	-0.748222	yes	
5 <= v < 6	4847	345	-0.00447934	-0.0045287	no	
6 <= v < 7	8726	60	-2.40856	-2.42564	yes	
		502653	35927			
Transition: 3->6		Variable: koecka/morf		Weight Coefficient	Contrast	Significant?
Range	Possible Transitions	Executed Transitions	Weight			
0 <= v < 4	67928	5276	0.0898259	0.104505	yes	
4 <= v < 6	91253	3980	-0.523506	-0.613107	yes	
6 <= v < 12	309143	21050	-0.0521295	-0.130866	yes	
12 <= v < 14	4256	938	1.30089	1.32021	yes	
14 <= v < 26	14756	2448	0.949275	0.993121	yes	
26 <= v < 28	2016	263	0.667323	0.670908	yes	
28 <= v < 32	3634	618	0.979055	0.989923	yes	
32 <= v < 62	9667	1354	0.749496	0.76994	yes	
		502653	35927			
Transition: 3->6		Variable: koecka/pody		Weight Coefficient	Contrast	Significant?
Range	Possible Transitions	Executed Transitions	Weight			
1 <= v < 2	11318	102	-2.13587	-2.15735	yes	
2 <= v < 3	3728	5	-4.04859	-4.05646	yes	
3 <= v < 4	28355	2832	0.365656	0.391526	yes	
4 <= v < 5	14181	2860	1.18842	1.24681	yes	
5 <= v < 6	109438	14255	0.66556	0.94295	yes	
6 <= v < 7	332645	15784	-0.435213	-0.992588	yes	
		502653	35927			

Literatúra

- LAMBIN, E. F., GEIST, H. J. (EDS.) (2006): Land-Use and Land-Cover Change: Local Processes, Global Impacts. Global Change - The IGBP Series. Berlin: Springer Verlag, 222 pp.
- LIPSKÝ, Z. (2000): Sledování změn v kulturní krajině. (Učební text pro cvičení z předmětu Krajinná ekologie). Praha: ČZU Praha, 71 pp.
- SOARES-FILHO, B. S., CERQUEIRA, G. C., PENNACHIN, C. L. (2002): DINAMICA – a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an Amazonian colonization frontier In: Ecological Modelling 154, Elsevier B. V., 2002, p. 217–235
- SOARES-FILHO, B. S., RODRIGUES, H. COSTA, W. (2009): Modeling Environmental Dynamics with Dinamica EGO. Available at www.csr.ufmg.br/dinamica.

Vzťah súčasnej krajinnej štruktúry k vybraným abiotickým faktorom v KÚ mesta Krupina

Katarína Baťová, Mgr., Juraj Hreško, prof. RNDr., PhD.

katarina.batova@ukf.sk jhresko@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, Spoločné pracovisko ÚKE SAV a FPV UKF Nitra,
Trieda A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

Úvod

Mesto Krupina sa rozprestiera na rozhraní Krupinskej planiny a Štiavnických vrchov v povodí riečky Krupinica. Patrí medzi najstaršie mestá na Slovensku a má bohatú históriu, ktorá siaha až do 12. storočia. Prvá písomná zmienka o území Krupiny sa zachovala z roku 1135. Mesto v minulosti plnilo prevažne obchodnú a poľnohospodársku funkciu, s čím súviselo aj využívanie krajiny v podmienkach stredohorskej oblasti. Prevažovali formy extenzívneho využívania poľnohospodárskej a lesnej pôdy so zastúpením súvislých lesných porastov a fragmentov mimolesnej stromovej vegetácie, úzkopásových polí a ovocných sádov. Územie je typické rozptýlením osídlením, je súčasťou Detsvianskej lazníckej oblasti a jej Krupinskej podoblasti (Petrovič, 2007). Súčasná krajinná štruktúra je poznačená intenzívnou poľnohospodárskou činnosťou, priemyslom a postupným opúšťaním extenzívnych foriem poľnohospodárstva. Torza pôvodnej, resp. historickej krajinnej štruktúry sa zachovali v okrajových častiach katastra a oblasti výskytu opustených sádov na chrboch vo východnej časti územia mesta (Obr. 1).



Obr. 1: Severný okraj územia mesta prechádza do Štiavnických vrchov v oblasti Starej hory (Baťová, 2009)

Prírodné podmienky

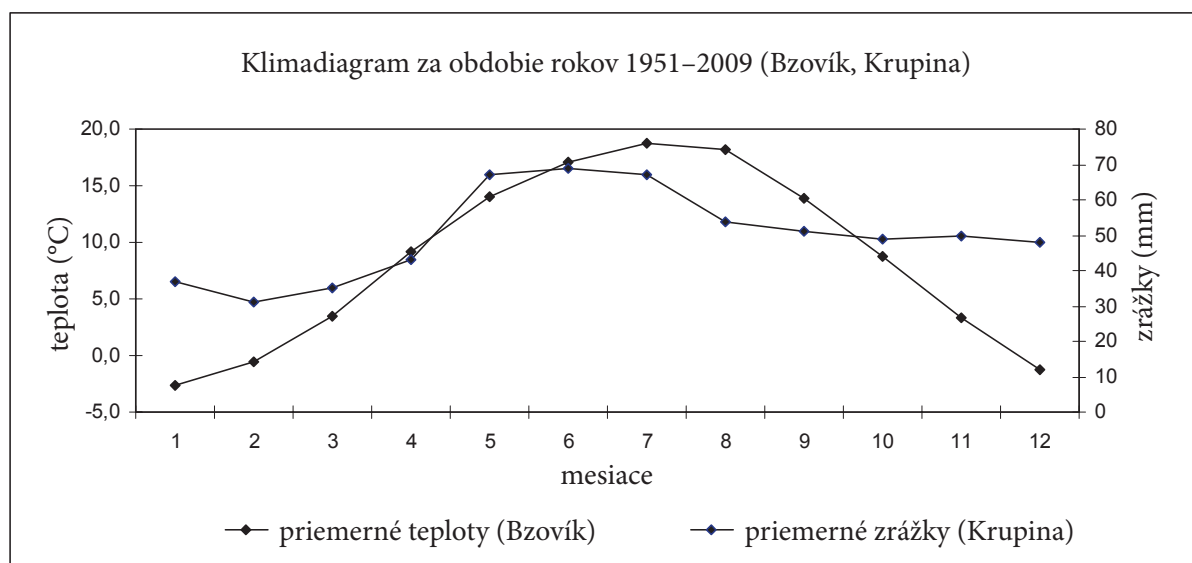
Záujmové územie patrí podľa klimatickej regionalizácie (Konček, 1980) do dvoch klimatických oblastí. Do južnej časti katastra zasahuje výbežok teplého, mierne vlhkého okrsku s chladnou zimou v rámci mierne vlhkej podoblasti a teplej oblasti. Vrchovinná časť územia v severnej časti katastra náleží do mierne teplého, mierne vlhkého, vrchovinného okrsku v rámci mierne vlhkej podoblasti a teplej oblasti.

V zmysle klimatogeografickej typizácie (Tarábek, 1980) náleží prevažná časť územia k typu vlhkej až veľmi vlhkej horskej klímy s malou inverziou teplôt. Najvyššie polohy katastra patria k subtypu mierne chladnej klímy.

Podľa poslednej klimatickej regionalizácie (Lapin et al., 2002) podstatná časť územia Krupina spadá do dvoch okrskov s teplou, mierne suchou, miernou až chladnou zimou v rámci teplej oblasti. Iba okrajová časť – horská zasahuje do okrsku s teplou, mierne vlhkou a chladnou zimou taktiež v rámci teplej oblasti.

Katastrálne územie Krupiny podľa (Šimo, Zafko, 1980) patrí do čiastkového povodia Krupinice v rámci povodia rieky Ipeľ s dažďovo-snehovým typom odtoku v rámci vrchovinnonížinnej oblasti. Maximálne prietoky kulminujú v marci, minimálne prietoky sú v septembri, s najvyšším odtokom vo februári až v apríli. Najbližšia vodomerná stanica sa nachádza južne od Krupiny v Plášťovciach a v Stredných Turovciach.

Klimadiagram (Obr. 2) poukazuje na obdobie vlhového deficitu hlavne od polovice júna do polovice októbra. Maximálne teploty boli dosiahnuté v letných mesiacoch júl, august s hodnotami 18,8 a 18,2 °C. Minimálne teploty v mesiaci január s hodnotou - 2,6 °C. V zimných mesiacoch a v mesiaci máj zrážky prevládajú nad teplotou. V mesiacoch jún, júl, august a september prevládajú teploty nad zrážkami. Vlhovú bilanciu hodnotíme ako pozitívnu.



Obr. 2: Klimadiagram za obdobie rokov 1951–2009 zo staníc Bzovík, Krupina
Zdroj: SHMÚ, 2010

Z hľadiska tektonickej schémy Západných Karpát (Biely et al., 2002) mesto Krupina leží v oblasti neogénnych vulkanitov na rozhraní plášťových zón stratovulkánov Javoria a Banského Štiavnického stratovulkánu, ktoré sú oddelené výraznou severo - južnou zlomovou poruchou. Na západ od zlomovej poruchy, ktorá prechádza údolím Krupinice sa vyskytujú staršie epiklastické, pyroxenické brekcie a amfibolicko pyroxenické andezity. Na východ sa vyskytujú mladšie tufy a epiklastické brekcie pyroxenických a amfibolicko pyroxenických andezitov. Horskú časť územia budujú prevažne andezitové lávové prúdy.

Reliéf územia Krupiny môžeme charakterizovať ako pedimentovú podvrchovinnú fluviaľne

členenú hlbokými dolinami tvaru V, ktorá vo východnej a v severnej časti prechádza do planač-no razsochového reliéfu v rámci pozitívnej morfoštruktúry vulkanického pohoria (Mazúr, Čin-čura, Kutkovič, 1980). Najvyššiu nadmorskú výšku tvorí vrch Lauchňa 778 m n. m., najnižšiu hodnotu tvoria južné časti katastra s nadmorskou výškou 240 m n. m.

V zmysle klasifikačného systému Slovenska (Kolektív, 2000) patria pôdy do dvoch skupín. Pôdny pokryv reprezentujú horské pôdy, skupiny pod hnedých a skupiny pod iniciálnych. Zo skupiny pod hnedých sú to prevažne kambizeme modálne a kultizeme sprievodne s rankrami a kambizemami pseudoglejovými. Pozdĺž vodných tokov sú zastúpené fluvizeme kultizemné sprievodne fluvizeme glejové. Na strmých svahoch a v oblasti s výskytom bralných foriem reliéfu sú to hlavne litozeme modálne, silikátové a rankre silikátové.

V riešenom území sa nachádzajú nasledovné spoločenstvá - lužné lesy nížinné, lužné lesy podhorské a horské, dubovo-hrabové lesy karpatské, dubovo-cérové lesy, bukové kvetnaté lesy podhorské (Michalko a kol., 1984). V území katastra Krupina prevažujú dubovo-hrabové lesy karpatské. Toky riek sú lemované lužnými lesmi nížinnými a celé územie obklopujú teplomilné dubovo-cérové lesy. V severnej časti katastra sa nachádzajú lužné lesy podhorské a horské spolu s bukovými lesmi podhorskými.

Do katastra Krupina zasahujú Štiavnické vrchy, ktoré sú chránenou krajinnou oblasťou od roku 1979. Štiavnický stratovulkán s rozlohou 2 000 km² patril medzi najväčšie sopky v Európe. Štiavnické vrchy sú nádherné svojou prírodou a prírodným bohatstvom. V sledovanom území sa v rámci ochrany prírody nachádzajú dve prírodné pamiatky, Krupinské bralce a Sixova stráň, prírodná rezervácia Holý vrch a územia európskeho významu: Skalka, Stará hora a Tlstý vrch. Lokalita Krupinské bralce bola navrhnutá na ochranu už v roku 1900, no za chránenú bola vyhlásená až v roku 1975. Tvoria ich päťboké andezitové hranoly s priemerom 1 m a výškou 6 m. Nachádzajú sa na pravom svahu Bebravskej doliny, južne od obce Žibritov. Prírodná pamiatka Sixova stráň bola vyhlásená za chránenú v roku 1985. Ide o unikátnu ukážku stĺpovitej odlučnosti pyroxenických andezitov v päť a šesť bokých hranoloch. Ďalšou je prírodná rezervácia Holý vrch, ktorá bola za chránenú vyhlásená v roku 1988. Predmetom ochrany je vysoký počet chránených, vzácnych a ohrozených druhov rastlín. K chráneným územiám európskeho významu v katastri Krupina patrí Skalka, Tlstý vrch a Stará hora. Územia sú významné svojou bohatou faunou a flórou.

V zmysle Plesník (2002) je záujmové územie súčasťou dubovej a bukovej zóny. Prevažná časť záujmového územia patrí k horskej podzónе sopečnej oblasti. Zo západnej časti do katastra Krupina zasahuje východný obvod podokresu Štiavnické vrchy, ktorý je súčasťou okresu Pohronský Inovec. Východná a juhovýchodná časť záujmového územia patrí do podokresu a okresu Pohronský Inovec. Zo severnej časti do územia zasahuje sopečná oblasť bukovej zóny. V rámci sopečnej oblasti patrí územie k východnému podokresu, ktorý náleží k okresu Javorie a súčasne k štiavnickému okresu. Podľa Jedlička, Kalivodová (2002) územie patrí do provincie stepí a provincie listnatých lesov. V rámci provincie stepí patrí územie do panónskeho úseku a v rámci provincie listnatých lesov patrí do podkarpatského úseku.

Charakteristika súčasnej krajinej štruktúry

Krajinnú štruktúru charakterizuje priestorové usporiadanie krajinných prvkov v riešenom území. Práve vymedzenie krajinných prvkov patrí k základným poznatkom o ekologických vlastnostiach a hodnotách krajiny (Hreško a kol., 2006). Metodicky vychádzame z LANDEP-u, je to metodika ekologického plánovania krajiny (Ružička, Miklós, 1982). Na základe tejto metodiky sme použili šesť základných skupín krajinných prvkov (Ružička, Miklós, 1982; Petrovič, Bugár, Hreško, 2010). Skupina lesných prvkov je v záujmovom území zastúpená v podiele 60 %, čo predstavuje 5 313,04 ha plochy a zaberá najväčšiu časť územia katastra (Obr. 3, 4). Rozlohou

podobné zastúpenie tvorí skupina lúčnych a pasienkových prvkov v podiele 17,2 % a skupina prvkov polí a poľnohospodárskych kultúr v podiele 17 %, teda 1 496,88 ha. V skupine technických prvkov evidujeme 5 % prvkov, čo predstavuje 446,68 ha. Skupina prvkov skál a surových pod predstavuje jednu z najmenších skupín v podiele 0,55 % s rozlohou 49,01 ha. Najmenšou skupinou je skupina vodných prvkov v podiele 0,25 %, čo predstavuje 22,70 ha rozlohy záujmového územia.



Obr. 3: Grafické vyjadrenie percentuálneho pomeru skupín krajinných prvkov v k. ú. mesta Krupina

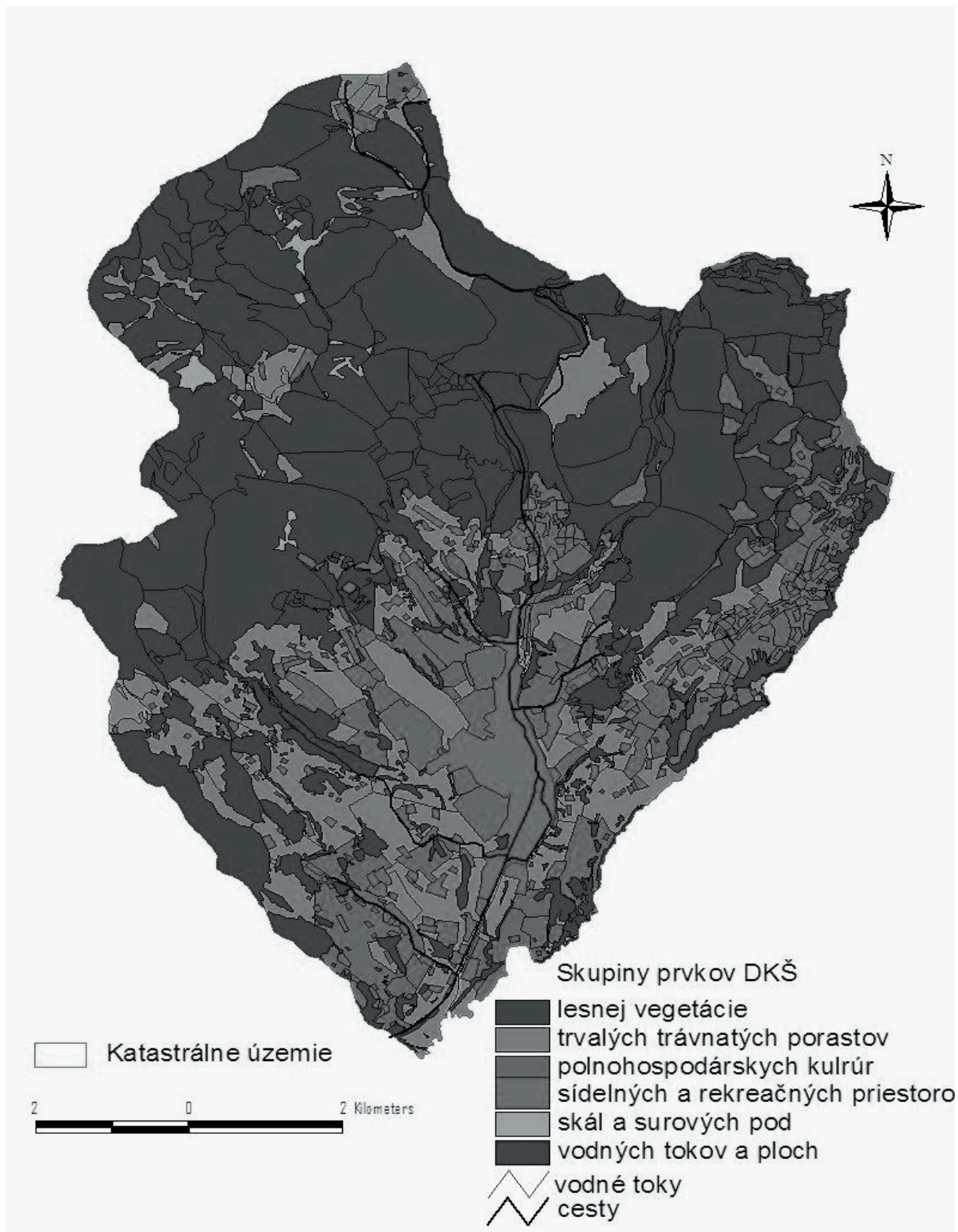
Tab. 1: Vzťah skupín krajinných prvkov ku sklonu

Prvky DKŠ	0–3°	3–7°	7–12°	12–17°	17–25°	25° ≥
Skupina lesných prvkov	562,79	541,89	1610,68	1453,29	916,83	227,56
Skupina lúčnych a pasienkových prvkov	302,76	302,76	493,04	214,63	77,63	8,34
Skupina prvkov polí a poľnohospodárskych kultúr	322,46	554,37	477,5	112,26	26,46	3,81
Skupina prvkov skál a surových pôd	2,77	4,89	18,37	9,49	11,1	2,44
Skupina vodných prvkov	11,49	1,32	1,62	2,44	4,58	1,25
Skupina technických prvkov	184,6	125,12	103,7	28,01	5,11	0,15

Zo vzťahu základných skupín krajinných prvkov ku sklonu reliéfu (Tab. 1) vyplýva, že vo všetkých kategóriách má najvyššie zastúpenie skupina lesných prvkov, z celkovej rozlohy záujmového územia tvoria 60 %. V porovnaní kategórií stupňov dominujú hlavne nižšie kategórie (0–3°, 3–7°, 7–12°) s výnimkou skupiny prvkov skál a surových pôd. Dané vzťahy skupín krajinných prvkov ku sklonu budeme rozoberať pri ďalšom rozpracovaní práce, pretože problematika je v počiatočnom riešení.

Tab. 2: Vzťah skupín krajinných prvkov k orientácii reliéfu

Prvky DKŠ	rovina	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
Skupina lesných prvkov	522,8	377,2	811,7	768,9	622,6	606,3	743,4	540,6	319,2
Skupina lúčnych a pasienkových prvkov	246,4	58,3	195,2	239,3	179,8	181,6	206,8	142,0	79,1
Skupina prvkov polí a poľnohospodárskych kultúr	239,4	31,2	104,4	158,3	210,8	223,0	281,4	176,9	71,1
Skupina prvkov skál a surových pôd	2,6	0,01	7,7	10,4	5,7	6,1	11,5	3,3	1,4
Skupina vodných prvkov	11,4	1,7	7,3	0,6	0,6	0,2	0,4	0,15	0,05
Skupina technických prvkov	100,9	6,1	35,5	87,2	55,8	50,5	52,4	43	14,8



Obr. 4: Druhotná krajinná štruktúra katastra Krupina (Baťová, 2010)

Z porovnania charakteristík vzťahu záujmového územia k orientácii je zrejmé, že významnú úlohu zohrávajú južné expozície. Zvýraznené sú skupiny prvkov (Tab. 1, 2), ktoré majú rozlohou najväčšie zastúpenie v k. ú. mesta Krupina. Medzi dominantné skupiny krajinných prvkov zo základných skupín prvkov sem zaraďujeme, skupinu prvkov poľí a poľnohospodárskych kultúr, skupinu technických prvkov a skupinu lúčnych a pasienkových prvkov. Skupina lesných prvkov je zastúpená vo všetkých sektoroch vo vysokej miere a s najvyšším zastúpením hlavne v severnej

a východnej expozícii reliéfu v porovnaní s ostatnými skupinami krajinných prvkov. Najvyššie zastúpenie sídiel je tvorené v záujmovom území v rovinnom prostredí a vo východnej časti katastra, ktoré je zastúpené vysokým rozplýleným (lazníckym) osídlením, ktoré je pre záujmové územie typickým. Najnižšie zastúpenie v záujmovom území tvorí skupina vodných prvkov.

Príspevok predstavuje vstupnú etapu výskumu vývoja a zmien druhotnej krajiny štruktúry na území mesta Krupina. Mesto je situované v horskom prostredí okrajovej časti Štiavnických vrchov a Krupinskej planiny na historicky významnej obchodnej komunikácii v smere sever – juh. Z doterajších poznatkov vyplýva, že aktivity človeka v území boli limitované vlastnosťami reliéfu, a to sklonmi a orientáciou voči svetovým stranám a ich kombináciami. Významne sa na distribúcii aktivít podieľali aj polohové charakteristiky reliéfu, ktoré budú podrobne analyzované v ďalšej fáze výskumu.

Príspevok vznikol z podporou projektom VEGA 1/0590/10 - Vplyv výstavby vodných nádrží na krajinu a biodiverzitu.

Použitá literatúra

- AMBRÓZ, L. A KOL. (2009): Chránené krajinné oblasti Slovenska. DAJAMA. Bratislava, 128 s.
- HREŠKO, J., PETROVIČ, F., VEREŠ, J. (2006): Súčasná krajinná štruktúra mesta Nitra. In: Hreško, J., Pucherová, Z., Baláž, I. (eds.): Krajina Nitry a jej okolia. FPV UKF v Nitre, Nitra, s. 34–52.
- MAZÚR, E. (1980): Atlas Slovenskej Socialistickej republiky. SAV, Bratislava, 316 str.
- MICHALCO, J. A KOL. (1985): Geobotanická mapa ČSSR, Slovenská socialistická republika. VEDA. Bratislava, 1:200 000
- MICHALCO, J. A KOL. (1986): Geobotanická mapa ČSSR, Slovenská socialistická republika. VEDA. Bratislava, 1:200 000
- MIKLÓS, L. (2002): Atlas krajiny Slovenskej republiky. MRŽP. Bratislava, 344 str.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. A KOL. (2006): Atlas reprezentatívnych geoeosystémov Slovenska. ESPRIT, spol. s.r.o. Banská Štiavnica, 120 s.
- PETROVIČ, F. (2007): Prognóza krajiny s rozptýleným osídlením. In: Česká geografie v evropském prostoru. České Budějovice: Juhočeská univerzita, s. 474–480.
- PETROVIČ, F., BUGÁR, G., HREŠKO, J. (2010): Zoznam krajinných prvkov mapovateľných na území Slovenska. In: Geo Information, FPV UKF Nitra, č. 5, <http://www.kgrr.fpv.ukf.sk/geoinfo/publikacie.htm>
- ORTOFOTOMAPA © Geodis Slovakia, s. r. o. 2003

Summary

Relationship of the present landscape structure and selected abiotic factors in Krupina cadastral area

Studied area consists of Krupina cadastral area. Krupina together with Trnava are considered to be two of the oldest towns in Slovakia. The first written mention of Krupina territory is from 1135. The town is attractive from the historical perspective, natural conditions and dispersed settlement typical for Krupina. Analysis of the observed area has methodically arisen from LANDEP. The individual landscape elements have been arranged into the groups. The work is in the initial part of the mentioned problem solution. The paper offers results of the actual research and observation of landscape structure changes in Krupina cadastral area made by GIS methods utilization.

Hodnotenie kompozično-estetických vlastností vegetačnej úpravy v historickom centre mesta Nitra

Zdenka Rózová, prof. ing., CSc., Erika Mikulová, ing., PhD.

zrozova@ukf.sk, emikulova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV, UKF v Nitre, Tr. A. Hlinku 1,
949 01 Nitra, Slovenská republika.

Úvod

Najdôležitejšími prvkami sadovníckych kompozícií sú dreviny spolu s ďalšími rastlinami (trávníkom a kvetinami). V sídlach sú súčasťou vegetačných úprav aj urbanistické doplnky. Z výtvarného hľadiska sú to všetko objemové prvky s rozličnými vizuálnymi vlastnosťami (Finka, 1994). Kvantitu a kvalitu vegetácie hodnotia autori z viacerých hľadísk, ale bolo potrebné vytvoriť metodiku, na základe ktorej by sa objektívne zhodnotili kombinácie vlastností architektonických a vegetačných prvkov. Metodický postup bol overený na modelovej ploche v historickom centre mesta Nitra s esteticko-reprezentačnou funkciou.

Metodika

Vegetačná úprava sa nachádza v historickom centre v časti Horné mesto. Na základe metodiky Petluša, Vankovej (2008) má táto plocha veľmi nízky až nízky potenciál vizuálnej exponovanosti, ovplyvnený vlastnosťami krajinných prvkov, ktoré sa v lokalite nachádzajú. Vizuálnu exponovanosť zvyšujú prvky viacpodlažnej historickej zástavby v okolí, ktorých vnútorné štrukturálne charakteristiky autori označujú ako skôr heterogénne.

Vegetačná úprava má esteticko-reprezentačnú funkciu. Ústredným bodom je kruhová kameňom vydláždená plocha s dominantou námestia – sochou kniežaťa Pribinu, obkolesená je lavičkami na posedenie a doplnená kruhovou výsadbou. Na konci vegetačnej úpravy je ďalšia kruhová plocha s fontánkou na pitie a lavičkami. Prepojenie týchto dvoch uzlov úpravy je vyriešené chodníkom s odpočívadlami a vegetáciou (Obr. 1, 2).

Analytický metodický prístup

Analýza bola zameraná na architektonické prvky (budovu, prvky drobnej architektúry, spevnené plochy, umelecké prvky a pod.) a vegetačné prvky (stromy, kry, trávník).

Pre hodnotenie kompozície vegetačných úprav plniacich esteticko-reprezentačnú funkciu je potrebné sledovať nasledovné vizuálne vlastnosti prvkov a celých porastov:

- estetické: textúra (materiál), farba, výška, tvar, dominantnosť, rovnováha (Mikulová, 2009),
- štrukturálne: vrstevnatosť, druhová pestrosť, zapojenosť, pokryvnosť (Rózová, 2003).

Analýza vizuálnych vlastností architektonických prvkov

Na základe terénneho prieskumu na Pribinovom námestí boli zistené tieto architektonické prvky: historické budovy, socha Pribinu, chodníky, schodiská, parkovisko s cestou, lavičky, odpadkové koše, stojan na bicykle, fontána na pitie, lampy. Materiál, z ktorého sú prvky zhotovené sú kameň, kov. Z farieb sú to sivá, čierna, biela, ružová, hnedá, žltá, modrá. Väčšina architektonických prvkov má výšku do 1 m. Najväčšie prvky sú budovy a socha Pribinu. Vo vegetačnej úprave sú architektonické prvky kvadratického, stĺpovitého tvaru, kruhové, líniové valcovité a figurálneho tvaru. V úprave sa vyskytujú architektonické prvky, ktoré spĺňajú vlastnosti dominant svojou farbou (budovy) a tvarom (socha Pribinu). Rovnováha prvkov je mierne narušená

(chodníky vedú pravou stranou úpravy).

Analýza vlastností vegetačného porastu

Analýza vlastností vegetačného porastu vychádza z analýzy vlastností jeho vegetačných prvkov, tvoria ho stromovité, krovité dreviny a trávnik. Textúra porastu je veľmi pestrá. Počas celého roka v úprave prevláda zelená a sivozelená farba. Stromy majú výšku väčšinou od 3–7 m, výška krov je zväčša nad 0,3 a pod 2 m, trávnik má asi 10 cm. Tvar prvkov v poraste je prirodzený a daný tvarovou formou kultivaru. Pôdorysný tvar je obdĺžnikový a kruhový (okolo kruhových spevnených plôch). Vyskytujú sa v poraste dva typy dominant – tvarová a výšková, obidve sú málo výrazné vo svojich vlastnostiach. Rovnováha vo vegetačnom poraste je mierne narušená. Porast je trojetážový, s počtom druhov 18. Zapojenosť korún krov je od 50 % do 79 %. Na pozemku stromy využívajú plochu do 19% (ich podrast tvorí trávnik), kry využívajú plochu nad 60 %, otvorenú plochu 20–39 % pokrýva trávnik.

Metódy hodnotenia

Syntézou sa každá z analyzovaných vlastností rozdelila do nasledovných troch skupín s bodovou váhou, ktorá vyjadruje vhodnosť vlastností pre harmonické pôsobenie v kompozícii (Tab. 1, 2).

Skupiny sa využijú pri objektívnom zhodnotení stavu vegetačnej plochy, vytvorením kategórií vhodnosti kombinácií vlastností (Tab. 3) pre estetickú funkciu, pričom sme zhodnotili jej plnenie:

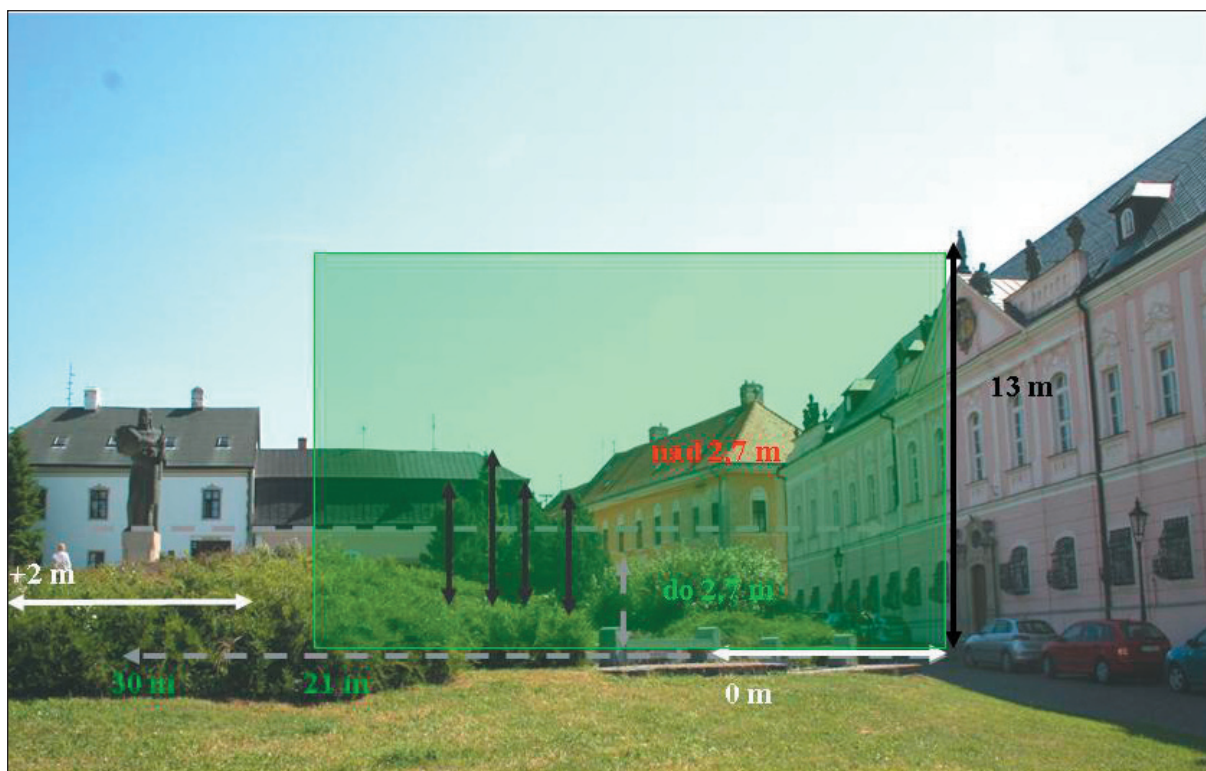
- vegetačná úprava plní esteticko-reprezentačnú funkciu
- vegetačná úprava čiastočne plní esteticko-reprezentačnú funkciu
- vegetačná úprava neplní esteticko-reprezentačnú funkciu

Hodnotila sa aj proporcionalita medzi dominantou a ostatnými architektonickými a vegetačnými prvkami, ktorá vychádzala z analytických vlastností (výška, plocha, vzdialenosť) pri použití pravidla zlatého rezu.

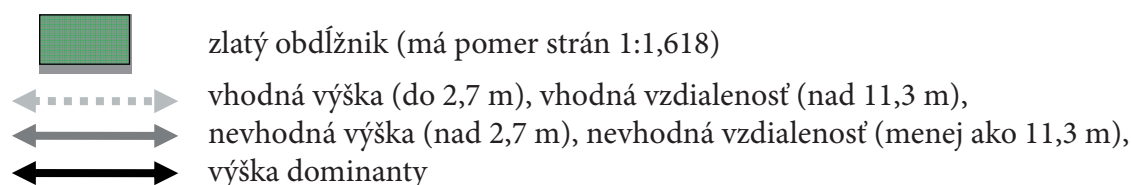
Hodnotenie proporcionality prvkov v kompozícii

Dominantou Pribinovho námestia je socha Pribinu a historické budovy, ktoré obkolesujú námestie. Výška sochy je 7 m, osadená je do spevnenej plochy kruhového tvaru, plochu obkolesuje porast a cesta (t.j. spolu vzdialenosť sochy od budov je 30 m). Výška historických budov pri soche Pribinu je 10–13 m. Výška vegetačného porastu, ktorý obkolesuje spevnenú plochu je 1,2 m. Výška krov na námestí je v priemere 0,7–2 m, výška stromov je 3–7 m.

Z výpočtov vyplýva, že vzdialenosť historických budov od sochy Pribinu by mala byť najmenej 11,3 m, aby im nekonkurovala, túto podmienku dominantu spĺňa. Dvojpodlažné a jednopodlažné budovy svojou výškou soche nekonkurujú, sú s ňou v rovnováhe. Maximálna výška porastu okolo sochy Pribinu je 2,7 m. Vegetačné prvky a ostatné architektonické prvky by nemali svojou výškou presiahnuť 3,8 m, aby nekonkurovali historickým budovám námestia, ale pre terénnu nerovnosť musíme tento rozmer upraviť o 2 m t.j. výška prvkov nesmie presiahnuť 1,8 m (Obr. 1).



Obr. 1: Hodnotenie proporcionality prvkov kompozície (Mikulová, 2009)



Ďalším krokom bolo vytvorenie kritérií z kombinácií vlastností na základe princípov tvorby vegetačných úprav reprezentačných priestorov, ktoré zabezpečia objektívne zhodnotenie kompozície vegetačnej úpravy.

Kritériá vhodnosti pre vegetačnú úpravu

Kritéria vhodnosti vlastností pre vegetačnú úpravu na Pribinovom námestí sa vypracovali na základe hodnotenia proporcionality prvkov v kompozícii, zistených analytických vlastností prvkov a na základe princípov tvorby reprezentačných priestorov. Zohľadnené sú špecifiká úprav pred významnými historickými budovami. Dolu uvedené kritériá slúžili na vyhodnotenie vzťahov medzi architektonickými a vegetačnými prvkami a na vyhodnotenie vlastností vhodných pre kompozíciu tejto konkrétnej esteticko-reprezentačnej plochy.

a) Kombinácie vlastností s harmonickým pôsobením:

Architektonické prvky

Prírodné materiály, harmonická farebnosť, nízky prvok (výška do 2,7 m), tvar geometrický – tak, aby bol zachovaný daný architektonický štýl, dominantnosť harmonická, harmonická rovnováha.

Vegetačný porast

Všetky typy textúr, harmonická farebnosť, nízky porast (výška do 2,7 m), prirodzený tvar a tvarová forma - bez umelých zásahov do koruny drevín, strihaný tvar, pôdorysný tvar - kruh, štvorec, obdĺžnik, dominantnosť harmonická, dominantnosť neutrálna, ktorá nekonkuruje architektonickej dominante, harmonická rovnováha - obe strany vegetačnej úpravy majú rovnakú

váhu, vrstevnatosť a druhová pestrosť neovplyvňuje, vegetačné úpravy súvislé až medzernaté, podiel otvorených a porastených plôch je 2 a viac:1.

b) Kombinácie vlastností s čiastočne harmonickým pôsobením:

Architektonické prvky

Neutrálna farebnosť, neutrálna dominanta, mierne narušená rovnováha - prvok, ktorý narúša jej vyváženosť len jednou, menej výraznou vlastnosťou.

Vegetačný porast

Neutrálna farebnosť, pôdorysný tvar - ovál, elipsa, mierne narušená rovnováha.

c) Kombinácie vlastností bez harmonického pôsobenia:

Architektonické prvky

Umelé materiály a kombinované umelé aj prírodné prvky, disharmonická farebnosť, stredne vysoký prvok a vysoký prvok, tvar organický alebo kombinovaný geometrický s organickým, čím sa narúša jednotnosť štýlu, disharmonické dominanty, ktoré si vzájomne konkurujú, zreteľne narušená rovnováha - prvky, ktoré silno narúšajú vyváženosť strán úpravy.

Vegetačný porast

Disharmonická farebnosť, stredne vysoký a vysoký porast, pestrý tvar – aj tvarové formy drevín, aj strihané formy, aj prirodzené tvary korún drevín a bylín, pôdorysný tvar - línia, disharmonická dominanta, zreteľne narušená rovnováha, vegetačná úprava roztrúsená, podiel otvorených a porastených plôch je 1:1 až 1:2 a viac.

Kompozično-estetické hodnotenie vegetačnej úpravy

Hodnotenie vychádza zo stanovených kritérií, ktoré sa vypracovali pre túto konkrétnu vegetačnú úpravu na základe kombinácií vlastností zaradených do kategórií (Tab. 1, 2).

Architektonické prvky sú zhotovené prevažne z prírodných materiálov, čo je vhodné vzhľadom na historický charakter námestia. Architektonické prvky sú v harmonickej farbe (kombinácie farieb na fasádach budov) a farba vegetačného porastu je vo všetkých ročných obdobiach neutrálna. Väčšina architektonických prvkov má výšku do 1 m. Najväčšie prvky sú budovy a socha Pribinu. Na základe výšky je porast zaradený do kategórie stredne vysoký, ale terénna nerovnosť spôsobuje, že prekrýva budovy, čo je nežiaduce. Tvar architektonických prvkov je geometrický. Vegetačné prvky v úprave majú tvar prirodzený a daný tvarovou formou. Pôdorys vegetačnej úpravy je obdĺžnikový a kruhový – pôdorysný tvar je teda výrazný. Dominantnosť architektonických prvkov je harmonická – v úprave dominujú budovy, ktoré si nekonkurujú, ale naopak tvoria jednotný celok. Ploche dominuje aj umelecký prvok socha Pribinu. Porast nemá vegetačný prvok pôsobiaci ako dominanta, dominantnosť je v kategórii neutrálna, čo je vhodné, pretože porast nekonkuruje architektonickým dominantám. Rovnováha architektonických prvkov aj porastu je mierne narušená. Porast je trojetážový, súvislý, s vysokou druhovou pestrosťou s pomerom otvorených a porastených plôch 1:1 (Obr. 2).

Tab. 1: Bodové hodnotenie vizuálnych vlastností architektonických prvkov vo vegetačnej úprave na Pribinovom námestí z hľadiska harmonického pôsobenia kompozície úpravy

Riešená plocha	A	B	C	D	E	F	Spolu
Pribinovo námestie	3	3	3	3	3	2	17

Vysvetlivky:

A - TEXTÚRA

D - TVAR

B - FARBA

E - DOMINANTNOSŤ

C - VÝŠKA

F - ROVNOVÁHA

3 body	Vlastnosť s harmonickým pôsobením
2 body	Vlastnosť s čiastočne harmonickým pôsobením
1 bod	Vlastnosť bez harmonického pôsobenia

Tab. 2: Bodové hodnotenie jednotlivých vizuálnych vlastností porastu vegetačnej úpravy na Pribinovom námestí z hľadiska harmonického pôsobenia kompozície úpravy

Riešená plocha	Jar		Leto		Jeseň		Zima		C	D	E	F	G	H	I	J	Spolu	
	A	B	A	B	A	B	A	B										
Pribinovo námestie	3	2	3	2	3	2	3	2	1	3	3	3	2	3	3	3	1	42

Vysvetlivky:

A – TEXTÚRA

D – PÔDORYSNÝ TVAR

H – DRUHOVÁ PESTROSŤ

B – FARBA

E – DOMINANTNOSŤ

I – KOMPAKTNOSŤ

C – VÝŠKA

F – ROVNOVÁHA

J – PODIEL RASTOVÝCH FORMÁCIÍ

D – TVAR KORUNY

G – VRSTEVNATOSŤ

3 body	Vlastnosť s harmonickým pôsobením
2 body	Vlastnosť s čiastočne harmonickým pôsobením
1 bod	Vlastnosť bez harmonického pôsobenia

Tab. 3: Súčet bodových hodnôt vizuálnych vlastností architektonických prvkov a vegetačného porastu na Pribinovom námestí z hľadiska harmonického pôsobenia kompozície úpravy

Riešená plocha	Architektonické prvky	Vegetačný porast	Súčet
2	17	42	59

- Plní esteticko-reprezentačnú funkciu: 69 – 62 b.

- Čiastočne plní esteticko-reprezentačnú funkciu: 61 – 46 b.

- Neplní esteticko-reprezentačnú funkciu: 45 – 23 b.

Návrh

Po zhodnotení kompozície vegetačnej úpravy na základe stanovených kritérií sa navrhli opatrenia na zlepšenie stavu vegetačnej plochy s esteticko-reprezentačnou funkciou.

Návrhy smerovali na:

- podpora a zvýraznenie prvkov s vhodnými vlastnosťami a prvkov, ktoré sa označili ako vhodné dominanty,
- doplnenie dominanty,
- zmenu v proporciálnosti prvkov tak, aby si prvky navzájom nekonkurovali,
- zmenu vo vizuálnych vlastnostiach úpravy (farba, textúra, výška, tvar a pod.).

Priečelia architektonických dominant sú prekryté vysokou vegetáciou, ktorá pokrýva veľkú plochu námestia. Takýto súvislý porast vysokej vegetácie nie je prirodzený (ani estetický) pre historické centrá. Rovnako nevhodné je druhové zloženie (prevažujú ihličnaté a vždyzelené dreveniny s neutrálnym farebným pôsobením) (Obr. 2). Navrhujeme ich preto odstrániť a nahradiť listnatými stromami s podrastom trávnik. Výsadby sa budú realizovať tak, aby zostali zachované pohľady na zaujímavé vstupy. Priestor námestia zostane otvorený, čím docielime lepší pomer otvorených a porastených plôch (2 a viac:1). Pri ucelených otvorených plochách vyniknú cenné historické stavby.

Z architektonických prvkov je nevhodné vedenie chodníka (len pravou stranou plochy). Chodník narúša rovnováhu. Nová úprava by mala mať vyvážený pôdorys. Váhu chodníka vyvažuje tvarovo zaujímavý dáždnikovitý kultivar okrasnej čerešne. Ide o pôvodný prvok, ktorý však vo vysokej vegetácii zanikal a neplnil svoju funkciu. Uprostred námestia zostane zachovaná kruhová úprava s umeleckou dominantou – sochou kniežaťa Pribinu. Spevnené plochy dopĺňa pôvodný mobiliár.

Navrhované zmeny vo vlastnostiach architektonických prvkov a vegetačného porastu, vytvárajú také kombinácie, ktoré majú v celkovom hodnotení podporiť harmonické pôsobenie plochy a plnenie esteticko-reprezentačnej funkcie (Obr. 3).



Obr. 2: Pôvodný stav s vysokými vždyzelenými drevinami (Mikulová, 2008)



Obr. 3: Navrhovaný stav s nízkymi listnatými drevinami a kvitnúcimi trvankami (Mikulová, 2009)

Záver

Subjektívne hodnotenie kompozície esteticko-reprezentačnej vegetačnej úpravy môže mať rôznu úroveň. Vytvorená metodika je pokusom o objektívne zhodnotenie základných kombinácií vlastností architektonických a vegetačných prvkov. Individuálny vkus je niečo jedinečné, vlastné pre každého človeka. Cítanie a vnímanie krásna je subjektívne. Použitá metodika bola zameraná na zvýšenie objektivity pri hodnotení základných princípov tvorby vegetačných úprav s esteticko-reprezentačnou funkciou. Metodika je postavená všeobecne pre vegetačné plochy s rôznou funkciou, odlišnosti sú iba v stanovení kritérií potrebných pre hodnotenie a návrh danej kompozície. Je to podklad pre definovanie základných princípov kompozície vegetačnej plochy. Je ilustrovaná na konkrétnom príklade úpravy plochy v meste Nitra.

PodĎakovanie

Táto práca bola vypracovaná za podpory grantového projektu VEGA 1/0059/08 Vlastnosti vybraných prvkov krajinej štruktúry pre hodnotenie krajinného rázu, FCVV FPV, UKF v Nitre a UGA UKF v Nitre.

Literatúra

- FINKA, M. (1994): Architektonická kompozícia – architektonická kompozícia a estetika. Bratislava: STU – FA. 1994. 162 s.
- MIKULOVÁ, E. (2009): Kompozično-estetické hodnotenie vegetácie v meste Nitra. Nitra: UKF Nitra, FPV, KEE, 138 s.
- PETLUŠ, P., VANKOVÁ, V. (2008): Stanovenie potenciálu vizuálnej exponovanosti v procese hodnotenia krajinného rázu urbanizovanej krajiny. In: Mladý vedci 2008 vedecké práce doktorandov a mladých vedeckých pracovníkov. Nitra: FPV UKF, edícia Prírodovedec č. 301, s. 357-362. ISBN 978-80-8094-285-4
- RÓZOVÁ, Z. (2003): Funkčné zmeny štruktúry pozemkov a vegetácie vo vidieckych sídlach. Nitra: FPV, UKF, 75 s. ISBN 80-8050-597-8.

Summary

Compositional - aesthetic evaluation of the vegetation in historical center of town Nitra

The aim of this work is to evaluate visual facilities of the landscape design witch are dimension, shape, colour, texture, proportionality, structure and dominant. It is an attempt, how to objectively evaluate the basic combinations of architectural and vegetation fragments. It is generally focused on vegetation areas with several functions, there are only dissimilarities in determination of criterions needed for the evaluation and for the suggestion of existing composition. The methodology was attested on a model area in front of the Regional court in Nitra. The landscape design partially performs an aesthetic-representative function.

Klasifikácia a hodnotenie kontaktného územia mesta Nitra

Regina Mišovičová, ing., PhD.

rmisovicova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky FPV UKF v Nitre,

Tr. A. Hlinku 1, 949 73 Nitra

Prímestská krajina alebo prechodné - kontaktné územie tvorí bezprostredné okolie miest a je považovaná za najrozmanitejšie a ekologicky najmenej preskúmané krajinné prostredie. Okrajová zóna sídla je veľmi špecifická. Jej charakter súvisí najmä s funkčnosťou sídla a možnosťou jej zaťaženia rôznymi aktivitami, napr. rekreačnými. Zvyknú sa označovať aj termínom „open space“ (otvorené priestory, voľné priestranstvá), pretože vytvárajú vhodné podmienky na realizáciu takýchto činností. Ako uvádzajú mnohí autori (Marenčák, Supuka, Jančura, Kollár, 1996; Jančura, Supuka, Marenčák, 1997) pretváranie krajiny a krajínovotvorné zásady musia vychádzať z poznatkov krajinskej ekológie.

Kontaktné územie je úzko napojené na sídelné prostredie. Považuje sa za priestor, kde sa dôsledky súčasného urbanizačného procesu prejavujú najvýraznejšie. 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.

Záujmové územie 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 MČ patriacich 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 obvode hranice MČ patriacich do sídelnej časti záujmového územia.

Analýza prvkov krajinskej štruktúry mesta bola uskutočnená terénnym prieskumom v roku 2005 a aktualizovaná v roku 2010 metodikou LANDEP, ktorou sa hodnotia prvky druhej krajinskej štruktúry (DKŠ). Analýza potvrdila, že záujmové územie a jeho zázemie 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,
- typ reliéfu v záujmovom území (rovina až zvlnená rovina, pahorkatina a vrchovina),
- výskyt bývalých satelitných sídiel vidieckeho typu.

Podľa týchto faktorov je možné kritériá vyčleňovania typov kontaktných území zaradiť do dvoch skupín, ktoré indikujú v záujmovom území štyri typy kontaktných území. Pri vyčleňovaní hraníc typov kontaktných území sa rešpektoval buď priebeh hraníc regiónov vyčlenených

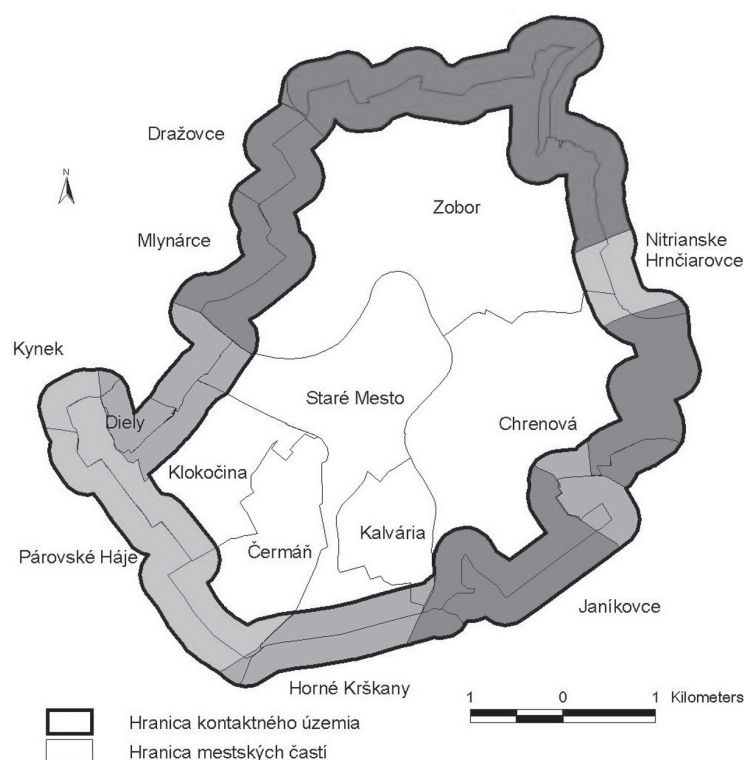
v rámci štruktúry sídla alebo hranice MČ, ktoré patria do príslušného kontaktného územia. Tento spôsob vyčleňovania hraníc typov bol použitý v tom prípade, ak zvolené kritérium pre určenie typu kontaktného územia ho vyčlenilo mimo prirodzených hraníc alebo hraníc regiónov.

Štruktúra kontaktného územia v roku 2010 je charakterizovaná nasledovným výskytom skupín prvkov (Tab. 1): k plošne najväčším skupinám patria skupiny prvkov poľnohospodárskych kultúr (41,6 %), sídelných a rekreačných priestorov (24 %) a lesných prvkov 16,2 %). Ostatné skupiny prvkov sa podieľajú na štruktúre kontaktného územia zastúpením menším ako 10 %.

Tab. 1: Rozloha prvkov kontaktného územia mesta Nitra (rok 2010)

	SKUPINY PRVKOV DKŠ	Rozloha (ha)	Podiel (%)
1	lesnej a krajinej vegetácie	244,85	16,2
2	trvalých trávnych porastov	72,08	4,8
3	poľnohospodárskych kultúr	624,74	41,6
4	vodných tokov a vodných plôch	26,36	1,8
5	skál a surových substrátov	10,71	0,7
6	sídelných a rekreačných priestorov	363,15	24,0
7	technických diel	134,18	8,7
8	dopravy	33,47	2,2
	SPOLU	1500,54	100

Podľa zvolených kritérií a analýzou funkčných prvkov DKŠ boli vyčlenené štyri typy kontaktných území (Obr.1):



Typy kontaktného územia:

- podhorský lesný (typ A)
- rovinný poľný (typ B)
- pahorkatinný s trvalými kultúrami (typ C)
- 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 %). 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. Tento typ kontaktného územia sa nachádza na juhozápade a severovýchode kontaktného územia na celkovej ploche 310,17 ha (21 %). Kontaktné územie **zvlnené rovinné osídlené** (typ D) je špecifický nadväznosťou na bývalé satelitné sídla – dnes MČ, ktoré patria do sídelného útvaru mesta. Sú to Horné Krškany, Janíkovce a Mlynárce. Tieto MČ určujú aj povahu kontaktných území. V kontaktnom území nadväzujúcom na 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 prevládajúcim funkčnými prvkami vinice, záhrady a veľkoblokové polia, ktorých výmera klesá záberom výstavby IBV a podnikateľských objektov. Kontaktné územie nadväzuje na Horné Krškany v južnej časti, má charakter priemyselnej zástavby, ktorá je obklopená poľami a IBV. Celková rozloha tohto typu kontaktného územia je 303,01 ha (20 %).

Pri hodnotení kontaktného územia sa použila metóda hodnotenia prvkov tvoriacich jeho štruktúru. Dôležitým krokom pri hodnotení je voľba hodnotiaceho kritéria. V tomto prípade to bola funkcia kontaktného územia podľa zastúpenia funkčných prvkov v jeho štruktúre. Pri stanovení funkcie bolo postačujúce rozlíšenie funkčných prvkov podľa skupín prvkov, do ktorých boli zaradené pri hodnotení jeho štruktúry. Výskyt a plošné zastúpenie skupín funkčných prvkov umožňujú plniť kontaktnému územiu mesta Nitra nasledovné funkcie:

- a) **technicko – hospodársku**, ktorú zabezpečujú funkčné prvky zo skupiny prvkov technických diel a dopravy, napr. sklady, podnikateľské objekty, kasárne a pod. Kontaktné územie plní túto funkciu v južnej časti v MČ Horné Krškany, vo východnej časti na Chrenovej a v západnej časti na rozhraní MČ Mlynárce a Horné Mesto. Sú to časti mesta, ktoré sú z hľadiska štruktúry považované za priemyselné, patriace do výrobnéj zóny s prevládajúcim plošným zastúpením priemyselnej zástavby.
- b) **prímestskej poľnohospodárskej výroby**, ktorá má ústredné postavenie. Veľkoblokové polia (skupina poľnohospodárskych kultúr) lemujú kontaktné územie z vonkajšej strany (smerom od okolitej krajiny) takmer po celom jeho obvode. Zo skupiny technických diel plní túto funkciu funkčný prvok farmy a hospodárske dvory.
- c) **rekreačnú**, ktorá je lokalizovaná v jej dvoch častiach. V severnej časti sa nachádza listnatý les patriaci do CHKO Ponitrie (skupina prvkov lesnej vegetácie) a v juhovýchodnej časti areál výstaviska AX (skupina prvkov sídelných a rekreačných priestorov).
- d) **obytnú** vo forme individuálneho (IBV) alebo hromadného (HBV) bývania. Objekty bývania nadväzujú na veľkoblokové polia, v severnej časti na listnatý les. HBV nemá v súčasnosti tendenciu rozširovať svoj plošný podiel. Naopak, IBV má rastúcu tendenciu a zvyšuje svoj plošný podiel záberom veľkoblokových poľí a premenou vinohradov a záhrad na individuálne bývanie, napr. na Šúdole v MČ Klokočina, Viničky v MČ Diely, v MČ Zobor a Chrenová.

Ak poznáme prevažujúcu funkciu, resp. typologické zaradenie okolitej krajiny, a poznáme aj funkciu prvkov kontaktného územia, môžeme zatriediť jeho prvky do zón, ktoré dopĺňajú urbanistickú funkciu prilahlej okolitej krajiny. Sú charakterizované prevahou prvkov s príslušnou doplnujúcou funkciou k okoliu, teda môžu okrem svojej primárnej funkcie plniť aj funkciu

doplňkovú, a tým kompenzovať vplyvy okolia (ľudskej činnosti) na okolitú krajinu (Gál, 1991).

Záujmové územie je obklopené dvoma základnými typmi krajiny – lesnou v severnej časti a poľnohospodárskou, ktorá lemuje zvyšnú a plošne väčšiu časť územia. Ako ďalšie kritérium vyčleňovania zón a ako ďalší typ krajiny, sa prejavila prítomnosť a nadväznosť MČ sídla na bývalé satelitné sídla vidieckeho typu (Mlynárce, Horné Krškany a Janíkovce). Zóny kontaktného územia mesta Nitra sú tvorené funkčnými prvkami, ktoré tvoria jeho štruktúru a bolo im priradené konkrétne funkčné využitie. V kontaktnom území mesta Nitry bolo možné vyčleniť nasledovné typy zón:

- a) **technicko-hospodárska** vyčlenená na základe kombinácie dvoch kritérií: prevaha technických prvkov v kontaktnom území a bývalé satelitné sídla vidieckeho typu ako okolitý typ krajiny. Tieto kritériá spĺňajú dve časti kontaktného územia. V južnej časti sa MČ Staré Mesto napája na MČ Horné Krškany s priemyselnou zástavbou spolu so službami a bývaním ako doplnkovou funkciou. V západnej časti sa MČ Staré Mesto napája na MČ Mlynárce, pre ktoré je tiež charakteristická prevaha technických prvkov s doplnkovou obytnou funkciou.
- b) **prímestskej poľnohospodárskej výroby**, ktorá sa viaže na okolitú poľnohospodársku krajinu a má plošne najväčšie zastúpenie. Doplnkovými funkciami sú bývanie vo forme IBV aj HBV a služby.
- c) **rekreačná**, ktorá je obklopená lesnou krajinou na severe kontaktného územia (MČ Zobor). Z ostatných funkčných prvkov sú to najmä vinice a záhrady, ktoré boli zaradené medzi objekty rekreácie.

Pri hodnotení kontaktného územia sa okrem funkcie posudzoval aj jeho potenciál, ktorý bol stanovený kombináciou úžitkových vlastností okolitej krajiny a charakterom prvkov štruktúry kontaktného územia. Potenciál bol konfrontovaný s rozvojovými aktivitami mesta Nitra schválenými v Územnom pláne (Kolektív, 2003). V kontaktnom území mesta bol stanovený **potenciál pre rekreáciu a poľnohospodársku činnosť**. Rozvojové aktivity mesta sú plánované v dvoch etapách. 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 pôdných 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. Najväčšou z nich je severná časť v MČ Zobor. V súlade s plánmi rozvoja mesta tento potenciál nebude využívaný a akceptovaný z dôvodu plánovanej výstavby. Výstavba rodinného bývania a občianskej vybavenosti bude realizovaná na úkor výmery viníc a ornej pôdy. Ďalším územím s rekreačným potenciálom je juhovýchodná časť za areálom výstaviska AX, kde sa nachádza aj DD ranč s jazdiarňou koní. Podľa územného plánu sa táto časť bude rozvíjať a využívať ako rekreačná z dôvodu plánovanej výstavby rekreačnej vybavenosti záberom ornej pôdy a záhrad. Za MČ Čermáň sa na hranici kontaktného územia nachádza listnatý les Čermáň s potenciálnym rekreačným využitím. Do tejto časti je naplánovaná výstavba rodinných domov, takže požiadavka vytvorenia prímestského lesa pre potreby krátkodobej rekreácie sa zdá byť opodstatnená. Vytvoril by sa ďalší rekreačný priestor celomestského významu. Podobne je to aj v Šúdolskej doline za MČ Klokočina, kde je listnatý les Hrabina. Tu je však plánovaná 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**. Porovnaním rozvojových aktivít mes-

ta bolo zistené, že kontaktné územie sa nebude poľnohospodársky využívať, pretože je schválený záber pôdneho fondu po celom jeho obvode. Plánovaná je výstavba objektov občianskej vybavenosti (rozšírenie plochy mestského cintorína), rodinných domov a výroby.

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. 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 pôdneho fondu. Výmera poklesne nielen u pôd so zníženou produkčnou funkciou v celom katastrálnom území mesta na ploche 1 810 ha (16,8 %) (Kolektív, 2003), ale u všetkých pôd rôznych bonitných tried. 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). K tomu je potrebné poznať a hodnotiť krajinnú štruktúru sídla, ktorá tvorí základný analytický podklad pre hodnotenie krajiny rôzneho typu.

Problematike hodnotenia krajinej štruktúry v zmysle DKŠ sa venujú mnohí autori, napr. Pucherová (2004), ktorá vo svojej práci hodnotí zmeny DKŠ vo vybraných obciach Predzoboria v rôznych časových obdobiach, Bugár (Halada, Bugár, 2006) hodnotí krajinnú štruktúru vo forme land cover, Petrovič (2005) sa venuje štálovému osídleniu, Boltížiar (2007) sa venuje hodnoteniu štruktúry vysokohorskej krajiny a Hreško (Hreško, Kanásová, Petrovič, 2010) sa venuje historickým krajinným štruktúram. Štruktúre a vizuálnemu hodnoteniu poľnohospodárskej krajiny sa venuje Petluš, Vanková (2009).

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. FVP 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): Sídlom 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., KANÁSOVÁ, D., PETROVIČ, F. (2010): Landscape archetypes as the elements of Slovak historical landscape structure. In: Ekológia (Bratislava) 2, Vol. 29. Bratislava: ÚKE SAV Bratislava, p. 158–173.
- KOLEKTÍV (2003): Územný plán mesta Nitra. San – Huma, 90 s.r.o., Nitra, s. 29–37.
- PETLUŠ, P., VANKOVÁ, V. (2009): Stanovenie potenciálu vizuálnej exponovanosti pre potreby hodnotenia charakteristického vzhľadu krajiny. In: Fyzickogeografický zborník 7. Brno: MU, 2009, s. 57–61.
- PETROVIČ, F. (2005): Vývoj krajiny v oblasti štálového osídlenia Pohronského Inovca a Tribeča.

ÚKE SAV Bratislava, 209 ss.

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.

VANKOVÁ, V., PETLUŠ, P. (2009): Využitie vybraných kritérií hodnotenia vizuálnej kvality krajiny. In: Pucherová, Z., Vanková, V. (eds.). Problémy ochrany a využívania krajiny – teórie, metódy a aplikácie: Zborník vedeckých prác. Nitra: Biosféra, 2009. s. 353–360.

Summary

Classification and evaluation of town Nitra 's 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. In the secondary landscape structure of contact area are occurrence these groups of elements: forest (16,2 %), arable crops (41,6 %), meadows and pastures (4,8 %), sub soils and raw soils (0,7 %), waters elements (1,8 %), elements of seats and recreation areas (24 %), technical elements (8,7 %), elements of transport (2,2 %). 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). In the process of evaluation of contact area were determinate four functions (technical – producing, suburban agricultural producing, recreation and housing), by method of synthesis were determined three zones (technical – producing, suburban agricultural producing and recreation) and two potential using (recreation and agricultural using).

Interdisciplinární geografické vzdělávání v praxi: aplikace projektového a komunitního přístupu na Deblínsku prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost

**Břetislav Svozil, RNDr., Ph.D., Jan Trávníček, Mgr.,
Jakub Trojan, Mgr. Bc., Alois Hynek, doc. RNDr., CSc.**

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

Úvod

Základní škola a univerzitní pracoviště nebývají vnímány jako rovnocenní partneři. To se snaží změnit interdisciplinárně pojatá spolupráce Geografického ústavu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity (MU) v Brně, ZŠ Deblín, městyse Deblín a obce s rozšířenou působností (ORP) Tišnov, při participaci široké veřejnosti. Dlouhodobá kooperace je v současnosti dále rozvíjena a prohlubována prostřednictvím Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost (OPVK). Příspěvek dokumentuje potenciál spolupráce napříč úrovněmi současného vzdělávacího systému založené na kombinaci projektového a komunitního přístupu s podporou ze strukturálních fondů Evropské unie. Aktivita směřují k aktivaci a participaci subjektů, které napomáhají udržitelnému rozvoji Deblínska.

Východiska aplikace projektového a komunitního přístupu na Deblínsku prostřednictvím OPVK

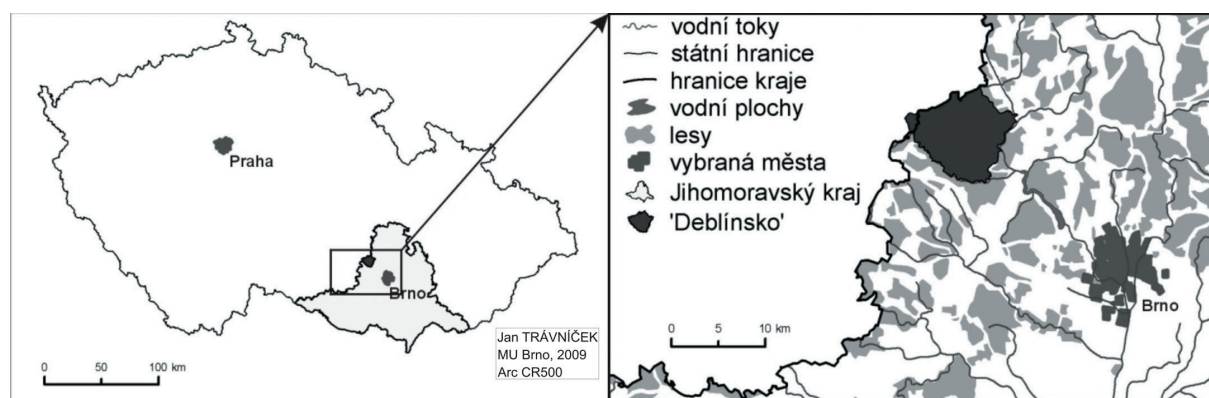
Autorský kolektiv se pod vedením A. Hynka dlouhodobě věnuje realizaci projektové výuky zaměřené na studium urbánně-rurálních vztahů, s důrazem na udržitelnost a bezpečnost území/krajin/regionů. Tyto otázky jsou řešeny v rámci předmětů *Sustainability – Trvalá udržitelnost* (podzimní semestr) a *Urbánní a rurální studia* (jarní semestr). Testování možností projektového pojetí proběhlo především v rámci fyzickogeografického (2004) a sociálního průzkumu Pouzdřan (2005), hledání udržitelnosti a bezpečnosti obce Klentnice (2006) a řešení rurálních studií v zázemí Brna (2007). Autorský tým při práci se studenty překročil hranice Jihomoravského kraje do sousedních krajů i států (Hynek et al., 2007, 2008).

Od září 2008 probíhá Krajinný projekt Deblínsko. Model projektové výuky (viz dále) je zde rozvíjen prostřednictvím spolupráce s žáky místní ZŠ jakožto nositeli interních znalostí a vazeb v zájmovém území. Právě zapojení ZŠ v pozici rovnocenného partnera k univerzitnímu pracovišti představuje podstatnou inovaci (Svozil et al., 2010). Společné řešení udržitelnosti usiluje o aktivaci a participaci subjektů, které na Deblínsku žijí a nebo ho nějakým způsobem ovlivňují. Aktivita žáků pomáhá vzbudit zájem místních obyvatel o okolí jejich bydliště, rozvíjí jejich citlivost k principům trvale udržitelného rozvoje (TUR), případně je stimuluje k aktivnímu zapojení do projektu (Hynek et al., 2009). Právě rozvíjení integrity místní komunity a jejího zájmu o obec a její okolí je klíčovým cílem projektu.

Model projektové výuky vytváří pro studenty VŠ aplikační platformu pro testování teoretických znalostí a dovedností, při kterém potvrzují, upravují či vyvracejí informace získané z dostupných zdrojů. Cílem je praktická aplikace zásad TUR v rámci konkrétních témat volených s úzkou vazbou k zájmovému území, rozvíjení kritického a kreativního myšlení a překonávání zakořeněné dichotomie mezi fyzickou a humánní geografii. Na tématech pracují tříčlenné týmy, přičemž studenti jsou stimulováni ke spolupráci s kolegy z jiných oborových kombinací a ke sdílení know-how a výsledků. Studenti musí své výsledky obhajovat při setkáních s veřejností v zájmovém území i při publikační činnosti v rámci vědecké komunity (blíže Trávníček, Trojan, 2008). Přístup čerpá z důrazu na týmové dovednosti a společenské otázky ve vztahu k životní-

mu prostředí, který se od 90. let 20. století výrazně prosazuje v britském vzdělávacím systému (Fuller, 2006). Tradiční součástí projektů je zde i cílený rozvoj soft skills, skupinových/sociálních dovedností a překonávání bariéry mezi vyučujícími a studenty. Dle Golda et al. (1991) tyto zkušenosti příznivě ovlivňují kvality absolventských prací i pozdější uplatnění na trhu práce.

Žáci ZŠ se při projektové kooperaci učí získávat informace, kriticky je hodnotit a ověřovat v terénu, identifikovat problémy, navrhnout jejich řešení a rozvíjet skupinové dovednosti. Studentům geografie svou interní znalostí pomáhají proniknout do konstrukce a fungování místní komunity a sami spoluprací získávají nadhled a odbornost (blíže Svozil, 2008). Pro žáky i studenty je velkou motivací participace na konferenčních výstupech, popularizačních i vědeckých článkách a obhájení vlastních výsledků při veřejné diskusi s občany a zastupiteli s cílem zohlednit či uplatnit je v praxi.



Obr. 1: Lokalizace zájmového území v rámci Jihomoravského kraje

Zájmové Deblínsko je vymezené s ohledem na “Dobrovolný svazek obcí Deblín”, integrované dopravní spojení, historické i současné vazby na centrální Deblín a přírodní podmínky. Podrobně analyzuje Deblínsko Svozil (2009), zde uvádíme stručný profil městyse Deblín, který je klíčovou centrální obcí zájmového prostoru:

- zemědělská obec
- relativně výhodná poloha
- demograficky dlouhodobě stabilní území
- po roce 1989 pokles významu
- dopravní „koridor“ (komunikace II. třídy číslo 379 - napojení na dálnici D1)
- regionální biokoridor
- centrální obec Dobrovolného svazku obcí Deblín

Dosavadní výsledky potvrzují životaschopnost unikátní platformy pro multioborový diskurs, jehož výstupy přispívají k TUR Deblínska. Studenti VŠ jsou díky možnosti uplatnění výsledků dobře motivovaní. Oceňují překonání zakořeněné duality fyzické a humánní geografie a narušení stereotypního memorování pojmů. Žáci ZŠ se snaží uplatnit principy TUR na konkrétních tématech v rámci katastru Deblína. Učí se vnímat procesy utvářející krajinu, a uvědomují si, že jsou její součástí, ovlivňují ji. Svě postřehy a výsledky diskutují mezi sebou i se spolupracujícími subjekty. To přináší kritickou zpětnou vazbu. Výměny názorů respektující pravidla diskuse jsou součástí prezentací dílčích výsledků pro veřejnost v Obecním domě v Deblíně. Zájem široké veřejnosti dokumentuje vysoká návštěvnost při prezentacích výsledků. Studenti MU svým pohledem „zvenčí“ poukazují na problémy, které jsou pro místní obyvatele „neviditelné“. Žáci ZŠ svým upřímným viděním a nabytými zkušenostmi pozitivně ovlivňují své blízké, vzbuzují u nich zájem o obec, jejich cit pro principy TUR, případně je motivují k aktivnímu zapojení do projektu.

Teoreticko-metodologická východiska

Studium Deblínska je zaměřeno na detailní poznání lokálního prostředí, které předpokládá pochopení komunitních problémů z pohledu místních lidí a významných aktérů, kteří mají na chod a udržitelnost komunity/území vliv. Důraz je kladen na identifikaci hlavních problémů rozvoje, environmentální bezpečnosti území a na návrhy řešení, které vycházejí zevnitř, ale jsou relačně propojeny zvenčí s územím. Environmentální podoba výzkumu vychází z rozlišení přírodních a kulturních krajinných ekosystémů, interpretovaných podle pojetí “The Millennium Ecosystem Assessment” (Alcamo et al., 2003). Komunitní výzkum je zacílen na environmentální vnímání, představy (i prostřednictvím mentálních map) a jednání místních obyvatel, studentů a návštěvníků. Politicko-sociální poloha výzkumu se soustředí na environmentální praxi, relaci veřejné správy (státní správa a samospráva), komunit obcí a soukromého sektoru a její konkrétní projevy v krajině.

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.

Při studiu lokalit využívá autorský kolektiv komplementární kombinaci kvalitativní a kvantitativní metodologie (Tashakkori, Teddlie, 2003) přispívající k prohloubení znalostí o sociálně konstruované realitě. Studenti jsou vedeni ke kvalitativnímu terénnímu průzkumu ve smyslu „thick description“ (Geertz, 1987) při využívání řízených rozhovorů a kombinovaného ověřování hlubinných i povrchových dat a interpretativních přístupů (Cloke et al., 2004, 2005). V tomto ohledu je důležité zmínit inspirativní použití abdukce v geografickém výzkumu (Jensen, 2009), využití metodologické triangulace pro ověření validity a revizi kvalitativního výzkumu (Denzin, 1989), nebo Actor-Network Theory (ANT), jejímž autorem je B. Latour (2005). ANT se řadí mezi poststrukturalistické přístupy a mimo jiné podněcuje nové environmentální diskurzy. Jako takové se stále výrazněji uplatňují i v humánní geografii (např. Thrift, S. Whatmore a J. Murdoch). Výzkumná metodologie tedy nevychází pouze ze spolupráce v rámci geověd, ale čerpá z interdisciplinární kooperace s negeografickými disciplínami jako je etnografie, antropologie, sociologie, filosofie a psychologie.

Rozvíjení výzkumu prostřednictvím OPVK

Další rozvoj výzkumu v oblasti nevede přes exaktní vědecké metody, ale přes hlubší poznání klíčového subjektu v oblasti – základní školy. Aby studium Deblínska mělo žádaný efekt, muselo dojít k postupné proměně role jednoho z autorů z pozorovatele (cizince) na člena komunity, který participuje na komunitních činnostech/procesech. Díky této proměně může hlouběji pronikat do lokálních specifik, porozumět perspektivám jednotlivých aktérů, spoluutvářet komunitní dění. Přišel „zvenčí“, není tedy zatížen lokálními stereotypy, což umožňuje odkrývat a interpretovat jednotlivé hlubinné vrstvy reality, které jsou běžnému návštěvníkovi nepřístupné/neviditelné a nebo jsou viditelné jen z části. Po více než ročním aktivním působení v lokalitě došlo již k určitému zakořenění autora ve studovaném území. To je jedna z podmínek, po jejímž splnění může následovat intenzivnější systematické přetváření komunitní pozice/role, jejímž průvodním jevem je vytváření mocenské pozice (viz např. Foucault, 1996).

Při průniku výsledků výzkumu oblasti a analýzy podmínek výuky na základní škole řešitelský tým připravil projektovou žádost, jejíž náplní byla praktická implementace projektově orientovaného ŠVP (jehož součástí jsou i kroky k výchově cílové skupiny žáků k TUR). Jako

vhodný nástroj byl vybrán Operační program vzdělávání pro konkurenceschopnost (OPVK) coby součást grantových schémat evropských strukturálních fondů. Projekt je na rozdíl od předchozího vědecky pojatého výzkumu primárně vzdělávací aktivitou, jejíž součástí je implementace zjištěných poznatků do školního vzdělávacího plánu ZŠ Deblín. Předchozí výzkum byl však bohatě využíván při identifikaci klíčových potřeb a problémů u cílových skupin i při formování strategie žádosti.

Projekt, jehož realizace potrvá 17 měsíců (počínaje březnem 2010), je postaven na základě detailní analýzy prostředí a cílové skupiny žáků ZŠ Deblín. Jedině tak mohly být vhodně nastaveny tři klíčové aktivity:

- 1) *Multimediální vybavení*, jehož cílem je připravit pevnou platformu pro vzdělávání žáků v ZŠ Deblín, poskytnout moderní nástroje pedagogickému a výzkumnému sboru školy a především připravit multimediální zázemí dalším projektovým aktivitám.
- 2) Filosofie projektu je založena na otevřenosti a interoperabilitě. Z toho důvodu byla jako druhá aktivita zvolena implementace otevřeného e-learningového řešení pro přírodovědné předměty. *E-learningový modul* tvoří měkkou vzdělávací platformu fungující na bázi multimediálního vybavení, která umožní zpřístupnit poznatky širokému spektru uživatelů. Úspěšný proces implementace IT řešení prvních dvou klíčových aktivit garantuje zapojení zkušeného lokálního partnera ze soukromého sektoru, který je dobře seznámen s projektovou žádostí i místními specifiky.
- 3) Nejdůležitější aktivitou je *tvorba lokální vlastivědné učebnice*. Báze pevné i měkké platformy bude doplněna otevřeným *GIS aplikačním prostředím*. S tímto nástrojem se pomocí interaktivních kurzů seznámí jak žáci, tak učitelé základní školy a osvojí si základní kartografické dovednosti v elektronickém prostředí ještě před tím, než se s nimi setkají v dalších fázích vzdělávacího procesu. Zároveň tento nástroj pomůže zapojit cílové skupiny žáků a pedagogů do přípravy samotné lokální vlastivědné učebnice, při níž budou obě cílové skupiny participovat pod odborným vedením zkušených pedagogů z univerzitního pracoviště. Součástí atlasu a učebnice bude také metodika směřující k naplnění koncepce TUR správního obvodu ORP Tišnov. Spolupráce veřejného, soukromého a neziskového sektoru vyvrcholí mezinárodní konferencí pořádanou v Deblíně při příležitosti ukončení projektu. Jedním z hlavních cílů konference bude hledání dalších lokálních partnerů pro TUR prostřednictvím elementárního školství.

Závěr

Príspevek prezentuje potenciál kvalitativně orientované projektové spolupráce základní a vysoké školy, která vede k mnoha zjištěním a praktickým návrhům dílčích i komplexních řešení, k porozumění a interpretaci Deblínska z pohledu místních, k podpoře výměny zkušeností a k hlubšímu pochopení principů TUR. Průnik názorů žáků místní ZŠ s nezávislými pohledy studentů je usměrňován mnohdy účelovými názory subjektů státní správy a samosprávy. Vzniká tak unikátní platforma pro multioborový diskurs, jehož výsledky mohou výrazně přispět k TUR Deblínska. Především díky participaci lokální ZŠ má projekt nejen hodnotu výzkumnou, ale i vzdělávací a aplikační.

Tento rámec je následně rozvíjen prostřednictvím žádosti podané do OPVK. Projekt vychází z potřeby zajistit podmínky pro moderní výuku žáků ZŠ a efektivní implementaci ŠVP do výuky. Dalším cílem je vytvořit pro pedagogy pracovní prostředí odpovídající současným společenským požadavkům. Nástrojem k dosažení cílů je pořízení multimediálního vybavení (ICT). Zapojení moderních technologií do výuky umožní rozvoj klíčových kompetencí i mezi-předmětových přesahů a pomůže zvýšit konkurenceschopnost žáků perifernější spádové školy. Navazující etapou je zavedení e-learningu pro předměty podporující výchovu k TUR a zefek-

tivnění edukačního procesu využíváním elektronických materiálů. Součástí projektu je lokální vlastivědná učebnice a atlas spoluutvářené samotnými žáky, což posílí jejich zájem o okolí obce a téma TUR. Projekt se opírá o analýzu evaluačních dotazníků, řízených rozhovorů s žáky, pedagogy i rodiči a o spolupráci s partnerem projektu, spol. YCNEGA technologies. Udržitelnost vychází z dlouhodobé spolupráce s městysem Deblín, ORP Tišnov a Geografickým ústavem PřF MU.

Spolupráce je rozvíjena i na dalších prolínajících se úrovních, které vycházejí z jeho zařazení do ŠVP. TUR je jako průřezové téma řešeno v zeměpise, ekologii, občanské výchově a společenskovedním semináři. Tyto předměty rozšiřují dosavadní poznatky a staly se rovněž platformou pro **navazující celostátní a evropské projekty**: *Krajina domova*, kterého se účastní žáci 9. třídy pod patronací MŽP; v programu *Jeden svět na školách* se žáci 8. třídy zabývají tématem stáří a mezigeneračních problémů s vazbou na TUR; evropský projekt *Světová škola 2* pro aktivní žáky 2. stupně ZŠ je zaměřený na globální rozvojovou výchovu a zdůrazňující roli školy v místní i globální komunitě. Mimo zmíněné projekty spolupracují žáci ZŠ s Městysem Deblín a OŽP Tišnov např. při odstraňování černé skládky a nebo při výrobě objektů vhodných k přikrmování ptactva a pro zimování některých živočichů, s OÚ Vohančice při řešení šetrného hospodaření s vodou atd. Pokračuje spolupráce s MU při exkurzích ve VKP pořádaných studenty magisterských programů pro žáky ZŠ a při společném formování managementu VKP, který začnou v letošním roce žáci ZŠ realizovat s podporou odboru ŽP ORP Tišnov. Projekt se stává platformou pro mezinárodní výměnu zkušeností (Best practice) při participaci Ch. Schrefela - 17&4 Organisationsberatung GmbH.

Poděkování

Za podporu projektových aktivit děkujeme vedoucímu Geografického ústavu, doc. RNDr. Petru Dobrovolnému, CSc. Poděkování patří i participujícím studentům geografického ústavu Bc. Martinu Braunovi a Bc. Ondřeji Šerému.

Literatura

- ALCAMO, J. ET AL. (2003): *Ecosystems and human well-being: a framework for assessment*. Washington, D. C: Island Press. 245 p.
- CLOKE, P., COOK, I., CRANG, P., GOODWIN, M., PAINTER, J., PHILO, C. (2004): *Practising Human Geography*. London: Sage Publications, 416 p.
- CLOKE, P., CRANG, P., GOODWIN, M. (eds.) (2005): *Introducing human geographies*. 2nd ed. London: Hodder Arnold, 653 p.
- DENZIN, N. (1989): *The research act. Theoretical Introduction to Sociological Methods*. 3rd Edition, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, London.
- FOUCAULT, M. (1996): *Myšlení vnějšku (Subjekt a moc)*, Praha: Hermann a synové. 318 p.
- FULLER, I., EDMONDSON, S., FRANCE, D., HIGGIT, D., RATINEN, I. (2006): *International perspectives on the effectiveness of geography fieldwork for learning*. *Journal of Geography in Higher Education*, Vol. 30, N. 1, pp. 89–101.
- GOLD, J. R., JENKINS, A., LEE, R., MONK, J., RILEY, J., SHEPHERD, I. D. H., UNWIN, D. J. (1991): *Teaching Geography in Higher Education*, Oxford: Blackwell. 262 p.
- 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, pp. 195–240.
- HYNEK, A., HYNEK, N. (2007): *Bridging the Theory and Practice of Regional Sustainability: A Political-Conceptual Analysis*. *Geografický časopis*, Vol. 59, N. 1, pp. 49–64.

- HYNEK, A., HYNEK, N., HERBER, V., SCHREFEL, CH. (2007): Environmental Security in Borderland Areas: Exploring the Znojmo/Retz Transborder Region. Vinna: 17&4 Organisations-beratung. 81 p.
- 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. Brno: Masaryk University, pp. 308–316.
- HYNEK, A., ŘEZNÍK, T., KARVÁNKOVÁ, P., HYNEK, N. (2005): Středozápadní Morava: periferie, nebo semiperiferie? In: Novotná, M.: Problémy periferních oblastí. Praha: Univerzita Karlova, pp. 148–160.
- HYNEK, A., SVOZIL, B., TRÁVNÍČEK, J., TROJAN, J. (2009): Trvalá udržitelnost Deblínska: Vzdělávací projekt. In *Envigogika*. 2009/2 [on-line]: <[http://www.envigogika.cuni.cz /index.php/cs/texty/20092/317-trvala-udritelnost-deblinska-vzdlavaci-projekt](http://www.envigogika.cuni.cz/index.php/cs/texty/20092/317-trvala-udritelnost-deblinska-vzdlavaci-projekt)>.
- JENSEN, A. H. (2009): Geography: history and concepts. 4rd ed. Los Angeles: SAGE, 264 p.
- LATOUR B. (2005): Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory. Oxford: Clarendon. 328 p.
- SVOZIL B. (2009): Aplikace Trvale udržitelného rozvoje na Deblínsku – participace veřejnosti. Rigorózní práce, Geografický ústav MU, Brno, 80 p.
- SVOZIL, B. (2008): Trvalá udržitelnost Deblínska. *Učitelké noviny* 45/2008, pp. 17–18.
- SVOZIL, B., TRÁVNÍČEK, J., TROJAN, J. (2010): Spolupráce základní a vysoké školy: Trvalá udržitelnost Deblínska. *Geografické rozhledy*, Vol. 19, N. 3, pp. 19–20.
- TASHAKKORI, A., TEDDLIE, CH. (2003): Handbook of mixed methods in social & behavioral research. Oxford: SAGE Publications, Thousand Oaks, 768 p.
- TRÁVNÍČEK J., TROJAN, J. (2008): Project training in landscape research at Institute of Geography, Brno. *GeoScape*, J. E. Purkyne Un., Ústí n. L., Vol. 3, N. 1, pp. 73–79.

Summary

Interdisciplinary geographical education in practice: Application of project and community access in Deblín area through OP Education for Competitiveness

Elementary schools approaches and university work are not usually seen as equal partners. That's why we try to seek for interdisciplinary cooperation between Institute of Geography, Faculty of Science, Masaryk University in Brno, Primary school Deblín, Deblín township and municipalities with extended powers and wide public. Long term cooperation is currently developed and compounded by OP Education for Competitiveness. Presented paper documents the potential of cooperation across levels of the current education system based on a combination of project and community access to support from EU structural funds. We also discuss the methodological background of the cooperation and line up the practical outputs and further international participation.

Vliv návštěvnosti na mikroklima Kateřinské jeskyně

Petra Fukalová, ing., Ph.D.¹⁾, Jaroslav Rožnovský, RNDr. ing., CSc.¹⁾,
Hana Pokladníková, ing., Ph.D.¹⁾, Tomáš Středa, ing., Ph.D.¹⁾, Jiří Hebelka²⁾,
Tomáš Litschmann, RNDr.³⁾

fukalova@chmi.cz, roznovsky@chmi.cz, hana.pokladnikova@chmi.cz,
tomas.streda@chmi.cz, hebelka@caves.cz, litschmann@tiscali.cz

¹⁾Český hydrometeorologický ústav, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno

²⁾Správa jeskyní Moravského krasu, Svitavská 11 – 13, 678 01 Blansko

³⁾AMET, CZ-69102 Velké Bílovice

Mikroklimatické poměry jeskyní jsou charakterizovány v porovnání s volným terénem nižší denní i roční amplitudou průběhu teploty a vlhkosti vzduchu, vyšší relativní a absolutní vlhkostí vzduchu, nízkým výparem a výrazným ročním případně i denním chodem rychlosti a směru větrného proudění. Mikroklima jeskyní je ovlivněno zejména typem jeskyně (statická, dynamická), tvarem a velikostí prostor, počtem a polohou vchodů spojených s vnějším prostředím a hydrologickými poměry. Podrobná znalost mikroklimatických poměrů jeskyní poskytuje cenné informace nezbytné pro řešení otázek krasovění, rozšíření rostlinných i živočišných druhů v jeskyních, vhodnosti pro speleoterapii apod. (Musil a kol., 1993). V současné době však začíná být mikroklima sledováno také v souvislosti se stále rostoucí návštěvností jeskyní a obavou zachování jejich cenné krápníkové výzdoby. Cílem současných výzkumů je vyřešit odpovědi na otázky týkající se zavedení přísnějších limitů návštěv jeskyní, počtu vstupů do jeskyní apod. Výhodou dnešní doby jsou poměrně dosti přesná měřící zařízení k monitorování jednotlivých mikroklimatických veličin.

V rámci projektu Ministerstva životního prostředí ČR č. SP/2D5/5/07 „Stanovení závislosti jeskynního mikroklimatu na vnějších klimatických podmínkách ve zpřístupněných jeskyních ČR“ byl pro monitoring mikroklimatických poměrů ve vybraných jeskyních Moravského krasu instalován automatický stacionární monitorovací systém, který zajišťuje kontinuální monitoring jednotlivých veličin s dálkovým přenosem naměřených hodnot do PC. Interval záznamu je 1 minuta. Teplotní senzory jsou umístěny ve výšce 1 metr nad zemí nebo v definovaných výškách pro měření vertikálního teplotního profilu dané prostory (Rožnovský a kol., 2009). Pro monitoring vnějších klimatických podmínek jsou v areálu jeskyní Moravského krasu instalovány venkovní meteostanice (Pokladníková a kol., 2009).

Jednou z jeskyní Moravského krasu, kde se v rámci zmíněného projektu monitoruje mikroklima je Kateřinská jeskyně. Kateřinská jeskyně (Obr. 1) leží v severní části Moravského krasu v kaňonu Suchého žlebu, v národní přírodní rezervaci Vývěry Punkvy v chráněné krajinné oblasti Moravský kras. Jeskyni tvoří dva vzájemně spojené mohutné dómy s přílehlými chodbami. Jeskyně byla pro veřejnost otevřena v roce 1910. Hlavní dóm je s rozměry 95 x 44 x 20 metrů největší veřejnosti zpřístupněnou podzemní prostorou v Moravském krasu. Mezi nejkrásnější partie jeskyně patří útvar Čarodějnice a Bambusový lesík tvořený vzácnými, několik metrů vysokými hůlkovými stalagmity (Správa jeskyní MK, 2007). Stálá teplota vzduchu v jeskyni se pohybuje okolo 7 až 8 °C, relativní vlhkost je cca 99 %. Kateřinská jeskyně je významným zimovištěm 11 druhů netopýrů a vrápenců. V celém jeskynním systému pokračuje také speleologický průzkum, hydrochemické, geologické a další výzkumy (Zajíček, 2003).



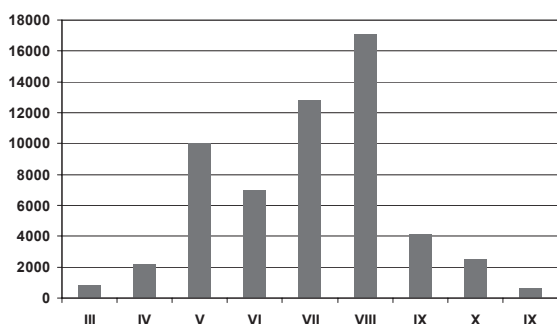
Obr. 1: Lokalizace Kateřinské jeskyně na mapě jeskyní České republiky

Kateřinská jeskyně je jeskyní s výměnou vzduchu přes vstupní část a komíny v Hlavním dómu a dómu chaosu mezi Suchým žlebem a náhorní rovinou „Chobot“. Dynamika jeskyně se projevuje nejvýrazněji ve vstupní chodbě, ale je dobře patrná i v celém průběhu jeskyně. Z dosavadních výzkumů vyplývá závislost změn směru proudění vzduchu na změnách vnější teploty, kdy při venkovních teplotách okolo 5°C dochází k reverzi směru proudění vzduchu, což je charakteristické pro typicky dynamické jeskyně.

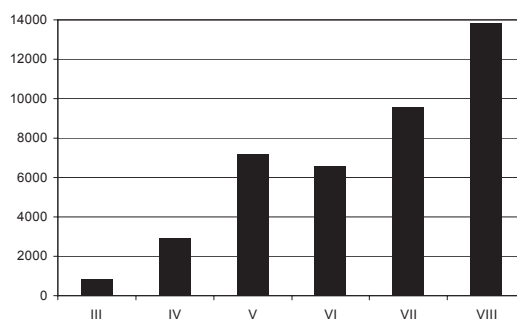
Kateřinská jeskyně je z důvodu ochrany zimujících netopýrů v měsících prosinec, leden a únor zavřena. V měsících březen, duben, říjen a listopad je zavřeno v pondělí. V březnu a listopadu jsou povoleny pouze 3 vstupy denně. V období od 1. 4. do 31. 10. se prohlídky provádí po 20 minutách při maximálním počtu 60 návštěvníků ve skupině.

Zkoumání mikroklimatických podmínek Kateřinské jeskyně probíhalo v období s nejvyšší návštěvností, zejména v měsících červenci a srpnu. Song et al, 2000 posuzovali vliv návštěvníků na jeskyni Baiyun v Číně v roce 2000 a dobu pozorování stanovili jak na dobu nejvyšší turistické špičky tak i na období nejnižší návštěvnosti. Také výzkum v rámci výše jmenovaného projektu bude v následujícím období zaměřen spíše na měsíce s nízkou návštěvností.

Za období od 1. 3. do 31. 8. 2009 navštívilo jeskyni celkem 40 886 osob (průměrně za den 234 osob). Maximální návštěvnost za toto období byla 2. 5. 2009 (844 osob). Nejvíce lidí navštívilo Kateřinskou jeskyni stejně jako v roce 2008 (Obr. 2) v srpnu a dále pak v červenci a v květnu (Obr. 3).



Obr. 2: Návštěvnost Kateřinské jeskyně v roce 2008 (1. 3.–30. 11. 2008)



Obr. 3: Návštěvnost Kateřinské jeskyně v roce 2009 (1. 3.–31. 8. 2009)

Pro sledování vlivu přítomnosti návštěvníků na mikroklima jeskyně v letním období (při nejvyšší návštěvnosti) byl sestaven vertikální profil tvořený pěti čidly řady HOBOPRO (Onset, USA).

Čidla pro měření teploty a vlhkosti vzduchu byla v tomto profilu ukotvena ve výškách 0,5; 2; 3; 4; 5 a 6 m (Obr. 4). Celý profil byl umístěn v blízkosti jezírka u bambusového lesíka. Toto místo se nachází na standardní prohlídkové trase jeskyně a návštěvníci se na něm zastavují dokonce dvakrát. Prostor je také menší a je větší šance, že se případné změny způsobené větší návštěvností projeví narozdíl např. od velkých prostor dómů. Měření v minutovém kroku bylo započato dne 23. 6. 2009 a probíhalo do 31. 8. 2009. Tato etapa zahrnuje den 25. 6. 2009, po který byla jeskyně uzavřena právě pro výzkumné účely projektu.

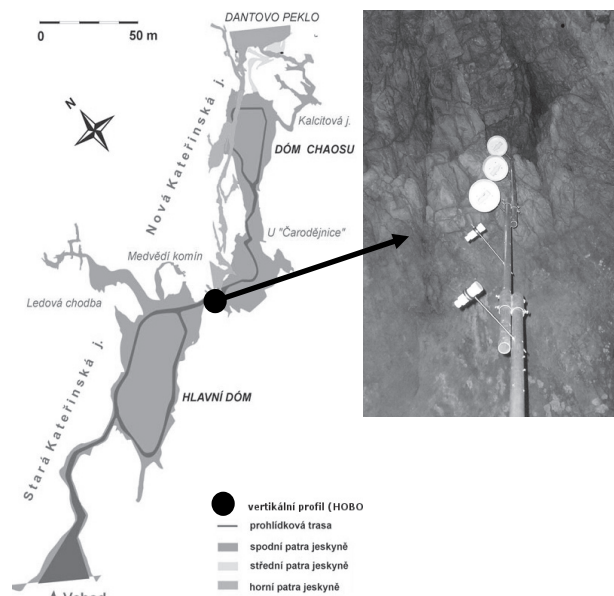
V následujícím textu příspěvku je uveden přehled průměrných denních teplot vzduchu v jeskyni a jejich amplitud a průměrných denních teplot vzduchu venku v blízkosti jeskyně ve vybraných dnech letního období spolu s návštěvností v tyto dny.

Dne **24. 6. 2009** s návštěvností **173** osob byla denní amplituda teploty vzduchu **0,18 °C** a průměrná teplota vzduchu v jeskyni **8,11 °C**. Dne **25. 6. 2009**, kdy byla jeskyně pro veřejnost uzavřena činila amplituda **0,03 °C** a průměrná teplota v jeskyni byla **8,03**. Venkovní teplota (na stanici Výtok Punkvy) byla 24. 6. **15,8 °C** a 25. 6. **16,9 °C**.

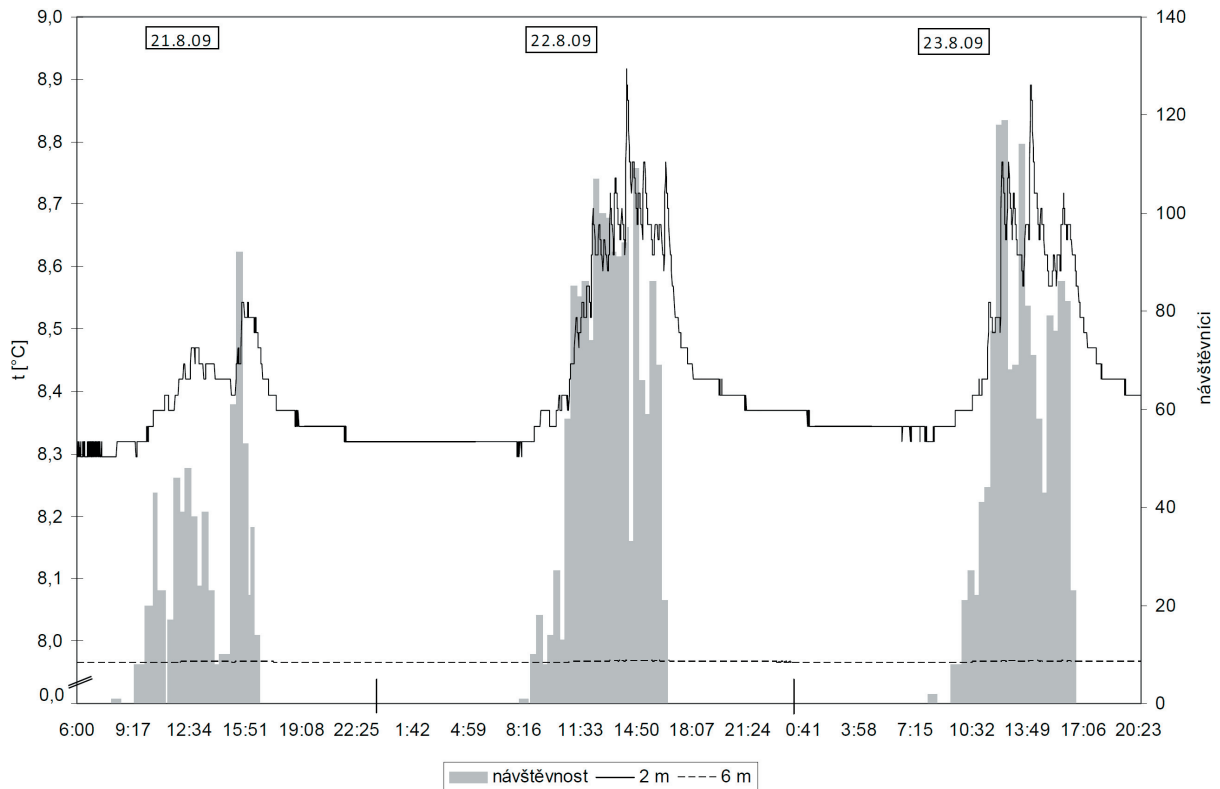
Dne **17. 7. 2009** (den s menší návštěvností – **147** osob) vzrůstá teplota vzduchu ve 2 metrech (nejvíce ovlivněná návštěvníky) během prohlídek o **0,15 °C**, dne **18. 7. 2009** s návštěvností **271** osob vzrostla teplota během prohlídek až o **0,37 °C**. Teplota mezi těmito dvěma návštěvními dobami, tedy v době bez návštěv, kolísá v rozmezí **0,1 °C**. Průměrná denní teplota v jeskyni u bambusového lesíku byla 17. 7. **8,16 °C** a 18. 7. **8,17 °C**. Venkovní teplota byla 17. 7. **18,8 °C** a dne 18. 7. **15,8 °C**.

Dne **29. 7. 2009** který byl dnem s velkou návštěvností (**594** návštěvníků), činila denní amplituda teploty vzduchu měřené ve 2 m **0,57 °C**. Následující den (**30.7.2009**), kdy poklesla návštěvnost jeskyně na **323** návštěvníků činila amplituda teploty vzduchu už jen **0,22 °C**. Rozdílné byly také denní průměrné teploty v tyto dny, 29. 7. teplota **8,28 °C**, 30. 7. **8,26 °C**, přitom teplota vzduchu venku (stanice Výtok Punkvy) byla dne 29. 7. **15,5 °C** a dne 30. 7. **16,7 °C**.

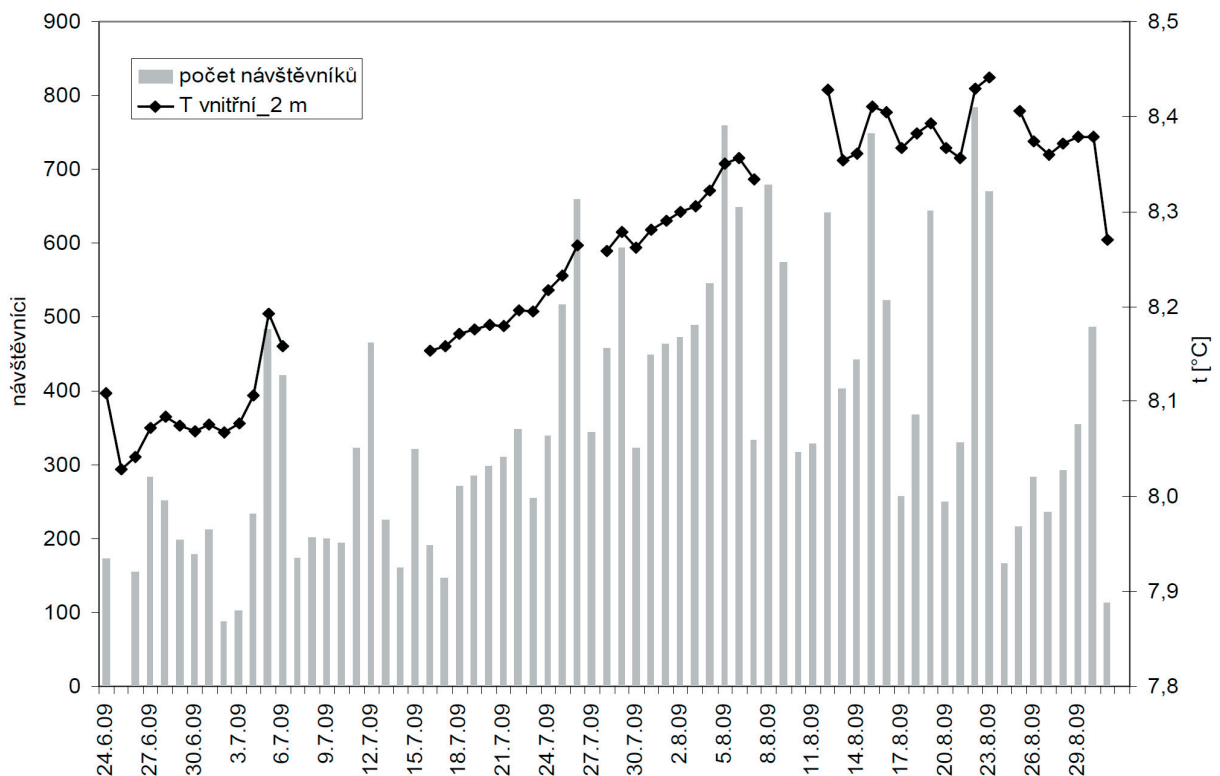
Dne **21. 8. 2009** (Obr. 5) s návštěvností **331** osob činila denní amplituda teploty vzduchu naměřená ve výšce 2 m **0,25 °C**. Následující den **22. 8. 2009** s vysokým počtem návštěvníků (**784** osob) činila amplituda teploty vzduchu již **0,62 °C**. Dne **23. 8.** s počtem **669** návštěvníků byla amplituda teploty **0,57 °C**. Denní průměrné teploty v jeskyni byly následující: 21. 8. teplota **8,36 °C**, 22. 8. **8,43 °C** a 23. 8. **8,44 °C**. Denní průměrná teplota venkovní (stanice Výtok Punkvy) byla: dne 21. 8. **16,3 °C**, dne 22. 8. **16,8 °C** a dne 23. 8. **14,8 °C**.



Obr. 4: Lokalizace vertikálního profilu HOBOPRO v Kateřinské jeskyni

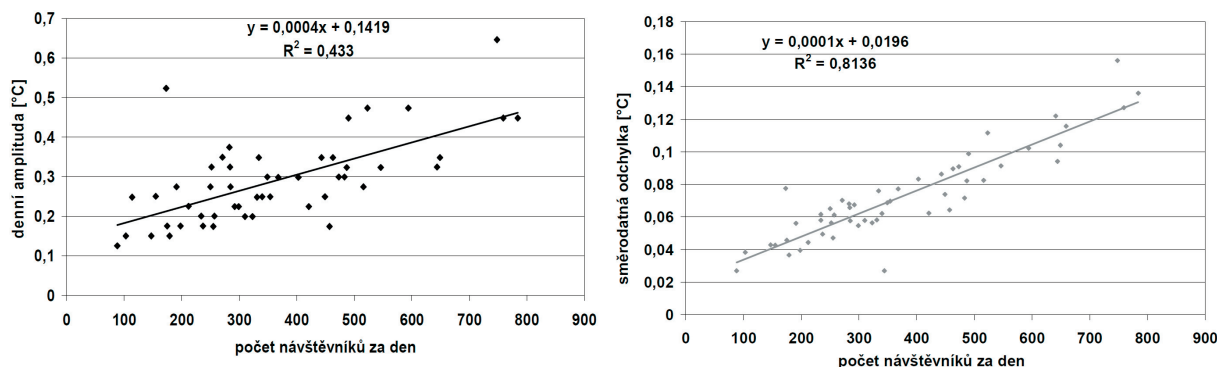


Obr. 5: Vliv návštěvnosti na teplotě vzduchu v Kateřinské jeskyni ve dnech 21. až 23. 8. 2009



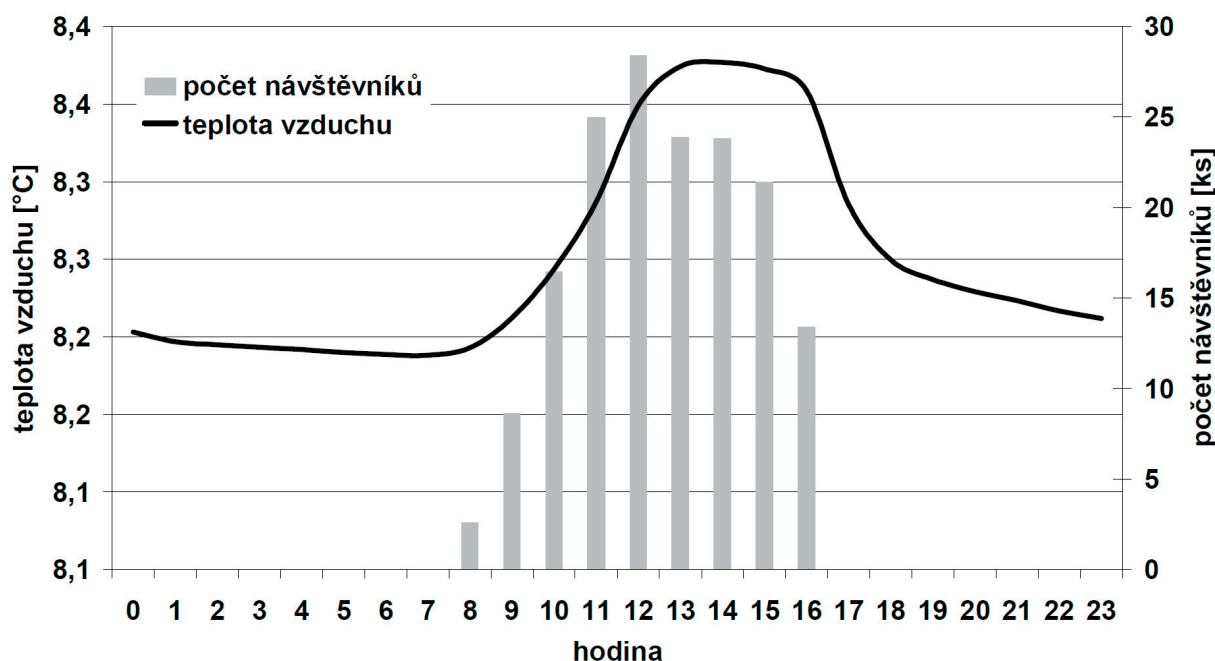
Obr. 6: Chod průměrné teploty vzduchu uvnitř Kateřinské jeskyně (bambusový lesík) a celkový počet návštěvníků jeskyně od 24. 6. do 31. 8. 2009

Z Obr. 7 lze vidět poměrně vysokou závislost mezi denní amplitudou teploty vzduchu (ve 2 m) v jeskyni a počtem návštěvníků. Velmi vysokou závislost vykazuje směrodatná odchylka teploty vzduchu (ve 2 m) na počtu návštěvníků (Obr. 8). U směrodatné odchylky jsou náhodné fluktuace částečně potlačeny, pravděpodobně proto vychází těsněji.



Obr. 7: Závislost mezi počtem návštěvníků za den a amplitudou vzduchu ve 2 m

Obr. 8: Závislost směrodatné odchylky denní teploty vzduchu ve 2 m uvnitř jeskyně na počtu návštěvníků



Obr. 9: Denní chod teploty vzduchu ve 2 m a počet návštěvníků v Kateřinské jeskyni v létě 2009

Vertikální profil teploty vzduchu byl měřen v Kateřinské jeskyni. Nejvyšší teplota byla zjištěna ve výšce 2 m, nejchladněji bylo ve výšce 0,5 m. Teploty naměřené ve vertikálním profilu v jeskyni byly vztahovány k počtu návštěvníků jeskyně v určitých vymezených obdobích hlavní sezóny. Ukázalo se, že největší vliv mají návštěvníci na teplotu vzduchu ve výšce 2 m a výše. Dále bylo zjištěno, že s vzrůstajícím počtem návštěvníků se zvyšuje amplituda teploty vzduchu v jeskyni. Nejvyšší amplituda z analyzovaných období 0,62 °C byla zjištěna v den velmi vysoké návštěvnosti 784 osob (22. 8.). Nejmenší amplituda 0,03 °C byla zjištěna v den, kdy byla jeskyně pro veřejnost uzavřena (25. 6.). Vliv vnější teploty v letním období na teplotu uvnitř jeskyně nebyla prokázána, což bude dále ověřeno dalším měřením v zimním období.

Z výsledků měření v letním období byla prokázána závislost denní teploty vzduchu v jeskyni na počtu návštěvníků (zejména vysoká závislost je ve směrodatné odchylce) a také závislost denní amplitudy teploty vzduchu uvnitř jeskyně na její návštěvnosti. Z výsledků vyplývá, že teplota vzduchu v jeskyni je v letním období ovlivněna návštěvností (Obr. 9). Pro přesnější určení vlivu počtu návštěvníků jeskyně na její mikroklima je nutné pokračovat v započatém výzkumu a provést další ambulantní měření.

Poděkování

Výsledky tohoto příspěvku vznikly za podpory projektu MŽP ČR č. SP/2D5/5/07 „Stanovení závislosti jeskynního mikroklimatu na vnějších klimatických podmínkách ve zpřístupněných jeskyních ČR.“

Literatura

- MUSIL, R. A KOL. (1993): Moravský kras – labyrinty poznání. Jaromír Bližňák, GEO program, Adamov, 336 s.
- POKLADNÍKOVÁ, H., LITSCHMANN, T., STŘEDA, T., ROŽNOVSKÝ, J., FUKALOVÁ, P. (2009): Klimatické poměry Moravského krasu. In ARAGONIT vědecký a odborný časopis Správy slovenských jaskýň, ročník 14, číslo 2/október 2009, 188 s., Štátna ochrana prírody SR, Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši, Žilina, s. 176–177. ISSN 1335 – 213X.
- ROŽNOVSKÝ, J., FUKALOVÁ, P., STŘEDA, T., POKLADNÍKOVÁ, H. (2009): Mikroklima zpřístupněných jeskyní Moravského krasu. In ARAGONIT vědecký a odborný časopis Správy slovenských jaskýň, ročník 14, číslo 2/október 2009, 188 s., Štátna ochrana prírody SR, Správa slovenských jaskýň v Liptovskom Mikuláši, Žilina, s. 177. ISSN 1335 – 213X.
- SONG, L., WEI, X., LIANG, F. (2000): The influences OF cave tourism on CO₂ and temperature in Baiyun cave, Hebei, China. International Journal of Speleology, 29 B (1/4): 77–87.
- SPRÁVA JESKYNÍ MK (2007): Kateřinská jeskyně – online [2009-08-04]. Dostupné na: <http://www.cavemk.cz/katerinska-jeskyne/>
- ZAJÍČEK, P. A KOL. (2007): Punkevní jeskyně a propast Macocha. Správa jeskyní ČR. Vydala IN-VENCE Janov – první upravené vydání, 23 s. ISBN: 80-86143-19-8.

Summary

The influence of attendance on microclimate of Kateřinská cave

Caves represent a unique natural environment with specific climatic conditions given by their morphology and closeness. Monitoring of cave microclimate is now already the standard practices in most publicly accessible caves at home and abroad. Cave microclimate is particularly influenced by the type of cave (static, dynamic) shape and size of cave spaces, location and number of entries associated with the external environment and hydrological conditions. The aim of the present researches is solution of questions regarding the introduction of more stringent limits on visits to the caves, the number of entrances to the caves, etc. More precise and sensitive measuring devices for monitoring of microclimatic variables are nowadays an advantage. Moravian Karst is the largest and the most important karst area in the Czech Republic. The karst area consists of Devon limestone lying northward from Brno. For monitoring of cave microclimate stationary and ambulatory measurements are used. Outdoor climatological station was placed near the cave to monitor of external climatic conditions. Kateřinská cave is open for visitors except winter months (XII., I., II.) because of bat protection. Amplitude of daily air temperature increases with the growing number of visitors in the cave. The highest amplitude was found in the day of very high attendance (784 visitors), the lowest amplitude was found in the day when the cave was closed for the public. Based on the current measurement is inconclusive, the air temperature in the cave is affected by attendance, although there is an increase of several tens of a degree during the visits. Continued research and increase the number of ambulatory measurements will be necessary to determine the precise influence of the number of visitors on the cave microclimate.

Testovanie spoľahlivosti zrážkovo-odtokového modelu IHACRES pri simulácií prietokov na hornom povodí Žitavy

Lukáš Zorád, Mgr.

lukas.zorad@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, FPV, Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre,
Tr. A. Hlinku 1, 94 974, Nitra

Úvod

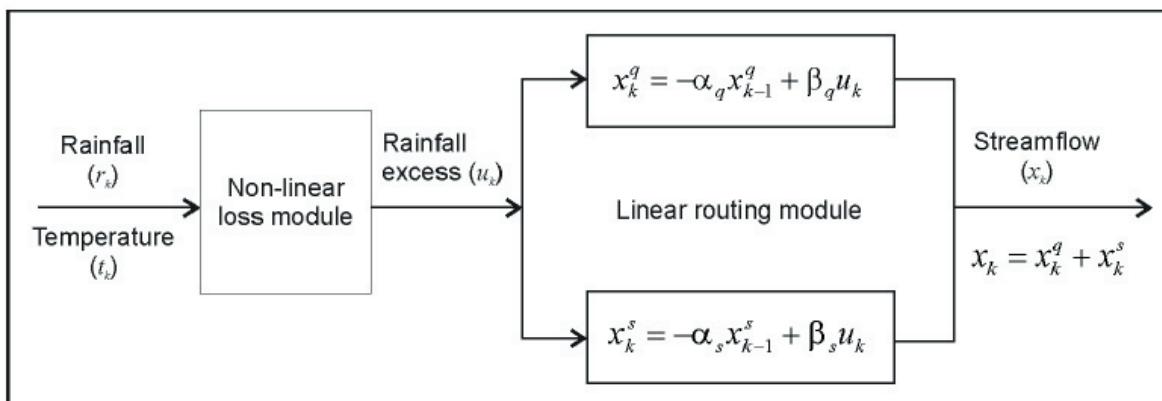
Jeden z najzávažnejších problémov s ktorým sa potýka hydrologické modelovanie je tzv. „*Overparametrization*“, teda príliš veľké množstvo parametrov. Laogue and Freeze (1985) aplikovali množstvo modelov rôznej komplexity na viacero povodí a došli k záveru, že jednoduchšie modely vyžadujúce menej dát poskytli podobné, alebo aj lepšie predikcie ako zložitejšie fyzické modely. To viedlo k vývoju mnohých jednoduchších zrážkovo-odtokových modelov, vyžadujúcich menšie množstvo vstupných dát s možným využitím týchto modelov aj v územiach s nedostatkom nameraných dát.

Cieľom našej štúdie je otestovať spoľahlivosť predikcií prietokov jednoduchého, konceptuálne-metrickeho modelu IHACRES v snahe zachytiť, alebo čo najpresnejšie kvantifikovať hydrologickú odozvu hornej časti povodia Žitavy a jej prítoku Hostiansky potok. V rámci tejto štúdie chceme zistiť, či je model IHACRES schopný dosiahnuť solídne predikcie prietokových radov na experimentálnom povodí v strednej Európe.

Metodológia

Zrážkovo odtokový model IHACRES (**I**dentification of Unit **H**ydrographs **A**nd **C**omponent flows from **R**ainfall, **E**vaporation and **S**treamflow data) (Jakeman et al., 1990 and Jakeman and Hornberger, 1993) je hybridný **conceptuálno-metrický model**, využívajúci jednoduchosť metrickeho modelu k redukcii nepresností typických pre hydrologické modely a v tom istom čase sa snaží zahrnúť viac detailov vnútorných procesov ako je typické pre metrické modely. Model bol vyvinutý v Austrálii od Jakeman et al. (1990) a Jakeman a Hornberger (1993), so zmenami od Croke a Jakeman (2004). Verzia IHACRES od Croke et al. (2005), ktorú sme použili v tejto štúdií, môže byť aplikovaná na mnohých povodiach, aj takých, na ktoré neexistuje dostatok nameraných dát a zároveň príprava vstupných dát nevyžaduje dlhý časový horizont. Požadované vstupné dáta pre IHACRES: Denné úhrny zrážok [mm], Priemerné denné teploty vzduchu [°C], Denné prietoky (pre kalibráciu modelu) v [m³], Rozloha povodia [km²].

Model pozostáva z dvoch modulov (Obr. 1): **lineárneho**, ktorý predstavuje transformáciu efektívnych zrážok na prietoky (Kokkonen and Jakeman, 2002) a **nelineárneho** (nonlinear rainfall loss module), ktorý konvertuje zrážky na efektívne zrážky a zahŕňa koeficient zásob vody **c**, a časovú konštantu vysychania povodia **Tw** (Tau) pri stanovenej teplote (20 °C), a faktor **f**, ktorý prispôsobuje **Tw** zmenám teplôt.



Obr. 1: Schéma modelu IHACRES Jakeman and Hornberger (1993), Croke et al., 2004

Kvalitu kalibrovaných a simulovaných výsledkov overujeme pre model na základe namera-ných a zaznamenaných vstupných parametrov, alebo parametrov determinovaných počas ka-librácie modelu. Pre evalváciu zrážkovo-odtokového modelu IHACRES používame Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) a Percent bias (Pbias). Hodnoty NSE sa pohybujú od $-$ nekonečno po 1.0 (vrátane 1) s tým, že $NSE = 1$ je najlepšou možnou, optimálnou hodnotou. Pre model IHACRES sa považujú hodnoty NSE nad 0.6, dosiahnuté počas kalibrácie, za solidný výsledok činnosti modelu. Optimálna hodnota PBIAS je 0.0, s tým, že nízke magnitúdy hodnôt indikujú presné simulácie. Kladné hodnoty naznačujú tendenciu podhodnotenej odchyľky a záporné hodnoty zase tendenciu modelu hodnoty preceniť (Gupta et al., 1999).

Modelové územie

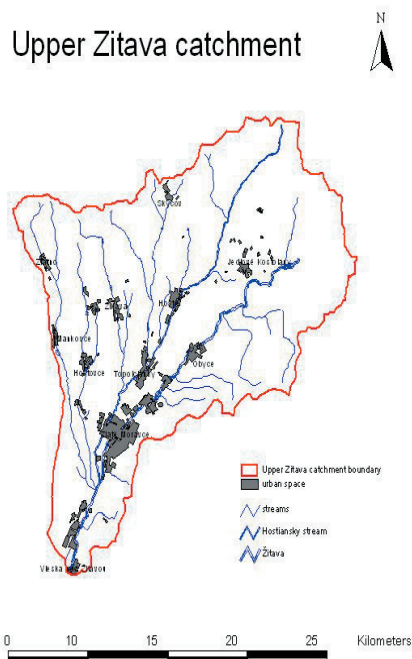
V tejto štúdií sme testovali zrážkovo – odtokový model IHACRES na hornom povodí rieky Žitava (Obr. 2) a jeho sub-povodí Hostiansky potok.

Rieka Žitava pramení v Pohronskom Inovci, v podcelku Lehotská planina, na severnom svahu Kamenného vrchu (696,4 m n. m.) v nadmorskej výške okolo 657 m n. m., juhozápadne od stredu obce Veľká Lehota. Jej horné povodie považujeme po vodomerný profil Vieska nad Žitavou. Plocha povodia je 294,34 km² a dĺžka údolia hornej Žitavy je 31,3 km. Rozdiel nadmor-ských výšok od prameňa (657 m n. m.) po ústie (151 m n. m.) je 506 metrov. Využitie krajiny je v povodí veľmi rôznorodé od lesníctva (najčastejšie sa vyskytujúce listnaté lesy so zastúpením dubov, hrabov a bukov, ale aj ihličnaté lesy so zastúpením smreka či borovíc, cez spásané lúky na svahoch pohorí až po produkciu oblinín v nižších častiach povodia.

Hostiansky potok je sub-povodím Žitavy a veľkosťou predstavuje asi tretinu horného po-vodia Žitavy. Veľkosť jeho plochy je 107 km². Toto sub-povodie je lokalizované vo vyšších – hor-natejších častiach povodia a najčastejším využitím krajiny je tu lesníctvo, no nájdeme tu i mno-ho odlesnených plôch, tzv. holorubov. Oproti nižším častiam povodia Žitavy, kde je hodnota priemerného ročného úhrnu zrážok (za obdobie od roku 1987–2007) 565 mm, je priemerný ročný úhrn zrážok v hornatejšej a vyššej časti v porovnatelnom období vyšší (618 mm).

Potrebné **denné časové rady** zrážok, teplôt a prietokov pre obe povodia sme získali od Slo-venského Hydro-meteorologického Ústavu pre časové obdobie 1987 až 2007. Pre rieku Žitava sme využili denné hodnoty prietokov z hydrologickej stanice Vieska nad Žitavou (č. st. 6820) a klimatické údaje (denné priemerné úhrny zrážok a priemerné denné teploty) z klimatickej stanice Tesárske Mlyňany (č. st. 11882), čo je susedná obec Viesky nad Žitavou, s podobnými fyzicko-geografickými charakteristikami. Pre povodie Hostianskeho potoka sme použili prie-merné prietoky z hydrologickej stanice Zlaté Moravce (č. st. 6800), ktorá sa nachádza južne od mesta v nadmorskej výške 174 metrov a klimatické dáta zo stanice Žikava (č. st. 11849), ktorá

leží na potoku Žikava v nadmorskej výške 318 metrov. Geografická vzdialenosť a relatívna odlišnosť bodov a ich rozdielna nadmorská výška môžu spôsobiť určité nepresnosti vo výstupoch modelu.



Obr. 2: Povodie Hornej Žitavy po Viesku nad Žitavou

Výsledky

Kalibrácia modelu

IHACRES sme kalibrovali na horné povodie Žitavy a jeho sub-povodie Hostiansky potok. Na oboch tokoch sme vybrali rôzne reprezentatívne obdobia. Na základe dlhodobých priemerných hodnôt ročných úhrnov zrážok, vypočítaných s dostupných denných údajov z obdobia 1987–2007 sme vybrali troj-ročné obdobia: “relatívne suché”, relatívne vlhké” a “relatívne normálne” a dlhšie časové obdobia (2000–2006, 1990–2006), ktoré zahŕňajú aj extrémne suché roky 1992 a 2003 ako aj extrémne vlhké roky 1994 a 2005, kedy bol na povodí Žitavy vyhlásený vysoký rizikový povodňový stupeň. Najoptimálnejšie výsledky kalibrácií, hodnotené podľa NSE sú v Tab. 1.

V Tab. 1 vidíme najlepšie výsledky kalibrácie modelu pre obe povodia pochádzajú z relatívne vlhkého obdobia v rokoch 2004 až 2005 s hodnotou NSE 0.745 pre Žitavu a NSE 0.682 pre Hostiansky potok, avšak s vysokým podhodnotením parametrov v prípade Hostianskeho potoka, kde Pbias 9.883. Veľmi solídne bol model nakalibrovaný aj pre obdobie rokov 1990–1996, najmä na rieke Žitava s hodnotou NSE = 0.753. Veľmi vlhký rok 1994 sa nachádza práve v tomto časovom rade.

Na druhej strane model kalibrovaný pre najdlhší časový rad (1990–2006) a tzv. “normálne” obdobie boli výsledky slabšie, najmä v prípade Hostianskeho potoku. Celkovo vyššie nepresnosti v kalibrácii modelu pre Hostiansky potok môžu byť spôsobené práve v dôsledku odchýlok nameraných dát vzhľadom na polohu hydrologickej stanice, ktorá je situovaná v nižších polohách a geograficky vzdialená od klimatickej stanice Žikava vo vyššej nadmorskej výške. Najlepšie dosiahnuté výsledky kalibrácie modelu sme použili v ďalšom kroku, simulovaní prietokov.

Tab. 1: Výsledky kalibrácie modelu na základe Nash-Sutcliffe efficiency

Časové obdobie a povodie	NSE	NSE vysoké	NSE nízke	Pbias
1999–2001 normálne obdobie				
Žitava	0.655902	0.720046	0.526791	-1.760
Hostiansky stream	0.519694	0.487225	0.489033	6.442
1991–1993 suché obd.				
Žitava	0.621739	0.650426	0.679722	2.343
Hostiansky stream	0.655913	0.707167	0.595936	-9.050
2004–2006 Vlhké obd.				
Žitava	0.745292	0.826147	0.599138	0.125
Hostiansky stream	0.682446	0.808513	0.409992	9.883
1990–1996 dlhšie obd.				
Žitava	0.753663	0.833107	0.749916	4.985
Hostiansky stream	0.641816	0.748445	0.518031	4.347
2000–2006 dlhšie obd.2				
Žitava	0.621137	0.701636	0.531131	0.653
Hostiansky stream	0.633182	0.804896	0.544759	5.815
1990–2006 dlhé odb.				
Žitava	0.657864	0.736215	0.677337	4.917
Hostiansky stream	0.540872	0.626227	0.511014	8.999

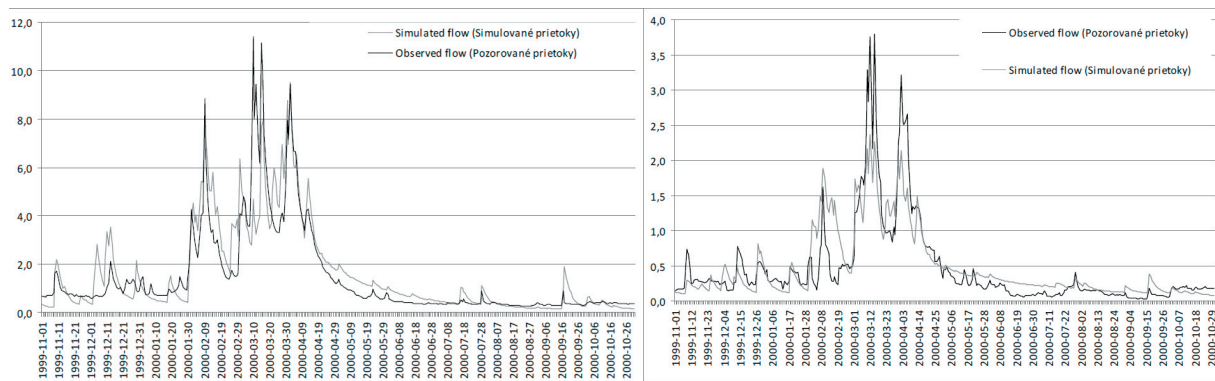
Simulácie

Po kalibrácii modelu a výbere najlepších hodnôt sme pristúpili k simuláciám prietokov, pričom IHACRES používa najmä prepočítaný parameter c a hodnoty rýchlych a pomalých prietokov. Ako môžeme vidieť z výsledkov na príklade modelu kalibrovaného pre obdobie rokov 1990–1996, tak simulácie prietokov na rieke Žitava pre dlhšie časové obdobie (napríklad šesť rokov) sú uspokojujúce ($NSE = 0.59$), avšak omnoho lepšie výsledky boli dosiahnuté pre predikciu 4-ročných období ($NSE = 0.63$). Podobné trendy sme sledovali aj pri simulácii prietokov na Hostianskom potoku. Extrémne prietoky nikdy nie sú predpovedané až do reálnych hodnôt, no na základe rastúcej simulovanej prietokovej krivky sa dajú predpovedať. Celkovo je pozorovaná prietoková krivka mierne podhodnotená, čo nám však indikovali už kalibrované hodnoty Pbias. Pre dlhšie časové rady má predpoveď prietokov klesajúcu tendenciu od štvrtého roku:

1997–1999 – $NSE = 0.57$, 1997–2000 – $NSE = 0.63$, 1997–2001 – $NSE = 0.59$, 1997–2002 – $NSE = 0.54$, 2000–2006 – $NSE = 0.42$ etc.), avšak tu musíme brať do úvahy aj fakt, že v prvých rokoch simulácie sú predikcie pomerne nepresné, pretože nastavenie modelu nerozoznáva nastavenie vnútorných parametrov a klimaticko-hydrologickej situácie povodia z predchádzajúceho, východzieho obdobia. To tiež znamená, že ak chceme realizovať iba jedno či dvoj-ročné predikcie, ich presnosť bude pravdepodobne veľmi nízka. Najlepšie predikcie sú vo všeobecnosti dosiahnuté pre 4-ročné obdobia.

Podobné výsledky, avšak s väčšou nepresnosťou, boli dosiahnuté aj pri simulácii prietokov na Hostianskom potoku (kalibrované pre obdobie 1990–1996):

1997–1999 – $NSE = 0.34$, 1997–2000 – $NSE = 0.46$, 1997–2001 – $NSE = 0.44$, 1997–2002 – $NSE = 0.43$, 2000–2006 – $NSE = 0.24$, čo je v skutočnosti veľmi slabá a nepresná predikcia a môžeme povedať, že nemá význam využívať simuláciu prietokov pre časové obdobie dlhšie, alebo rovnako dlhé ako obdobie kalibrácie.



Obr. 3 a 4: Simulované a pozorované prietoky na Žitave a Hostianskom potoku (vybraný hydrologický rok 1999–2000)

Záver

V našej štúdií sme testovali spoľahlivosť simulovania prietokov zrážkovo-odtokového modelu IHACRES na hornom povodí rieky Žitava a jeho sub-povodí Hostiansky potok použitím a skúmali sme jeho najlepšie možné dosiahnuteľné výsledky. Vzhľadom na predpokladaný rozsah nepresností pre simulácie prietokov na základe zrážkových scenárov, tak ako je to popísané v Liersch (2008) sme dosiahli akceptovateľné výsledky a testovanie modelu pre jeho ďalšie využitie v stredo európskych podmienkach považujeme za úspešné. Podľa Wintera (1981) je bežné, že v hydrologickom modelovaní dochádza k až 10% nepresnostiam práve kvôli priestorovej distribúcii údajov, ktoré sú zväčša merané v jednom konkrétnom bode. Tento problém nastal aj v našej štúdií. Ďalšie nepresnosti nastali ako výsledok použitia tzv. “snežného modulu”, ktorý je založený na metóde denných teplôt ako je to popísané v EoW (2008). Príčinou sú rozdielne vplyvy klimatických faktorov a vplyvu reliéfu (orientácia svahov, sklon svahov, nadmorská výška, terénne depresie, expozícia terénu, tieň a pod.) na topenie snehu. Na severne orientovaných svahoch sa sneh zvyčajne topí pomalšie a pri vyšších teplotách ako je tomu na južne orientovaných, slnečnému žiareniu exponovanejších svahoch. Priemerná teplota pre topenie snehu sa potom považuje za relevantnú v procese kalibrácie modelu.

Použitá literatúra

- CROKE, B. F. W., MERRITT, W. S. AND A. J. JAKEMAN (2004): A dynamic model for predicting hydrologic response to land cover changes in gauged and ungauged catchments, *Journal Of Hydrology*, 291, 115–131.
- EoW (2008): *Encyclopaedia of Water, Snow and Snowmelt*, http://www.wileywater.com/Contributor/Sample_3.htm (11. 5. 2009).
- GUPTA, H. V., S. SOROOSHIAN, AND P. O. YAPO (1999): Status of automatic calibration for hydrologic models: Comparison with multilevel expert calibration. *J. Hydrologic Eng.* 4(2):135–143.
- JAKEMAN, A. J., HORNBERGER, G. M. (1993): How much complexity is warranted in a rainfall-runoff model? *Water Resources Research* 29 (8), 2637–2649.
- KOKKONEN, T. S., JAKEMAN, A. J., YOUNG, P. C. AND H. J. KOIVUSALO (2003): Predicting daily flows in ungauged catchments: model regionalization from catchment descriptors at the Coweeta Hydrologic Laboratory, *North Carolina Hydrological Processes*, 17, 2219–2238.
- KOKKONEN, T. S., JAKEMAN A. J. (2002): Structural Effects of Landscape and Land Use on Streamflow Response, in: *Environmental Foresight and Models: A Manifesto*, 303–321.
- LIERSCH, S. (2008): *Developing a Rainfall-Runoff Database for Flood Risk Assessment, Manual*, version 0.97, UFZ, Leipzig, December 2008, 50 p.

- MORIASI D. N., ET AL. (2007): Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulation, 2007 American Society of Agricultural and Biological Engineers ISSN 0001 – 2351.
- NASH, J. E., SUTCLIFFE, J. V. (1970): River flow forecasting through conceptual models: Part 1. A discussion of principles. *Journal of Hydrology* 10(3): 282–290.
- WINTER, T. C. (1981): Uncertainties in estimating the water balance of lakes.

Summary

Uncertainties of IHACRES rainfall-runoff model streamflow simulations at upper part of river Žitava

In this paper we focused on testing the uncertainties of hydrological simulations on an example of river Žitava catchment and its sub-catchment Hostiansky stream, by using the conceptual-metric rainfall runoff model IHACRES, version redesigned by Croke, et al., (2005). The IHACRES (Identification of Unit Hydrographs And Component flows from Rainfall, Evaporation and Streamflow data) rainfall runoff model (Jakeman et al., 1990 and Jakeman and Hornberger, 1993) is a hybrid conceptual-metric model, using the simplicity of the metric model to reduce the parameter uncertainty inherent in hydrological models while at the same time attempting to represent more detail of the internal processes than is typical for a metric model. Croke et al. (2005) version of IHACRES can be applied in many catchments even those, which can't provide many data without spending a long time to prepare necessary input data. We have tested the model performance quality for the very first time in central European area. The model has been calibrated for chosen time steps of relatively different mean annual weather conditions (relatively dry, relatively wet, normal periods) as well as longer (6 and 16 year periods) and simulated the streamflow of both streams for three, four, five, six and seven year period to understand the efficiency of predictions.

Model validation has been done by running it using measured input parameters or parameters determined during the calibration process. In the IHACRES model we use for evaluation the Nash-Sutcliffe efficiency (NSE) and Percent bias (Pbias).

Study area – In our study we have applied the IHACRES model on the upper part of river Žitava catchment (Fig. 2) and its sub-catchment Hostiansky stream. Available data needed for our simulation for both catchment and sub-catchment were obtained from Slovak Hydrometeorological Institute for time period 1987–2007.

Calibration – IHACRES was calibrated to the daily streamflow data from 1 catchment (upper part of river Žitava) and its sub-catchment (Hostiansky stream). The “relatively normal”, “relatively dry” and “relatively wet” periods out of years 1987–2007 were chosen as well as longer periods of various annual weather conditions (e.g. 2000–2006, 1990–2006) including extremely dry year 1992 and 2003 as well as extremely wet year 1994, 2005. The best NSEs achieved during the model calibration can be seen in Tab. 1.

Simulation – According to the results, from 1990–1996 we have noticed, that the long term predictions (7 years in this case) are accurate (NSE 0.59), but when predicting 4 years period e.g. 1997–2000 out of the calibration 1990–1996 the simulation is robust and precise enough (NSE 0.63). We can also state that the extreme streamflow events are never precisely being predicted as high as are observed then in reality, but in generally if the discharge curve is rapidly higher than average, we might expect extreme event to happen (Fig. 2). For a long time predictions at the upper part of river Žitava and its subcatchment Hostiansky stream the accuracy of simulation is decreasing.

Conclusion – According to solid model performance and our results, we might say that the model is a good tool for predicting streamflows in Central European river catchments.

Správanie sa vrkočiacich a divočiach vodných tokov na príklade rieky Belá (Liptovská kotlina)

Kidová Anna, ing., Novotný Ján, Mgr., PhD.

geogkido@savba.sk, geognovo@savba.sk

Geografický ústav SAV, Štefánikova 49, 814 73 Bratislava

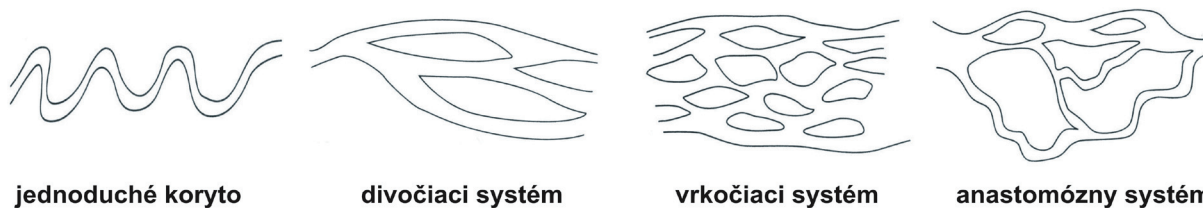
V minulosti bola riečna krajina skúmaná väčšinou z biologicko-ekologického aspektu a aspektu kvantity a kvality vody. Dnes jej poznávanie a manažment metodologicky vychádzajú z holistického prístupu a konceptu udržateľnosti. Jedným zo základných stavebných kameňov je pritom poznávanie geomorfologických vlastností riečnej krajiny (napr. Lehotský a Grešková, 2003). V súčasnosti, v súvislosti s paradigmou udržateľnosti, klimatickými zmenami, revitalizačnými a renaturačnými snahami, vo svete už dávnejšie prebieha úzka spolupráca fluvialných geomorfológov, krajinných ekológov, hydrológov, hydrobiológov, etapa integrovaného výskumu a manažmentu vodných tokov, riečnej krajiny a povodí.

Cieľom tohto príspevku je priniesť základné informácie o morfológii a správaní sa vrkočiacich a divočiach fluvialných systémov. Rozmanitosť ich foriem a procesov, ktoré v rámci nich prebiehajú, demonštrujeme na príklade vodného toku Belá v Liptovskej kotline.

Vrkočiace a divočiace fluvialné systémy nachádzame na mnohých miestach Zeme. Sú charakteristické svojou viackorytovou pôdorysnou vzorkou, významným transportom usadzovaním a eróziou sedimentov a častými presunmi koryta v rámci nivy. Leopold a Wolman (1957) opisujú vrkočiaci vodný tok ako prúdenie vody v dvoch alebo viacerých korytách okolo aluviálnych ostrovov, kým Lane (1957) hovorí aj o prítomnosti lavíc a opakovanom rozdeľovaní už rozdelených korýt. Schumm (1977) rozlíšil vrkočiace rieky v nižších polohách s ostrovmi bez vegetácie, s nánosmi sedimentov a ostrovmi s občasou vegetáciou, a vetviace sa rieky alebo anastomózne riečne systémy s individuálnymi korytovými zákonitosťami. Bridge (1993) zahrnul tieto konfliktné definície do nasledovných otázok, ktoré je potrebné zodpovedať: (a) rozdiel medzi riečnymi lavicami a ostrovmi, (b) presná podstata vzájomného vzťahu medzi prietokom a tvorbou lavíc alebo ostrovov, (c) mechanizmus odchýlok koryta, podľa ktorých vieme riečne systémy definovať ako vrkočiace alebo ako anastomózne. Ucelenú klasifikáciu ponúkajú z najnovších autorov napr. Brierley a Fryirs (2005). Vrkočiace (braided) aj divočiace (wandering) systémy zaraďujú medzi vodné toky s vysokou energiou a bočne neuzavretými dolinami. Vrkočenie je spojené s prevahou transportu sedimentov vo forme dnových splavenín, so stredne strmým sklonom údolnice a s prívalovým režimom odtoku. Vytvára sa mnoho-korytová (multichannel) konfigurácia s opakovaným rozdeľovaním a spájaním sa korýt, ktoré sú zvyčajne relatívne široké a plytké. Oddelené sú zvyčajne menej stabilnými lavicami, zriedkavejšie aj stálejšími ostrovmi. Charakteristická je mobilita dnového materiálu a erodovateľnosť brehov. Typická je nestabilita korýt, ich migrácia, časté sú avulzie a obnovovanie zaniknutých korýt.

Divočiace rieky (wandering) predstavujú prechod medzi vrkočiacimi a meandrujúcimi systémami, pričom sú pre ne typické prvky oboch. Ich výskyt sa spája s miestami, kde dochádza k zmene v sklone údolnice alebo v charaktere dnového materiálu. Podmienkou pre vznik takejto pôdorysnej vzorky je prísun hrubozrnného materiálu, ktorý umožňuje vývoj lavíc a ostrovov a tým vplyva na usporiadanie prúdenia. Na rozdiel od vrkočiacich systémov, pri divočiach je počet korýt a lavíc nižší (Obr. 1) a je možné identifikovať jedno dominantné koryto. Pre korytá je typická ich laterálna aktivita a stredné hodnoty pomeru ich šírky a hĺbky.

Brierley a Fryirs (2005) definujú aj tretí typ systémov s viackorytovou pôdorysnou vzorkou – anastomózne (anastomosing) rieky, ktoré sa vyskytujú pri nižších hodnotách sklonu, majú teda nižšiu energiu toku, v transporte prevažujú plaveniny a ich korytá sú stabilnejšie.



Obr. 1: Klasifikácia pôdorysných vzoriek podľa počtu korýt (Brierley a Fryirs, 2005)

Napriek častému výskytu vrkočiacich a divočiacych riek a rozmanitým problémom, ktoré sú s nimi spojené, boli v odborných štúdiách relatívne zanedbané (Bristow a Best, 1993) a len v poslednom období sa im začala venovať zvýšená pozornosť. Pri štúdiu týchto rýchlo sa meniacich systémov zohráva mimoriadnu úlohu komplexný terénny výskum. Pre pochopenie zákonitostí ich správania sa sú kľúčovými tieto okruhy otázok (Bristow a Best, 1993): (a) mechanizmus vývoja a genézy lavíc, (b) dynamika prúdenia a transportu sedimentov v rozdeľujúcich sa korytách a sútokoch, (c) vplyv prietoku na pôdorys vodného toku, (d) dôsledok systémovej hierarchie v koryte, (e) vplyv vedľajšieho prúdenia na rozvoj lavíc.

Vrkočiacie a divočiace systémy vznikajú v podmienkach, kedy ich zdrojové zóny obsahujú dostatok erodovateľného materiálu, najčastejšie v oblastiach s glaciálnou alebo post-glaciálnou modeláciou alebo pri aktívnych horotvorných procesoch. Zvyčajne sú spájané so strmými horskými hrebeňmi, ktoré sú schopné vytvárať si vlastnú klímu, charakteristickú napr. výdatnými lokálnymi zrážkami (Gray a Harding, 2007). Najčastejšie sa vyskytujú v arktických a alpínskych regiónoch s vysokým úhrnom zrážok a strmými svahmi v pramenných oblastiach. Okrem toho ich nachádzame aj v aridných a mediteránnych oblastiach s výskytom prudkých lejakov a v monzúnových oblastiach trópov (Bravard a Gilvear, 1996).

Správanie sa rieky v geomorfologickom slova zmysle je chápané ako prispôsobovanie sa jej morfológie eróznym a depozitným mechanizmom, prostredníctvom ktorých voda utvára, pretvára a reorganizuje fluviálne formy reliéfu, vytvárajúc pritom na vyššej taxonomickej úrovni ich charakteristické súbory so špecifickou priestorovou štruktúrou (Lehotský, 2005). V každom systéme vládne určitá rovnováha, ktorej stabilita odzrkadľuje jednotlivé typy korytovo-nivných geosystémov. Správanie sa fluviálnych geosystémov nie je lineárne. Nelinearita ich správania sa spočíva v neustálom prispôbovaní sa pulzovým alebo tlakovým rušivým vplyvom. Pod pulzovými sa chápu epizodické udalosti s nízkou frekvenciou, mohutnosťou, limitovaným trvaním a lokálnym efektom. Typickým príkladom pulzov sú pravidelné povodne s minimálnymi a krátkodobými efektmi, ako napríklad reorganizácia dnového materiálu. Počas tlakových rušivých udalostí, ktoré predstavujú permanentnejšie zmenený charakter vstupov do morfológie sa základné parametre foriem dostávajú na novú kvalitatívnu úroveň. Tlakové zmeny majú postupný priebeh, postihujú väčšie plochy a predstavujú evolučné stupne vývoja morfológie rieky. Ich zretazené efekty trvajú dlhšie a ovplyvňujú aj úseky, kde priamo udalosť neprebehla. Prispôbovanie sa korytovo-nivných geosystémov má však aj časový aspekt. Prebieha sezónne, ročne, v desaťročnom, storočnom alebo tisícročnom rytme, resp. v geologickom, geomorfologickom alebo v inžinierskom čase. V geomorfologickom čase sa dá stav divočiaceho a vrkočiacého riečného systému charakterizovať ako stav dynamickej metastabilnej rovnováhy. Prevažne degradujúci systém (zarezávanie, zužovanie) reaguje aj na zmeny klímy a recentnú tektoniku, ktorá z dlhodobého hľadiska ovplyvňuje správanie sa fluviálnych systémov. Vlastnosti vyšších taxónov generujú energetické pomery rieky, sklon doliny, stupeň jej uzavretia, tvar a obmedzenosť laterálneho presúvania rieky a tým determinujú vnútené hraničné podmienky prispôbovania sa rieky. Režim transferu vody a sedimentov determinovaný klimatickou polohou povodia a geologickým zložením, spolu s charakterom krajiny pokrývky a generovaním odtoku, vlastnosťami substrátu a pôdy, charakterom riečnej siete a režim sedimentov určujú tzv. režimové

hraničné podmienky. Vnútené a režimové hraničné podmienky určujú kapacitu prispôsobovania sa. Prirodená kapacita prispôsobovania sa je determinovaná štyrmi stupňami voľnosti, ktoré predstavujú základné priestorové a časové úrovne: organizácia dnového materiálu a sedimentačné formy, geomorfologické jednotky, korytová geometria a pôdorysná vzorka.



Obr. 2: Povodie Belej (a – d: lokalizácia príkladových úsekov)

Belá, rieka bystrinného charakteru, je najvýznamnejším tatranským prítokom Váhu (Obr. 2). Má dve hlavné zdrojnice, Tichý a Kôprovský potok. Samotná Belá vzniká ich sútokom nad Podbanským. Tok (vrátane Tichého potoka) dosahuje celkovú dĺžku 35,7 km. V povodí s rozlohou 244 km² je najvyšším bodom vrchol Kriváňa (2 493,7 m n. m.), najnižšiu nadmorskú výšku má ústie do Váhu pri Liptovskom Hrádku (630 m n. m.). Riečna sieť povodia Belej je výrazne asymetrická, prevažujú pravostranné prítoky, ktorými Belá zbiera vody z východnej polovice Západných Tatier (Kamenistý potok, Bystrá, Račková). Priemerný ročný prietok dosahuje na Podbanskom 3,5 m³.s⁻¹ (Majerčáková et al., 2007), pri ústí v Liptovskom Hrádku potom 6,8 m³.s⁻¹ za obdobie 1964–2006 (Šipikalová ed., 2006) resp. 6,56 m³.s⁻¹ za obdobie 1931–1974 (Hlubocký, 1974). Belá má režim odtoku typický pre toky so zdrojovou zónou vo vysokohorskom prostredí, kde sú zrážky významnú časť roka viazané vo forme snehu. Minimálne prietoky sú teda zaznamenávané prevažne vo februári, maximálne v čase topenia snehu v máji, kedy sú prietoky rádovo 8 až 9 krát vyššie ako v najmenej vodných mesiacoch (Majerčáková et al., 2007). Belá je zaujímavá pre výskum aj s ohľadom na skutočnosť, že bola zaradená do siete chránených území NATURA 2000. V rámci dokumentácie k týmto chráneným územiám často chýbajú práve informácie o morfológických vlastnostiach takto chránených vodných tokov.

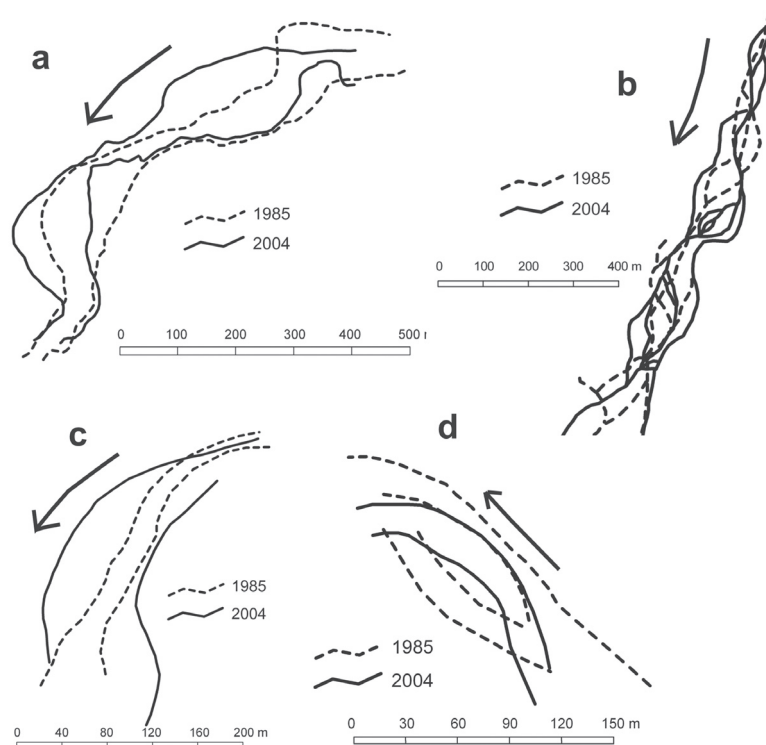
V zmysle *hierarchickej klasifikácie morfológie riek* (Lehotský, 2004, Lehotský a Novotný, 2004, Lehotský a Lacika, 2007, Lehotský a Grešková, 2007) môžeme v rámci povodia Belej vyčleniť dve výrazne odlišné zóny. Prvou je zdrojová zóna, situovaná vo vysokohorskom prostredí Tatier. Jej vyššie položené segmenty sa nachádzajú v alpínskom a subniválnom prostredí, ktoré je charakteristické mnohými prvkami fosílného glaciálneho reliéfu, najmä vo forme karov s niekoľkými plesami. Nižšie položené segmenty zdrojovej zóny majú charakter typickej ľadovcovej doliny – trógu – s priečnym profilom doliny v tvare písmena „U“. Dno doliny je zvyčajne bez nivy, s hĺbkovou eróziou a laterálnou eróziou brehov na niektorých úsekoch. Pomerne časté sú aj úseky s kaskádami alebo vodopádmi. Z geologického hľadiska (Gross et al., 1979) je táto časť povodia budovaná najmä tatranským granitoidným jadrom, na ktoré na západe nadväzujú

západotatranské metamorphy. V severovýchodnej časti zdrojovej zóny vystupujú mezozoické súvrstvia vápencov a dolomitov Červených vrchov. Kvartér je zastúpený zvyškami morén a sutinami.

Z hľadiska recentných fluvialných procesov je najzaujímavejšou a najdynamickejšou transferová zóna, ležiaca v Liptovskej kotline. Belá tu predstavuje typickú štrkonosnú rieku, s prvkami meandrovania, divočenia a vrkočenia v pôdorysnej vzorke koryta. Reliéf tejto zóny má mierne zvltný pahorkatinný charakter. Z podložia vystupuje na viacerých miestach na povrch typický flyš vnútrokarpatského paleogénu (ílovce, siltovce a pieskovce) Liptovskej kotliny, prekrytý mladším glaci-fluviálnym a fluviálnym materiálom (Gross et al., 1979).

Na charakter správania sa toku má veľký vplyv neotektonická stavba územia. Liptovská kotlina je v týchto miestach rozčlenená do poklesávajúcich blokov, pretiahnutých v smere SV – JZ (Maglay ed., 1999). Belá preteká po okraji relatívne najviac poklesávajúceho bloku na takmer celej dolnej tretine svojho toku (približne od sútoku s Račkovou pri Pribyline po sútok s Mlynským potokom pri obci Liptovský Peter). Rozhranie dvoch blokov kopíruje tok aj vyššie (v podstate už od sútoku Tichého a Kôprovského) a podobne sú v tejto časti Liptovskej kotliny usmernené aj ďalšie rieky (napr. Hybica). Tieto tektonické poklesy (würmského a holocéneho veku) sú pre správanie sa fluvialného systému Belej určujúcim faktorom.

V prvom štádiu sa výskum opieral o analýzu dostupných historických údajov – topografických máp z rokov 1930 a 1950, leteckých snímok z roku 1985 a ortofotomáp z roku 2004. V rámci týchto štyroch časových horizontov sme si všimli zmeny v pôdorysnej vzorke koryta Belej v rámci Liptovskej kotliny. Zamerali sme sa predovšetkým na úseky, ktoré vykazovali najvýraznejšiu zmenu. Výskum bol podporený aj rekognoskáciou v teréne. Nasledujúce príklady sa týkajú vývoja medzi rokmi 1985 a 2004. Kvantitatívne údaje o sledovaných zmenách uvádzame v intervaloch, keďže presnosť je limitovaná naložením dvoch údajových vrstiev. Letecké snímky boli georeferencované na podklade ortofotomapy v prostredí ArcView GIS 3.2, ktorého nástroje pre georeferencovanie sú obmedzené najmä v území s členitejším reliéfom.



Obr. 3: Príklady recentnej dynamiky fluvialného systému Belej, šípkou je znázornený smer prúdenia (línie na a, c, d znázorňujú brehovú líniu, b – prúdnicu; lokalizácia na Obr. 2)

Prvý príklad (lokalita na riečnom kilometri (rk) 6,5 pri Vavrišove) predstavuje proces vývoja meandrových oblúkov (Obr. 3a). Pri nižšie položenom oblúku sme zaznamenali posun brehovej línie o cca 30–50 m, čo predstavuje priemernú rýchlosť migrácie meandra cca 2 m ročne. Vyššie položený oblúk je príkladom obnovy meandra (meander recreation). Zaznamenali sme presun hlavnej prúdnice o cca 130 m a rozšírenie korytového systému o 30–80 m. Druhý príklad (pás medzi rk 8,5–10,0 medzi Pribylinou a Liptovskou Kokavou) predstavuje úsek, kde dochádza k postupnému rozširovaniu korytového systému a k lokálnemu nárastu indexu vrkočenia (Obr. 3b). Tretí príklad (rk 10,4 pri Pribyline) poukazuje na nárast meandrového oblúka (resp. vývoj od priameho úseku k oblúku) a celkové rozširovanie koryta (Obr. 3c). Zaznamenali sme celkový posun brehovej línie o cca 20–40 m. Štvrtý príklad (rk 12,9 powyše Pribyliny) zobrazuje nárast meandrového oblúka a vývoj jednoduchého koryta, spojený so zánikom vedľajšieho koryta (Obr. 3d).

Aj na základe týchto príkladov je možné usúdiť, že vývoj systému je veľmi dynamický a rôznorodý od úseku k úseku. Otázkou je, či sme svedkami zmien, prostredníctvom ktorých systém reaguje na celkovú zmenu vonkajších podmienok a či smeruje k nejakému novému stavu rovnováhy. Keďže uvažujeme o zmenách za ostatných sto rokov, tektonický režim v území môžeme považovať za relatívne stabilný. Preto z vonkajších vplyvov tlakového charakteru je potrebné brať do úvahy iba možné klimatické zmeny a z nich vyplývajúcu zmenu odtokových pomerov v povodí. Výsledky porovnávania hydrologických charakteristík v povodí Belej za obdobia 1931–1980 a 1961–2006 (Majerčáková et al., 2007) však ukazujú, že režim odtoku z povodia Belej sa v podstate nemení, zaznamenaný bol iba nepatrný pokles priemerných ročných prietokov. Správanie sa systému Belej je teda v študovanom časovom horizonte ovplyvňované iba pulzovými vplyvmi, ktorými sú najmä prívalové zrážky generujúce povodňové prietoky. Významný efekt má aj jarné topenie sa snehu. Takéto časovo obmedzené udalosti spôsobujú lokálne zmeny v pôdorysnej vzorke a zvýšený objem transportovaného a následne sedimentovaného materiálu. Celkový charakter systému sa však príliš nemení a zostáva relatívne stabilný.

Je potrebné poznamenať, že náš výskum je iba v počiatočnom prípravnom štádiu. V ďalšej etape bude potrebné pristúpiť k systematickému zmapovaniu pôdorysných vzoriek z viacerých časových horizontov a ku kvantitatívnemu vyhodnoteniu zmien. Základným cieľom aplikácie geomorfologických prístupov je ich zakomponovanie do komplexného poznávania a hodnotenia vodných tokov ako súčasti krajiny. Počiatočné analýzy poslúžia ako podklad k ďalšiemu podrobnejšiemu výskumu zameranému na riešenie vybraných problémov. Po skompletizovaní dát môžeme určiť trendy správania sa riečneho systému, prípadne predpovedať jeho vývoj. Pomocou synoptickej analýzy dokážeme vyhodnotiť vzťahy medzi všetkými vstupmi a výstupmi do riečneho systému s ohľadom na geomorfologický a environmentálny impakt. Cieľom je identifikovať úseky náchylné na zmeny (critical points) a sledovanie vplyvu zmien na ripariálnu vegetáciu (jej prírastok alebo úbytok). Konečným cieľom je poukázať na možnosti generovania podkladov pre manažment krajiny, územné plánovanie, pre projekty revitalizácie vodných tokov alebo pre protipovodňovú ochranu.

Štúdia bola vypracovaná v rámci vedeckého projektu č. 2/0151/09, podporovaného grantovou agentúrou VEGA.

Literatúra

- BRAVARD, J. P., GILVEAR, D. J. (1996): Hydrological and geomorphological structure of hydrosystems. In Petts, G. E., Amoros, C., eds. *Fluvial Hydrosystems*. Chapman and Hall, London, pp. 89–116.
- BRIDGE, J. S. (1993): The interaction between channel geometry, water flow, sediment transport and deposition in braided rivers. In Best, J. L., Bristow, C. S., eds. *Braided rivers*. Geological Society, London, Special Publications, vol. 75, pp. 13–71.
- BRIERLEY, G. J., FRYIRS, K. A. (2005): *Geomorphology and River Management. Applications of the River Styles Framework*. Blackwell Publishing, Malden, 398 p.
- BRISTOW, C. S., BEST, J. L. (1993): Braided rivers: perspectives and problems. In Best, J. L., Bristow, C. S., eds. *Braided rivers*. Geological Society, London, Special Publications, vol. 75, pp. 1–11.
- GRAY, D., HARDING, J. S. (2007): Braided river ecology: a literature review of physical habitats and aquatic invertebrate communities. *Science for Conservation*, 279, 1–50.
- GROSS, P., VAŠKOVSKÝ, I., HALOUZKA, R. (1979): *Geologická mapa Liptovskej kotliny (1:50 000)*. Geologický ústav Dionýza Štúra, Bratislava.
- HLUBOCKÝ, B. (1974). *Reprezentatívne povodie Belej – predbežné vyhodnotenie režimu povrchových vôd*. Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava, 79 str.
- LANE, E. W. (1957): A study of the shape of channels formed by natural streams flowing in erodable material. MRD Sediment Series Report No. 9. United States Army Engineers Division, Corps of Engineers, Omaha, Nebraska. 38 p.
- LEHOTSKÝ, M. (2004): River morphology hierarchical classification (RMHC). *Acta Universitatis Carolinae : Geographica*, roč. XXXIX, č. 1, 33–45.
- LEHOTSKÝ, M. (2005): Metodologické aspekty správanía a zmien korytovo-nivných geosystémov. *Geomorphologia Slovaca*, 5, 1, 34 – 50.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2003): Geomorphology, fluvial geosystems and riverine landscape (methodological aspects). *Geomorphologia Slovaca*, 3, 2, 46–59.
- LEHOTSKÝ, M., GREŠKOVÁ, A. (2007): Odozva morfológie vysokogradientového vodného toku na veternú kalamitu - ekologický aspekt. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 7, 2, 79–84.
- LEHOTSKÝ, M., LACIKA, J. (2007): Typy segmentov vysokogradientových dolinovo-riečnych systémov s veľvysočinovou zdrojovou zónou: príklad Tatier. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 7, 1, 27–35.
- LEHOTSKÝ, M., NOVOTNÝ, J. (2004): Morfologické zóny vodných tokov Slovenska. *Geomorphologia Slovaca*, 4, 2, 48–53.
- LEOPOLD, L. B., WOLMAN, M. G. (1957): River channel patterns: braiding, meandering and straight. *U.S. Geological Survey Professional Papers* 262b, 39–85.
- MAGLAY, J., ED. (1999): *Neotektonická mapa Slovenska (1:500 000)*. Geologická služba Slovenskej republiky, Bratislava.
- MAJERČÁKOVÁ, O., ŠKODA, P., DANÁČOVÁ, Z. (2007): Vývoj vybraných hydrologických a zrážkových charakteristík za obdobia 1961–2000 a 2001–2006 v oblasti Vysokých Tatier. *Meteorologický časopis*, 10, 4m, 205–210.
- SCHUMM, S. A. (1977). *The fluvial systém*. John Wiley and Sons, New York.
- ŠIPIKALOVÁ, H., ED. (2006): *Spracovanie hydrologických charakteristík za obdobie 1961–2000. Záverečné správy výskumnej úlohy SHMÚ*, Slovenský hydrometeorologický ústav, Bratislava.

Summary

Braided and wandering rivers behaviour: the Belá River in the Liptovská kotlina

Basin case study

Braided and wandering rivers represent one of the most valuable elements of riverine landscape. These high-energy streams are typical in many regions, mainly in the arctic and alpine environments. In connection with landscape planning and management appears also need for information about morphology and behaviour of fluvial systems. In this contribution we try to describe dynamics and variousness of braided and wandering rivers on the example of the Belá River in the Liptovská kotlina Basin. We have analysed historical topographic maps (1930 and 1950) as well as aerial photos (1985) and orthophotomaps (2004) to identify changes in the river channel pattern. We can find here many examples of such processes as lateral channel migration, destruction and recreation of meander bends, multiplying and simplifying of channel as well as development of the islands and gravel bars. The dynamics of these processes could be illustrated by the rate of lateral channel migration, which exceeds one meter per year in some places. These changes are driven by episodic events, mainly strong rainfalls. Globally the system is in meta-stable state. The final aim of our research is to identify critical points of river morphology and riparian vegetation development and eventually prepare some proposals for revitalisation projects, flood measures or some other aspects of landscape planning.

Krajina: objekt, nebo konstrukt?

Alois Hynek, doc. RNDr., CSc.

hynek@sci.muni.cz

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

Motto: imaginace vždy zaostává za realitou....

Úvod

Po velmi oprávněné kritice ekologicky cynického reálného socialismu dominuje obětní logika globálního kapitalismu, podle níž je příroda jen skladištěm zdrojů. Dnes již běžné demonstrace proti silně znečištěnému ovzduší na Ostravsku jsou ukázkou této 'změny', která zde nicméně je – za reálného socialismu by taková demonstrace možná nebyla, a když, tak s tvrdou represí. Romantismus ochrany přírody a zdravého životního prostředí ze začátku 90. let vzal za své, tvrdé ekologické kampaně proti silničním obchvatům měst a nakonec v politické praxi – vlastně ten Temelín nám nevadí – jsou jen kombinací amatérismu a komercializace. Krajina zahrnující přírodu, o níž zde jde, je zároveň kulturním, politickým, ekonomickým, sociálním prostorem, vědecky a technologicky přetvářeným v procesu interakce lidí a přírody. Proto ji můžeme interpretovat jako prostorovost této interakce. Nejde ovšem o dualitu přírody a lidí jak by se na první pohled zdálo, stojí za to odcitovat D. Harraway (1992, 296): „nature cannot pre-exist its construction“. Lidé přírodu konstruují...

V českém geografickém diskurzu (?) vládne rétorika kritiky ancien régime, jen osvícení geografové kritizují např. současný český urban sprawl a chybí chuť i vůle opustit 30 let staré debaty o předmětu a metodě geografie. „Černá příručka“ L. Sýkory et al. (1991), monografie J. Blažka a D. Uhlíře (2002) jsou pozitivními výjimkami. Jen pro pořádek uvedme autorovu snahu otevřít takový diskurs, např. A. Hynek a N. Hynek (2004), A. Hynek (2008, 2009), nejnověji 2010 na XXII. sjezdu ČGS v Ostravě – Disciplinárta geografie (ppt). V tomto článku je pokračování tohoto úsilí v duchu foucaultovské genealogické metody (Foucault 1971, český 1994), jejímž jádrem je posun k chápání věcí jako výsledku konfigurace diskurzu a praktik. Pro interpretaci krajiny se tak nabízí velmi účinný přístup, který uplatnil již např. J. Wiley (2007). Krajina je polem soupeření, prostorem zápasu politiky, ekonomie, vědění, kultury atd. a měla by být předmětem veřejné debaty mezi aktéry, dotčenými, podílňáky, rozhodovateli, odborníky, politiky, umělci, vlastníky, bydlícími, uživateli, nájemci. Nicméně nyní vše nasvědčuje tomu, že hnacími silami utvářejícími naši krajinu jsou především maximalizace zisku a osobního užitku v jejím využívání.

Základním východiskem řešení tématu tohoto článku je koncept prostoru, resp. prostorovosti, který vychází z monografie P. Cloke, P. Crang, M. Goodwin (2005, 611). V ní prostorovost či spíše prostorovosti jsou definovány jako „sociálně produkováný prostor“ znamenající výklad a prožívání prostoru. Pokud jde o prostor, tak jeho interpretace, podle D. Harveyho (2006, 270), závisí na různých kontextech, může být ovšem i genericky chápaný, vždy nejen znalostně, nýbrž i prakticky. D. Harvey se odvolává na svou práci *Social Justice and the City* z r. 1973, v níž rozlišil trojí pojetí prostoru: absolutní – věc sama o sobě, zcela nezávislá; relativní – na základě vztahů mezi objekty; relační – v Leibnizově pojetí, podle něhož je obsažen v objektech, jež existují, obsahují a jsou reprezentovány jen ve vztazích k jiným objektům. Absolutní prostor je spojen se jmény Newtona, Descarta, Eukleida, relativní s Einsteinem a ne-eukleidovskými geometriemi Gausse, Eulera, je známý z časoprostorových multiplicit dopravních vztahů (vzdálenost délková a časová, cena, frekvence atd.). Relační vycházející z Leibnize našel výrazné uplatnění v kyberprostoru. Kromě Cassirerových organických, percepčních a symbolických prostorů (in Harvey, 2006, 278) je důležitý přístup Lefebvreův (1991, 1974, in Harvey 2006, 279), který má trojí dělení

prostoru: percepční – prostor zkušenosti, vnímání otevřený fyzickému dotyku a pocitu; reprezentace prostoru – chápání a zobrazování prostoru; prostory reprezentace – žitý prostor pocitů, představ, citů a významů ustavovaný každodenní zkušeností.

D. Harvey (2006) pak dává obojí trojpojetí prostoru do matice 3x3. Jejich souvztažnost je internalizována v materiálních věcech, událostech a praktikách konstruovaných v absolutním čase a prostoru. Marxovsky orientovaný D. Harvey, nikoliv však marxista, zdůrazňuje význam veřejného prostoru a hledání smyslu prostoru v jeho časoprostorovostech při vytváření geografické imaginace, jeho složitost však vidí pozitivně jako bohatství pro výzkum.

Jen poznámka: v české geografii urputně zahnížděná představa o tzv. deformaci prostoru je založena právě na neznalosti např. Harveyových prací – prostor je relativní, ne deformovaný....

Krajina jako objekt

Tomuto tématu jsou věnovány pro naši geografii dosud zcela zásadní práce J. Demka obohacované pracemi nedávno zesnulého Ľ. Mičiana a na něho navazující plejády slovenských geografů věnujících se krajině. Spadají do období, v němž debata o objektu, předmětu a metodách byla zcela zásadní pro rozvíjení studia nejen krajiny, ale i geografie jako takové. Rozdíl mezi českými a slovenskými přístupy je rozdílný jen v tom, že slovenská geografie se zabývá fyzickogeografickými celky, jež mezi českými geografy téměř nikdo nepěstuje. Z toho pak vyplývá zvláštní praxe studia krajiny, kdy český geografický přístup ke krajině je založen na tzv. komplexní fyzické geografii a kulturní krajinou se zabývají sociální geografové (tak se sami označují) především studiem využití země. Nepřekvapí, když studium kulturní krajiny rozvíjejí spíše fyzičtí geografové, např. Z. Lipský, J. Kolečka.

Vzhledem k tomu, že toto téma je běžně známo a autor se jeho dalším rozvíjením nezabývá, přistoupíme k tématu konstrukce krajiny.

Prostorovost v geografii

Zde se vrátíme k úvodu, kde jsou rozlišeny některé verze prostorovosti. V textu publikovaném UK v Bratislavě (Hynek, 2009b) je podáno rozlišení prostorovosti míst, krajin a regionů, nyní připojíme další prostorovosti založené na konceptu relativního prostoru zabývajících se vztahy mezi objekty ve smyslu sociálně produkovaného prostoru, čímž propojujeme D. Harveyho, E. Cassirera, H. Lefebvra a trojici: Cloke-Crang-Goodwin.

Navrhujeme rozlišení 5 základních typů prostorovosti, jimiž se geografie zabývá: místa, území, krajiny, regiony a globiony. Nejde o vymezení hierarchické, byť se může projevat, nýbrž o různost, nikoliv rozdílnost prostorově působících procesů, jež produkují vztahy mezi věcmi. Samozřejmě se naskytá obligátní otázka na subjekt. Aniž bychom rezignovali na jeho nepolapitelnost (Žižek, 2007) přikloníme se ke konceptu záhybu – subjektivaci – jak ji analyzuje u Foucaulta G. Deleuze (2003, 1986). Podívejme se nyní výstižně na tyto prostorovosti, jež se spíše prolínají než hierarchizují.

Místa jsou, podle P. Knoxe a S. Marstonové (2004, 5) nastaveními pro sociální interakce, jež mezi jinými věcmi:

- strukturují každodenní rutinu lidského ekonomického a sociálního života
- poskytují jak příležitosti, tak omezení v termínech lidské dlouhodobé pohody
- podávají kontext, v němž jsou propojeny každodenní znalosti zdravého rozumu a zkušenosti
- poskytují nastavení pro procesy socializace
- poskytují arénu pro souboj sociálních norem

Území (přesněji teritoria, ale i akvatoria) podle J. Agnewa (2009, in Gregory, Johnston, Pratt, Watts, Whatmore, eds., s. 746-7, upraveno):

- je jednotka spojitého prostoru, který je užíván, organizován a spravován sociální skupinou, jednotlivcem nebo institucí omezující nebo řídící přístup k lidem a místům
- dominantní užití je politické, ve smyslu potřebného užití moci omezující přístup k určitým místům nebo regionům nebo etologické, ve smyslu prostorové dominance daných druhů či individuálních organismů
- většinou je spojováno s konceptem sítě, což pomáhá k pochopení komplexních procesů, jimiž je prostor spravován, ovládán mocnými organizacemi
- teritorialita je strategické užití území k dosažení organizačních cílů
- je spojeno s prostorovostí moderního státu, vyžadujícího absolutní kontrolu obyvatelstva uvnitř opatrně definovaných externích hranic = prostorová organizace států, spojitost se státní suverenitou
- jako svět jsou spíše toky než teritoria, sítě prostorových interakcí jsou významnými mechanismy geografického třídění/prosívání a diferenciací
- na územích záleží, státy zůstávají nejučinnějšími vládci populací...daně, politická práva, mezinárodní význam.

Je však důležité připojit, že nejde jen o území - teritorium, což není explicitně uvedeno, ale též o akvatorium. Týká se to např. svrchovanosti států nad přiléhajícími mořskými/oceánskými vodami do vzdálenosti 12 a 200 námořních mil (námořní právo).

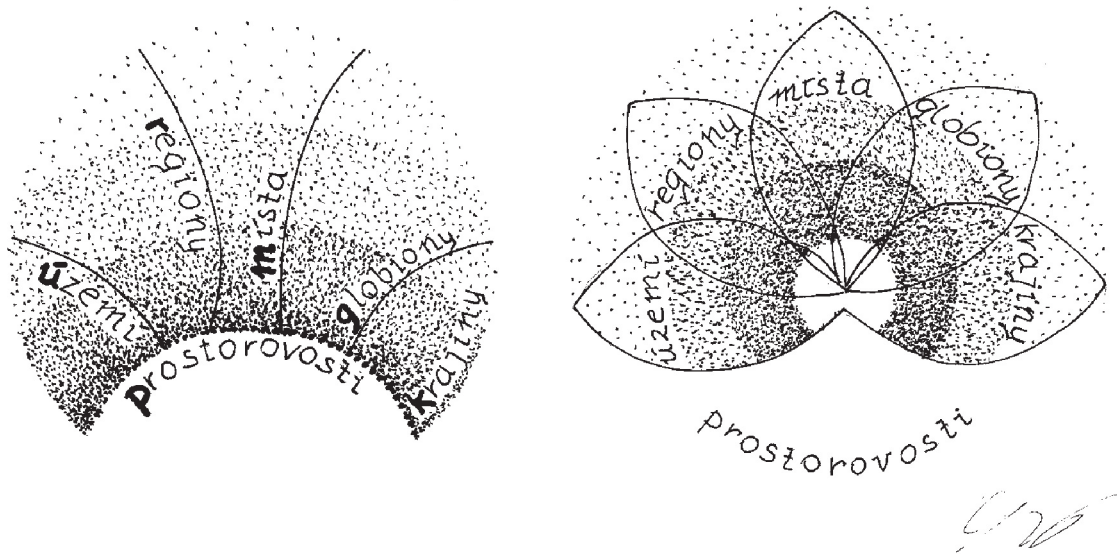
Krajiny jsme s J. Vávrou (2007) vymezili prostorovostně v FG sborníku č. 5 (editor V. Herber, 2007), na nějž tímto odkazujeme. Rozlišením krajín a regionů se zabýváme v článku (Hynek, 2004 a Hynek, 2009b). Pro nedostatek místa odkazujeme na tyto texty.

A nyní ke globionům, o nichž se zmiňujeme v textu (Hynek, 2009b). Připojíme jejich další charakteristiky. Dosud nejzdařilejší pojetí celistvosti krajinné sféry Země, její přírodní části předložil F. N. Milkov (1972), který rozlišuje podle vazeb litosféry, hydrosféry a atmosféry 5 základních variant krajinné sféry: suchozemskou, pevninskou vodní, vodní povrchovou, ledovou a dnovou. Vývoj fyzickogeografického poznání od r. 1972 přinesl další poznatky, jež umožňují rozšířit Milkovovy varianty na celkem (zatím) 8 generických globionů – v českém geografickém pojetí - typologických variant: pevninská suchozemská, pevninská vnitrozemská vodní, pevninská ledovcová, mořská mělkovodní šelfová, mořská/oceánská pelagická/fotická, mořská/oceánská ledová, mořská/oceánská vodní hlubinná, mořská/oceánská dnová hlubinná.

Přes nesporně promyšlené Milkovovo pojetí je možné předložit další pojetí, jež s ním není v rozporu, nýbrž je komplementární. Pokud budeme považovat kryosféru za fázovou modifikaci hydrosféry a spojíme vnitrozemské vodstvo se souší, poněvadž se obtížně oddělují vodní toky od území, jimiž protékají, a přijmeme pojetí prostorového členění vod moří a oceánů podle V. N. Stěpanova (1983), pak vznikne jiný obraz planetární/globální prostorové diferenciací fyzickogeografické/krajinné sféry Země. Její největší prostorové segmenty označíme individuální globiony, jež jsou terestrickými a hydrickými prostorovými jednotkami: Arktický oceánský, Antarktický pevninský, Antarktický oceánský, Pacifický oceánský, Indický oceánský, Atlantský oceánský, Americký pevninský, Euroasijský pevninský, Africký pevninský, Australský pevninský.

Globiony však nejsou jen imaginativní přírodní prostorovosti, týkají se i věcně lidské společnosti. K základním globionům patří prostorově dominující lidské kultury – severoamerická, latinsko-americká, islámská, subsaharská, evropská, pravoslavná, indická, čínsko-japonská, australsko-evropská, ostrovní Oceánie (Fellmann et al., 2007, 127). Současná globalizace je však hlavně dílem finančního kapitálu. The Economist z 5. 8. 2006 přináší rozlišení 3 hlavních „hubs and spokes“, jež můžeme podle v nich dominujících burz (New York, Londýn, Tokio s meridionální působností) označit za 3 hlavní ekonomické globiony světa.

Celkový koncept prostorovostí Země můžeme vyjádřit graficky :



Obr.1: Koncept prostorovostí Země (grafika: L. Baďurová)

- BLAŽEK J., UHLÍŘ D. (2002): Teorie regionálního rozvoje. Univerzita Karlova v Praze, Karolinum, Praha, 211 s.
- BRAUN B., CASTREE N., EDs. (1998): Remaking reality. Nature at the Millenium. Routledge, London and New York, 295 s.
- CASTREE N., GREGORY D. (2006): David Harvey. A Critical Reader. Blackwell Publ. Ltd., Oxford, 324 s.
- CLOKE P., CRANG P., GOODWINN M. (2005): Introducing Human Geographies, 2nd ed. Hodder Arnold, London, 653 s.
- DELEUZE G. (2003, 1986): Foucault. Herrmann & synové, Praha, 191 s.
- DELEUZE G., GUATTARI F. (1987): A Thousand Plateaus. Capitalism and Schizophrenia Vol. II. Continuum International Publishing Group Ltd., London, 704 s.
- FELLMANN J., GETIS J., SHRUBSOLE D., HOPKINS J. (2007): Human geography. Landscapes of Human Activities. Canadian edition, McGraw-Hill Ryerson, Toronto, 486 s.
- FORSYTH T. (2003): Critical Political Ecology. The Politics of environmental science. Routledge, London and New York, 320 s.
- FOUCAULT M. (1971, česky 1994): Řád diskurzu. In: Foucault M. (1994): Diskurz, autor, genealogie. Tři studie. Svoboda, Praha, 115 s.
- FOUCAULT M. (1966, česky 2007): Slova a věci. Computer Press, Praha, 308 s.
- GREGORY D., JOHNSTON R., PRATT G., WATTS M., WHATMORE S., EDs. (2009): The Dictionary of Human Geography, 5th ed. Wiley-Blackwell, Oxford, 1052 s.
- HARAWAY D. (1992): The promises of monster: A regenerative politics for inapropriate/d others. In: Grossberg L., Nelson C., Treichler P., eds., Cultural Studies, New York: Routledge, s. 295–337.
- HARVEY D. (2006): Space as a Keyword. In: Castree N., Gregory D., eds., s. 270–293.
- HEYEN N., KAIKA M., SWYNGEDOW E., EDs. (2006): In the Nature of Cities. Urban political ecology and the politics of urban metabolism. Routledge: London and New York, 271 s.
- HYNEK A. (2010): Disciplinarita geografie. ppt na XXII. sjezdu ČGS v Ostravě.
- HYNEK A. (2009a): Politika české geografie. Geodny Liberec 2008. Sborník příspěvků. Výroční mezinárodní konference ČGS, eds. Lipský Z., Popková K., Poštolka V., Šmída J., s. 108–113. FP TUL Liberec.

- HYNEK A. (2009b): Prostorovosti: místa, krajiny, regiony. *Acta Geographica Universitatis Comenianae* No. 53, 2009, pp. 123–132. Univerzita Komenského v Bratislave.
- HYNEK A. (2008): Geographium. *Miscellanea Geographica, Universitatis Bohemiae Occidentalis*, 14, ZČÚ Plzeň, ed. M. Čechurová, s. 39–45.
- HYNEK, A. (2004): Krajiny a regiony identických území. In: *Fyzickogeografický sborník 2 – Kulturní krajina*, ed. V. Herber, s. 13–19. MU v Brně, PŘF, ČGS, Brno, 206 s.
- 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.
- HYNEK A., HYNEK N. (2004): Geografické myšlení – jádro současných geografí. *Geografie a proměny poznání geografické reality. Sborník příspěvků z mezinárodní geografické konference konané v Ostravě ve dnech 30.–31. 8. 2004*, ed. A. Wahla, s. 64–72, 657 s.
- HYNEK A., SVOZIL B., TRÁVNÍČEK J., TROJAN J. (2010): Sustainability Educational Project – Case Study Deblín Rural Town, South Moravia, Czech Republic. *Proceedings CD EDULEARN10 Conference 5th-7th July 2010, Barcelona, Spain. International Association of Technology, Education and Development (IATED)*. Edited by L. Gómez Chova, D. Martí Belenguer, I. Candel Torres. *International Association of Technology, Education and Development IATED, Valencia*, p. 003045 – 003054.
- 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.
- KNOX P., MARSTON S. (2004): *Places and Regions in Global Context. Human geography*. 3rd ed. Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, 530 s.
- MILKOV F. N. (1972): *Landšaftnaja sfera Zemli. Vysšaja škola, Moskva*, 207 s.
- PETŘÍČEK M. (2009): *Myšlení obrazem. Průvodce současným filosofickým myšlením pro středně nepokročilé*. Herrmann & synové, Praha, 201 s.
- POKORNÝ M. (2009): Doslov, in BERGER J.: *O pohledu, Agite/Fra*, Praha, 225 s.
- SÝKORA L. ED. (1993): *Teoretické přístupy a vybrané problémy v současné geografii*. Praha: katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Přír. fak. Univerzity Karlovy, 201 s.
- THE ECONOMIST, August 5th, 2006: *Economics focus – least favoured nation (Multilateralising regionalism – Spaghetti Bowls as Building Blocs open the Patch to Global Free Trade)*. CEPR Discussion Paper 5775.
- WILEY J. (2007): *Landscape*. Routledge, London, 246 s.
- ŽIŽEK S. (2007): *Nepolapitelný subjekt*. Luboš Marek, Chomutov, 440 s.

Summary

Landscape: object, or construct?

Landscape in the Czech geography is a theme on landscape ecosystems as objects but new constructs could appeal e.g. hybrids, both material components and coproductions in the sense of S. Jasanoff. Also landscape as gaze with frames, points/punctum, political ecology, actor-network theory and practice, reterritorialization/deterritorialization, urban metabolism, critically approaching landscape character, photovolatics, local knowledge and power/resistance, local slow food, landscape privatization, landscape representation and representations of landscape, culture and nature of landscape, construction of nature are relevant for perspective and prospective landscape studies in fan of spatialities.

Starobylé výmladkové lesy v Brněnském biogeografickém regionu

Antonín Buček, doc. Ing., CSc., Linda Drobilová, Ing., Michal Friedl, Ing.

bucek@mendelu.cz, nepojmenovatelna@gmail.com, michal.friedl@email.cz

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie,
Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 61300 Brno

Starobylost lidského poznání schopnosti dřevin tvořit kořenové a pařezové výmladky dokládá již biblický text, vzniklý pravděpodobně v 10.-6. století před našim letopočtem:

„O stromu zajisté jest naděje,

by i podřát byl, že se zase zotaví,

a výstřelek jeho nevyhyne.

By se pak i staral v zemi kořen jeho,

a v prachu již odumřel peň jeho:

Avšak jakž počíje vláhy,

zase se pučí, a zahustí jako keř.“

(Bible svatá, Starý zákon, Kniha Jobova 14: 7, dle posledního vydání Kralického z roku 1613)

Vegetativní regenerací vznikly lesy výmladkové, pařeziny, označované též jako lesy nízké nebo střední. Dlouhodobě kontinuálně se vyvíjející lesy výmladkového původu označujeme jako lesy starobylé (Buček 2009a).

Rozbor principů a příčin vegetativní regenerace dřevin ukazuje, že tento asexuální způsob obnovy je odpovědí rostlin na poškození biomasy – disturbanci, způsobenou lidským zásahem nebo přirozeně abiotickými či biotickými činiteli. Dřeviny se výmladky obnovují i v některých přírodních ekosystémech, kde k přirozené disturbanci dochází (např. břehové porosty, suťové lesy, porosty dřevin nad horní hranicí lesa). Na schopnosti dřevin obnovovat se vegetativně je založena existence výmladkových lesů. Pokud je strom skácen a v kořenové soustavě je dosud dostatek zásobních látek, pak je v předjaří vytlačována míza vzhůru, ale přes odumřelá pletiva se nedostane. Zůstává v bazálních částech kmene a navodí vznik kořenových odnoží a pařezových výmladků, schopných samostatného růstu. Nové pupeny a silné, rychle rostoucí prýty vznikají především z povrchových pletiv báze kmene a kořenových náběhů (Maděra, Martínková 2009).

Počátek výmladkového hospodaření v evropských lesích již v neolitu dokládají výsledky dendroarcheologického výzkumu (Szabó 2009). Výsledky experimentální archeologie potvrzují, že kamenné sekery dostačují ke kácení lesa, velmi dobře se kácely především mladé tenké stromky (Beranová 1980). Neolitické kamenné sekery byly při kácení dřeva 10 krát účinnější než v paleolitu využívané pěstní klíny. Využití kovových nástrojů v době bronzové a železné kácení podstatně zrychlilo, neboť účinnost měděné sekery je 2–3 krát vyšší než kamenné a účinnost ocelové sekery 1,5–2 krát vyšší než měděné (Malinovi 1982). V panonské oblasti Podunají byly výmladkové prýty dřevin využívány nejen jako palivo, ale i jako významný stavební materiál pro pletené stavby plotů a hospodářských stavení. Technika vyplétaných budov v Podunají je doložena např. na zobrazení kvádkových staveb na triumfálním sloupu Marca Aurelia v Římě (80. léta 2. století), jejichž pláště tvoří husté tyčkoví z vertikálních prutů, provázaných vodorovnými, z proutí pletenými prstenci (Mencl 1980). Nové pletené stavby (ploty, přístřešky a stáje) dodnes vznikají například v nivě Sávy v Srbsku v lužních lesích, využívaných od 90. let 20. století opět pro pastvu prasat. V říčních nivách byly využívány především vrbové pruty. Ze stromových druhů vrb, především vrby bílé a vrby červenavé, vznikly hlavaté stromy s korunou (hlavou) nad úrovní záplav. Hlavaté vrby a vzácněji zachované porosty hlavatých vrb dodnes patří k charakteristickým prvkům kulturní krajiny říčních niv (Kasala 2004). 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. Kmeny výstavků ve středních lesích byly využívány především jako stavební dřevo.

Díky nižší potřebě palivového dřeva začalo v 19. století postupně docházet k přeměně nízkých a středních lesů výmladkového původu na les vysoký s podstatně delším obmýtím. V průběhu 20. století byly takřka všechny pařeziny na území České republiky převedeny na les vysokokmenný. Přímý převod pařezin na les vysokokmenný probíhal tak, že po vytěžení výmladkového porostu byl lesní porost obnoven dřevinami generativního původu, buď s využitím přirozené obnovy, nebo umělou výsadbou. V pařezinách, přeměněných přímým převodem se stromy výmladkového původu nezachovaly. Typickým příkladem výsledků přímého převodu je například Zlodějský háj ve východní části katastru obce Starý Poddvorov (Buček 2010). Jedná se o izolovaný souvislý lesní celek o rozloze 150 ha, obklopený poli a vinicemi, který leží na severním okraji severopanonské biogeografické podprovincie v Hustopečském biogeografickém regionu, ve starosídelní panonské kulturní krajině, využívané zemědělsky již od neolitu. V minulosti se Zlodějský háj nazýval Lagersdorf, Lapersdorf, lidově též Lapoštorf. V historických pramenech lze nalézt informace o vývoji lesních porostů v minulých staletích. V roce 1787 byl ve vrchnostenském lese Lagersdorf hlavní dřevinou dub, obmýtní doba byla stanovena na 40 let. Ve vceňovacím operátu z roku 1844 byl uveden nízký les s obmýtím 36 let, kde se vyskytují „*duby s jednotlivými jilmy, habry a osikami smíšené*“. V lesním hospodářském plánu, který v roce 1851 vypracoval nadlesní Heinisch na období do roku 1886 byla opět stanovena obmýtní doba na 36 let. Podle popisu porostů je možné určit zastoupení dřevin v roce 1851: dub 70 %, buk 23 % (pravděpodobně se jedná o záměnu s habrem, viz Prudič 1990), osika 7 %. V roce 1906 bylo v lesích hodonínského panství, ke kterému patřil i Zlodějský háj, rozhodnuto převádět pařeziny na les vysokokmenný. V průběhu 20. století byly všechny lesní porosty ve Zlodějském háji přirozenou obnovou nebo umělou sadbou přeměněny na lesy vysoké s dlouhou produkční dobou, jejich obmýtní přesahuje sto let. Ve Zlodějském háji v současné době převažují přírodě blízké smíšené listnaté porosty, v nichž hlavní dřevinou je dub zimní (*Quercus petraea* agg.), místy se vyskytuje i dub letní (*Quercus robur*), významnou příměs v hlavní stromové úrovni tvoří jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*). V podúrovni tvoří nejčastější příměs habr obecný (*Carpinus betulus*), javor babyka (*Acer campestre*), javor mlč (*Acer platanoides*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*), vzácněji se vyskytují javor klen (*Acer pseudoplatanus*), lípa velkolistá (*Tilia platyphyllos*) a jilm habrolistý (*Ulmus minor*). Jednotlivě se vyskytuje i jeřáb břek (*Sorbus torminalis*). Ve východní části Zlodějského háje dožívá chřadnoucí smrkový porost, založený umělou obnovou ve zcela nevhodných ekologických podmínkách 2. bukodubového vegetačního stupně. Lesní porost výmladkového původu v současné době ve Zlodějském háji nenalezneme.

Při nepřímém převodu pařezin na les vysoký dochází při prodloužení doby obmýtní (podle druhu dřeviny obvykle na 100 a více let) k postupnému probírání pařezových výmladků. Na pařezu pak zůstává většinou jeden, výjimečně i více výmladkových kmenů, ponechávaných až do doby obmýtní. Vznikají tak nepravé kmenoviny, které u nás v současné době na ploše zbylých lesů výmladkového původu převažují a tvoří starobylé lesy výmladkového původu.

Mezi typické znaky starobylých lesů výmladkového původu patří zejména:

- výmladkové pařezy s výmladkovými kmeny,
- pařezové hlavy s výmladkovými kmeny,
- hlavaté stromy,
- doupné stromy,
- dendrotelmy,
- výskyt pravých lesních druhů rostlin,
- světliny a ekotonová společenstva okrajů,
- hraniční stromy,

- hraniční příkopy a valy,
- historické prvky (např. hraniční kameny).

Staré výmladkové pařezy a pařezové hlavy s výmladkovými kmeny jsou cennými doklady původního genofondu listnatých dřevin z období před vznikem racionálního lesního hospodářství, spojeného s přenosem semen často na velké vzdálenosti. Pařezové hlavy se vyvíjejí závaly na bázi kmene při dlouhotrvajícím výmladkovém hospodaření, jejich věk může dosahovat i několik set let. Hlavičkové stromy vznikají při ořezávání kmene ve větší výšce, kdy se postupně vytváří typická ztlustlá „hlava“ s výmladkovými prýty. Charakteristické hlavičkové stromy tvoří především vrby (*Salix alba L.*, *S. fragilis L.*, *S. x rubens Schrank*). Vzácnější jsou hlavičkové stromy dalších druhů dřevin. Pro starobylé lesy je charakteristický častý výskyt stromů s dutinami, velmi významný z hlediska biodiverzity. Na doupné stromy je vázán výskyt celé řady ptačích druhů, hnízdicích v dutinách. Dendrotelmy (dutiny pařezů či kmenů, alespoň periodicky naplňované vodou) tvoří specifický mikrobiotop vodního hmyzu (Záruba 2004). Ve starobylých lesích charakteristicky vznikají uprostřed nebo na okraji starých výmladkových pařezů. Jedním z nejvýznamnějších znaků, dokládajících kontinuitu vývoje starobylých výmladkových 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). 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. Velký význam pro biodiverzitu mají ekotonová společenstva lesních okrajů s výskytem heliofilních druhů (Lacina 2008) a světliny, vzniklé buď přirozeně jako stepní či lesostepní polanky na extrémních ekotopech nebo uměle jako luční či pastevní enklávy. Hraniční příkopy nebo valy a staré hraniční kameny označovaly hranice pozemků jednotlivých vlastníků, hranice panství či lesních revírů, někdy i jednotek prostorového rozdělení lesa (oddělení a porostů). Na starých hraničních kamenech bývá často vytesán letopočet a také znak panství. Na hranicích pozemků byly často ponechávány staré stromy. Dodnes je na hranicích lokalit starobylého lesa soustředěn výskyt starých výmladkových pařezů a stromů s výmladkovými hlavami. Zajímavé je, že velmi často je na hranicích lokalit starobylého lesa soustředěn výskyt dubu letního (*Quercus robur*), přestože v lesních porostech naprosto převažují duby z okruhu dubu zimního (*Quercus petraea agg.*), např. dub mnohoplodý (*Quercus polycarpa*). Tak je tomu např. v PR Bosonožský hájek, PP Šiberná a PP Březina v Brněnském biogeografickém regionu.

Pro geobiocenologickou typologii lesa a krajiny mají lokality starobylých lesů zásadní význam. Představují vývojově nejvyspělejší stádia lesních biocenóz ve starosídelní oblasti, která byla souvisle osídlená a kultivovaná již od neolitu (Ložek 2007). V kulturní krajině nížin a teplých pahorkatin tvoří lokality starobylých lesů významné prvky ekologické sítě a mají zásadní význam pro zachování biodiverzity a také krajinného rázu (Buček, Drobilová 2009). Geobiocenologický výzkum lokalit starobylých lesů je účelné rozdělit do dvou navazujících etap (Buček 2009b). V první etapě lze použít modifikovaný standardní postup biogeografické diferenciaci v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina 2006), vycházející ze srovnání potenciálního a současného stavu geobiocenóz v krajině a založený na aplikaci teorie typu geobiocénu. První etapa sestává z následujících kroků:

- charakteristika širších územních vztahů (biogeografická poloha) a přírodních poměrů
- vymezení a charakteristika skupin typů geobiocénů (typů geobiocénů) jako rámců trvalých ekologických podmínek a zpracování geobiocenologické mapy
- analýza historického a současného využití krajiny (s využitím historických map a dalších pramenů)
- vymezení a charakteristika segmentů biotopů jako rámců současného stavu biocenóz
- založení trvalých monitorovacích ploch s geobiocenologickými zápisy

V navazující druhé etapě výzkumu lze pak studovat zákonitosti vzniku a vývoje typických

fenoménů starobylého lesa v biogeografických a geobiocenologických rámcích. Výsledky obou etap budou sloužit jako základní podklady pro formulaci zásad dlouhodobého cílového managementu, založeného na soustavném monitoringu stavu a vývoje geobiocenóz.

V Brněnském biogeografickém regionu (Culek 1996) probíhá geobiocenologický výzkum tří zvláště chráněných území se starobylými výmladkovými lesy – přírodní rezervace Bosonožský hájek a přírodních památek Březina a Šiberná. Všechny lokality leží na okraji souvislé jihomoravské starosídelní oblasti, v oblasti pravěké subekumeny, osídlené již neolitickými zemědělci, což dokládají archeologické nálezy. Bosonožský hájek leží v Žebětínském prolomu nedaleko dosti rozlehlého hradiště na vrchu Hradisko, kde byly nalezeny předměty z období kultury jevišovické (2600–2400 př. n. l.), kontinuitu osídlení dokládají nálezy z doby halštatské a laténské (Čižmář 2004). Šiberná a Březina se nacházejí v severní části Řeckovicko-kuřimského prolomu. Osídlení Kuřimska v době laténské je doloženo na 6 lokalitách, jedna z nich dokládá osídlení Kuřimska i pro časnější období kultury s lineární keramikou z mladší doby kamenné, zhruba 5000 let př. n. l. (Čižmářová 2004). Všechny tři lokality jsou v současné době tvořeny izolovanými lesními celky, obklopenými zemědělskou krajinou. Jejich ostrovní charakter v matici středověké zemědělské krajiny je doložen i na mapách 1. a 2. vojenského mapování.

Přírodní rezervace Bosonožský hájek (46,88 ha, chráněná od r. 1985) leží v typu biochory 2 BE Rozřezané plošiny na spraších 2. v. s. (Culek 2005), v nadm. výšce 299–371 m. Hlavními skupinami typů geobiocenů jsou 2 B 3: *Fagi-querceta typica* (typické bukové doubravy) a 2 BD 3: *Fagi-querceta tiliae* (lipové bukové doubravy). Bylo zde vymezeno 15 segmentů biotopů, nalezeno 285 druhů vyšších rostlin, 41 druhů je uvedeno v Červeném seznamu flóry ČR. K nejvýznamnějším patří střešníček pantoflíček (*Cypripedium calceolus*). Bosonožský hájek je významnou mykologickou lokalitou, byl zde zjištěn výskyt 347 druhů makromycetů.

Přírodní památka Březina (32,12 ha, chráněná od r. 1990) leží v typu biochory 2 PJ Pahorkatiny na bázičím krystaliniku 2. v. s., v nadm. výšce 315–399 m. Hlavní skupinou typů geobiocenů jsou 2 BD 3: *Fagi-querceta tiliae* (lipové bukové doubravy). Bylo zde vymezeno 38 segmentů biotopů, nalezeno 331 druhů vyšších rostlin, 52 druhů je uvedeno v Červeném seznamu flóry ČR. K nejvýznamnějším druhům patří prstnatec bezový (*Dactylorhiza sambucina*).

PP Šiberná (16,45 ha, chráněná od r. 1990) leží též v typu biochory 2 PJ Pahorkatiny na bázičím krystaliniku 2. v. s., v nadm. výšce 320–359 m, hlavní skupinou typů geobiocenů jsou opět 2 BD 3: *Fagi-querceta tiliae* (lipové bukové doubravy). Bylo zde vymezeno 15 segmentů biotopů, nalezeno 285 druhů vyšších rostlin, 41 druhů je uvedeno v Červeném seznamu flóry ČR. K nejvýznamnějším druhům patří hvozdík pyšný pravý (*Dianthus superbus ssp. superbus*).

Současné lesní porosty ve všech třech zkoumaných územích mají převážně charakter nepravých kmenovin dubu mnohoplochého (*Quercus polycarpa*) s jednotlivou příměsí dalších dřevin, především lípy malolisté (*Tilia cordata*), habru obecného (*Carpinus betulus*), javoru babyky (*Acer campestre*) a buku lesního (*Fagus sylvatica*). Stáří výmladkových kmenů, tvořících nepravé kmenoviny, vzniklé nepřímým převodem pařezin, který začal v 50. letech 20. století po zestátnění lesů, se v současné době pohybuje převážně mezi (60)80–100(120) lety. Ve všech třech územích lze nalézt (především na lesních okrajích a v Bosonožském hájku ve stržových komplexech) podstatně starší výmladkové pařezy a pařezové hlavy dubů a lip. Stáří těch nejmohutnějších lze odhadnout na 300–400(500) let. Lesní biocenózy ve všech zkoumaných územích mají mnohé znaky kontinuálního vývoje starobylého výmladkového lesa. Kromě starých výmladkových pařezů a pařezových hlav se v nich vyskytují se pravé lesní druhy podrostu a pomalí kolonizátoři, četné dendrotelmy a doupné stromy. Zákonitosti jejich výskytu, vzniku a vývoje budou studovány ve druhé etapě geobiocenologického výzkumu.

Geobiocenologický výzkum by měl přispět k nalezení nejvhodnějšího způsobu péče o lokality starobylých výmladkových lesů. V lesích výmladkového původu zřejmě nelze jednoznačně aplikovat strategii managementu využívanou v chráněných územích se zbytky přírodních lesů

(pralesů), která je založena na ochraně procesů samovolného vývoje lesních biocenóz. Při samovolném vývoji pařezin a přeměně nízkého lesa na nepravou kmenovinu dochází ke zvýšení zápoje synusie dřevin a k ústupu druhů, kterým souvislý zápoj lesa a zvýšené zastínění půdního povrchu nevyhovuje. Díky vzniku souvislého zápoje stromového patra např. v PP Šiberná vymizel dříve hojný významný hemiheliofyt lýkovec vonný (*Daphne cneorum*). V lokalitách starobylých výmladkových lesů je pro zachování biodiverzity především nezbytně nutné trvale zachovat stávající světliny a polanky různého původu a blokovat na nich proces sekundární sukcese, vedoucí k zapojeným lesním biocenózám. Obdobně je třeba periodicky redukovat keře na lesních okrajích a udržovat zde trvale prosvětlená ekotonová společenstva s výskytem charakteristických heliofytů. Složitějším problémem je strategie managementu porostů nepravých kmenovin, tvořících základ lokalit starobylých výmladkových lesů. V současné době je možné ve většině porostů pokračovat v probírání výmladkových kmenů na pařezových výmladcích. V budoucnu bude třeba rozhodnout, je-li z hlediska biodiverzity účelné obnovit výmladkový způsob hospodaření a obnovit tak nízké či střední lesy, nebo je-li vhodné při obnově dát přednost vzniku přírodě blízkých lesních biocenóz, tvořených stromy generativního původu. V každém případě je z hlediska biodiverzity žádoucí ponechat až do věku fyzického dožití všechny doupné stromy a stromy s dendrotelmami a dbát na zachování památných starých výmladkových pařezů a výmladkových hlav s výmladkovými kmeny různého stáří.

V Brněnském biogeografickém regionu obdobně jako ve starosídelních oblastech pravěké ekumeny v celé biogeografické provincii středoevropských listnatých a smíšených lesů a v provincii panonské se nezachovaly segmenty člověkem neovlivněných přírodních lesních geobiocenóz, které by bylo možné označit jako pralesy. Právě proto zde mají tak velký význam lesy výmladkového původu s dlouhodobým kontinuálním vývojem, které označujeme jako starobylé výmladkové lesy. Lokality starobylých výmladkových lesů mají ve starosídelní krajině významnou funkci biocenter, tvořících základ ekologické sítě. Pařeziny jsou prastarou a památnou formou trvale udržitelného využití krajiny. Prastaré kořeny využití vegetativní reprodukce dřevin pro vznik lesů výmladkového původu lze umístit na konec mezolitu a počátek neolitu, do období, kdy vznikala a začala se vyvíjet se lidmi souvisle osídlená kulturní krajina. Dodnes zachované lokality starobylých výmladkových lesů jsou proto také významnou kulturně-historickou památkou.

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

- BERANOVÁ, M. (1980): Zemědělství starých Slovanů. Academia Praha. 396 s.
- BUČEK, A. (2009a): Biogeografický význam starobylých lesů. In: Herber, V. (ed.): Fyzikogeografický sborník 7. Masarykova univerzita v Brně, 2009, s. 68–73.
- BUČEK, A. (2009b): Starobylé lesy v krajině a jejich geobiocenologický výzkum. Geobiocenologické spisy, svazek č. 13. MZLU v Brně, s. 10–16.
- BUČEK, A. (2010): Vegetace. In: Štěpánek, V., Jan, L. (eds.): Starý Poddvorov. Obec Starý Poddvorov. s. 32–44.
- BUČEK, A., DROBILOVÁ, L. (2009): Starobylé lesy v ekologické síti. In: Rebrošová, K., Schneider, J. (eds.) Chřiby - krajina, les, voda. Příroda a hospodaření v krajině chlumních oblastí. Sb. konf. MZLU v Brně. s. 6–23.
- 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.
- KASALA, K. (2004): Hlavičkové vrby. In: Hrib, M., Kordiovský, E.: Lužní les v Dyjsko-moravské nivě. Moraviapress Břeclav. s. 251–262.
- 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
- LACINA, J. (2008): Příspěvek k rozmanitosti a významu liniiových společenstev (ekotonů) v kulturní krajině. *Fyzickogeografický sborník* 6:165–169.
- LOŽEK, V. (2007): Zrcadlo minulosti. Česká a slovenská krajina v kvartéru. Dokořán Praha. 198 s.
- MALINOVÍ R. A J. (1982): Vzpomínky na minulost. Profil Ostrava. 277 s.
- MADĚRA, P., MARTÍNKOVÁ, M. (2009): Role vegetativní regenerace a propagace dřevin v přirozených podmínkách ČR. In: Dreslerová, J., Svátek, M. (eds.): Sborník příspěvků ze semináře Nízké a střední lesy v krajině, Brno, 3.–4. dubna 2009. MZLU v Brně. CD. 6 s.
- MENCL, V. (1980): Lidová architektura v Československu. Academia Praha. 632 s.
- PRUDIČ, Z.: Lesy a lesní společenstva okresu Hodonín. 85 s.
- SZABO, P. (2009): Open woodland in Europe in the Mesolithic and in the Middle Ages: Can there be a connection? *Forest ecology and management* 257: 2327–2330.
- ZÁRUBA, P. (2004): Dendrotelmy – zvláštní biotop vodního hmyzu. *Živa* 52:5:221–222.
- ZLATNÍK, A. (1970): Lesnická botanika speciální. Státní zemědělské nakladatelství Praha. 667 s.

Summary

Ancient coppice forests in the Brno biogeographical region

Preliminary results of geobiocoenological research of three localities with ancient coppice forests (Bosonožský hájek, Březina, Šiberná) in Brno biogeographical region are presented. Locality of ancient coppice forests belongs to the most mature stages of forest biocoenoses from the developmental point of view in such a part of cultural landscape which has been a long time continually inhabited and cultivated. They function as a significant biocentres in the ecological network. Immemorial roots of the utilization of vegetative reproduction of woody species for the establishment of woodlands of coppice origin are possible to locate back to the end of the Mesolith and beginning of the Neolithic Era. Therefore, the ancient woodlands preserved up to these days are important culturally-historical monument.

Změny vegetačního krytu v důsledku invaze a následné likvidace křídlatky (*Reynoutria spp.*) na příkladu povodí Morávky

Jan Lacina, doc. Ing., CSc.¹, Petr Halas, Mgr.¹, Pavel Švec, RNDr.²

lacina@geonika.cz, halas@geonika.cz, pavel.svec1@vsb.cz

¹ Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., pobočka Brno

² Institut geoinformatiky Vysoké školy báňské – Technické univerzity v Ostravě

Úvod

Katastrofická povodeň v červenci 1997 přispěla v povodí řeky Morávky pod Moravskoslezskými Beskydami k dalšímu šíření invazivního neofytu křídlatky (*Reynoutria spp.*). Její vitální populace se rozrostly jak v podrostu lužního lesa, tak i na štěrkových lavicích širokého povodňového koryta řeky. Protože se jedná o území zařazené mezi evropsky významné lokality projektu Natura 2000, probíhala zde v letech 2007 až 2010 kombinovaná mechanická a chemická likvidace tohoto invazivního neofytu. Akce „Záchrana lužních stanovišť v povodí Morávky“ byla významně dotována z programu LIFE NATURE Evropskou unií a koordinována Moravskoslezským krajem.

Měnicí se rozšíření křídlatky bylo v průběhu likvidace mapováno pomocí technologie GIS. Současně probíhal na 18 testovacích plochách monitoring vlivů likvidace křídlatky na autochtonní vegetaci. Tato stať přináší některé výsledky monitoringu za léta 2007 až 2009.

Monitoring byl realizován v rámci výzkumného záměru AVOZ 30860518 Fyzikální a environmentální projevy v litosféře indukované antropogenní činností.

Stručná fyzickogeografická charakteristika se zvláštním zřetelem na vegetaci

Sledovaným územím je nivní část povodí Morávky od konce vzdutí vodárenské nádrže Morávka až po město Frýdek-Místek (část Staré Město). Zvláštní zřetel je přitom kladen na evropsky významnou lokalitu Niva Morávky (rozloha 367 ha), na jejímž území se dále nachází přírodní památka Profil Morávky a z větší části národní přírodní památka Skalická Morávka.

Řečiště a niva Morávky jsou vyplněny fluviálními sedimenty údolních niv a nižších údolních teras, povodňovými hlínami a štěrky. Na fluviální sedimenty říční nivy navazují východně od řečiště Morávky fluviální písčité štěrky vyšších údolních teras. Z geomorfologického hlediska lokalita spadá do celku Podbeskydská pahorkatina, podcelků Třinecká brázda a Frenštátská brázda, okrsků Frýdecká pahorkatina a Lysohorské podhůří. Jedná se převážně o plochou pahorkatinu budovanou flyšovými horninami ždánicko-podslezského a slezského příkrovu s akumulacním reliéfem kvartérních sedimentů včetně spojených náplavových kuželů Morávky a Ostravice, z části s pokryvem sprašových hlín (Demek a kol. 1987). V jižní části přechází niva Morávky do užšího údolního dna mezi strmými svahy Moravskoslezských Beskyd.

Jedinečným jevem území je povodňové koryto Morávky s četnými štěrkovými lavicemi a divočím tokem, které bylo ponecháno po povodni v červenci 1997 přirozenému vývoji. Nejvýznamnějšími přírodními biotopy, vytipovanými v ČR k ochraně v rámci programu Evropské unie Natura 2000 (Chytrý, Kučera, Kočí, eds. 2001), zde jsou L2.2 – údolní jasanovo-olšové luhy a M4.2 – štěrkové náplavy s židoviníkem německým.

Podle mapy potenciální přirozené vegetace ČR (Neuhäuslová, Moravec a kol. 1997) patří zájmové území do vegetační jednotky č. 1 – střemchová jasenina (*Pruno-Fraxinetum*), místy v komplexu s mokřadními olšinami (*Alnion glutinosae*). Podrobnější geobiocenologické pojetí přírodní potenciální vegetace (Zlatník 1976, Buček et Lacina 1999) diferencuje přírodní geobiocenózy podle klimatických podmínek do vegetačních stupňů, podle minerální zásobenos-

ti a reakce substrátu do trofických řad a meziřad a podle dynamiky vlhkostního režimu půd do hydrických řad. Zájmové území v rozmezí nadm. výšek 340–560 m patří do nivní varianty 3. dubobukového, 4. bukového a okrajově (nad nádrží Morávka) až 5. jedlobukového vegetačního stupně. Z trofických kategorií naprosto převládá mezotrofně nitrofilní meziřada BC, místy s přechody do eutrofně nitrofilní řady C a mezotrofní řady B. Z hydrických řad je nejrozšířenější 4. (střídavě) zamokřená řada, místy (na vyšších říčních terasách) s přechody do 3. normální hydrické řady. Podél toku a v depresích nivy se nacházejí ekotopy 5. mokré hydrické řady. Tyto nadstavbové jednotky geobiocenologické typizace (určitý vegetační stupeň, určitá trofická a hydrická řada) vytvářejí vyhraněný rámec ekologických podmínek, na který je vázána určitá přírodní (potenciální) biocenóza. Tento rámec se nazývá skupina typů geobiocénů (STG). Zkoumané území lze diferencovat do následujících STG:

- 3 BC-C 4: *Fraxini-alneta inferiora* (jasanové olšiny nižšího stupně)
- 3 B-BC 5: *Alni incanae-saliceta superiora* (olšové vrbiny vyššího stupně)
- 3 BC (3)4: *Fraxini-alneta aceris inferiora* (javorové jasanové olšiny nižšího stupně)
- 3 B-BC 4-5: *Saliceta fragilis inferiora* (vrbiny vrby křehké nižšího stupně)
- 4 BC-C 4: *Fraxini-alneta superiora* (jasanové olšiny vyššího stupně)
- 4-5 BC (3)4: *Fraxini-alneta aceris superiora* (javorové jasanové olšiny vyššího stupně)
- 5 B-BC 5: *Alneta incanae* (olšiny olše šedé)

Převládající STG zájmového území jsou javorové jasanové olšiny, tedy sušší typ submontánního potočního luhu. Je tomu tak proto, že tok Morávky je většinou do nivy zahlouben a nedochází zde k pravidelným rozlivům. Charakteristickým jevem zdejších lužních lesů je častá přítomnost javoru kleny (*Acer pseudoplatanus*), výrazná převaha „horské“ olše šedé (*Alnus incana*) nad olší lepkavou (*Alnus glutinosa*) a častá účast některých karpatských bylin středních a vyšších poloh v podrostu – zejména kyčelnice žláznatá (*Dentaria glandulosa*), šalvěj lepkavá (*Salvia glutinosa*) a pryšec mandloňovitý (*Euphorbia amygdaloides*). Zejména v širokých částech povodňového koryta Morávky se spontánně vyvíjejí druhově pestrá společenstva ekotonového charakteru. Povodňové koryto Morávky je v rámci ČR ojedinělou lokalitou kriticky ohroženého druhu židovíníku německého (*Myricaria germanica*), poněkud častěji se zde vyskytuje vzácná vrba šedá (*Salix eleagnos*).

Současný stav území se zaměřením na invazivní neofyty

Z výše uvedených skutečností vyplývá, že se jedná o velmi cenné území jak z geologického, botanického, tak i z dalších hledisek. Hlavním problémem sledovaného území je nekontrolovatelné šíření invazivních neofytů, zejména rodu křídlatek (*Reynoutria spp.*) po povodních v červenci 1997. V povodí Morávky jsou zastoupeny všechny tři druhy křídlatek: křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*), křídlatka sachalinská (*Reynoutria sachalinensis*) i jejich kříženec křídlatka česká (*R. x bohemica*) (Mlíkovský, Stýblo, eds. 2006). Výrazně ovšem převládá křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*). Křídlatka se šíří v tomto území nejen v samotném povodňovém řečišti Morávky (mnohde širokém až 150 m), vyplněném štěrkovými sedimenty, ale prostupuje celou nivou včetně údolních teras. Proniká hluboko do lužních lesů, kde vytváří souvislé porosty v křovinném patře lesa a vytváří tak neprostupnou „džungli“. Z výsledků mapování vyplývá, že v nivě Morávky tvoří souvislé pásy do šířky 350 m. Vzrostlá křídlatka dosahuje v místech s dostatkem slunečního svitu výšky přes 3 m. Dalším z invazivních neofytů je zde především netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*). Ta je však téměř výhradně vázána přímo na povodňové koryto Morávky, kde kolonizuje štěrkové náplavy. Často přechází porost netýkavky žláznaté přímo do porostu křídlatek. Z dalších invazivních neofytů a ruderalů se zde vyskytuje netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), pelyněk černobýl (*Artemisia vulgaris*), turan roční (*Erigeron annuus*), zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*), ojediněle i bolševník velkolepý (*He-*

racleum mantegazzianum) aj.

Metodický přístup monitoringu

Pro sledování vegetace a jejích změn byla zvolena metoda opakovaného fytoocenologického snímkování na testovacích plochách.

Tato metoda umožňuje kvalitativně a kvantitativně sledovat vegetační pokryv a jeho změny v čase, způsobené přirozeným vývojem nebo náhlými disturbancemi. Reprezentativnost této metody je dána hustotou fytoocenologických snímků a výběrem vhodných ploch ve sledovaném území. V roce 2007 bylo založeno 16 trvalých testovacích ploch (TP), většinou o výměře 20 × 20 m. V roce 2008 k nim přibýly dvě další, takže celkový počet TP je 18. Fytoocenologické plochy jsou v zájmovém území rozloženy tak, aby zachytily pokud možno všechny skupiny typů geobiocénů, tedy rozmanitá stanoviště. Přitom je kladen důraz na založení paralelních ploch, tedy ploch s různou pokryvností křídlatky na témže typu stanoviště i aktuální vegetace. V dubnu až květnu bývá zachycen jarní aspekt, v červenci až srpnu pak aspekt letní. Fytoocenologické snímky jsou hodnoceny Braun-Blanquetovou kombinovanou stupnicí abundance a dominance (Moravec 1974), upravenou profesorem A. Zlatníkem. *Reynoutria spp.* je ve fytoocenologických snímcích rozlišována na suché (S) a zelené živé (Z) jedince.

Současně při soupisu a kvantifikaci zastoupení jednotlivých druhů na testovacích plochách byly sledovány i případné růstové deformace (malfotrmace).

Příklad vývoje vegetačního krytu

Testovací plocha č. 11

Lokalizace: 0,5 km SZ od Pražma

Souřadnice: 49,62243 × 18,477699

Velikost: 20 × 20 m

Ekotop: mírně nepravidelně zvlněná spodní úroveň levobřežní nivy Morávky s roztroušenými valouny na povrchu; nadmořská výška 448 m

Datum zápisu	19/4/07	10/7/07	17/4/08	8/7/08	23/4/09	17/7/09
Dřevinné patro (%)	10	10	10	10	10	10
II. <i>Populus x canadensis</i>	5	5	5	5	5	5
III. <i>Alnus incana</i>	5	5	5	5	5	5
IV. <i>Alnus incana</i>	+	+	+	+	5	5
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Ulmus glabra</i>	+	+	+	+	+	+
V ₁ <i>Acer pseudoplatanus</i>	-	-	-	-	.	.
<i>Alnus incana</i>	.	.	.	+	+	+
<i>Betula pendula</i>	.	.	.	.	-	-
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Juglans regia</i>	.	.	.	.	.	-
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	.	-
<i>Quercus robur</i>	-	-	-	.	.	.
<i>Salix caprea</i>	.	.	.	.	.	-
<i>Sambucus nigra</i>	-	-	-	-	-	-
V ₂ <i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	5	.	.

Bylinné patro (%)	25	70	+	+⁵	5¹⁰	20-50
Aegopodium podagraria	.	. ⁺	.	.	.	-
Alliaria petiolata	.	-	.	+	-	-
Arabidopsis thaliana	-	.
Barbarea vulgaris	+	.
Conyza canadensis	-
Dentaria bulbifera	+	.	+	-	+	.
Dentaria glandulosa	-	.	-	.	-	.
Dryopteris filix-mas	-
Epilobium sp.	.	.	.	-	-	+
Equisetum arvensis	-
Euphorbia stricta	-
Ficaria verna	.	.	-	.	.	.
Galeopsis tetrahit	.	.	.	-	.	+
Galium aparine	-	. ¹	+	+ ¹	+ ⁻²	+ ¹
Galium odoratum	.	.	.	+	+	. ⁺³
Geranium columbinum	-	+
Geranium robertianum	.	.	.	-	-	-
Hypericum perforatum	-	-
Impatiens glandulifera	.	.	.	-	+	.
Impatiens parviflora	.	.	.	+ ¹	.	1 ⁻²
Lactuca serriola	1
Lamium maculatum	.	. ¹	1	-	-	+
Lapsana communis	-
Melilotus albus	-
Moehringia trinervia	-
Mycelis muralis	-	-
Phyteuma spicatum	-	.
Ranunculus repens	-	+
Reynoutria japonica	Z-2	Z+3 ⁺⁴	.	Z-	S+2/Z-	S1/Z1
Rubus fruticosus agg.	-	-
Rumex obtusifolius	-
Scrophularia nodosa	-
Senecio ovatus	.	. ¹	.	.	.	.
Senecio vulgaris	-
Silene dioica	-
Sonchus arvensis	.	-	.	-	-	+
Sonchus asper	-
Symphytum tuberosum	+	.	+	+	+ ¹	+
Tanacetum vulgare	+
Taraxacum sect. Ruderalia	.	-	-	-	+	-
Urtica dioica	-	. ¹	+	+	+	+ ¹
Verbascum thapsus	-
Mechové patro (%)	+
Brachythecium sp.	+

Skupina typů geobiocénu: 4 BC 4-5: *Fraxini-alneta superiora*

Typ fytoceózy: *Reynoutria japonica/Aegopodium podagraria*, r. 2009 změněn na: *Impatiens parviflora* – *Galium odoratum* – *Urtica dioica*

Hodnocení:

Rozlehlá světlina ve vlhčím typu submontanního říčního luhu, r. 2007 souvisle zarostlá křídlatkou. Navzdory její mechanické likvidaci (kosení křovinořezem) r. 2007 byly její porosty měsíc nato opět souvislé, vysoké přes 1 m. Druhově chudé spektrum dalších druhů bylo s velmi nízkou pokryvností soustředěno pod jednotlivě roztroušenými dřevinami, zejména pod jilmem. Roku 2008 bylo v jarním aspektu zjištěno, že se zde nalézají pouze suché zbytky křídlatky, po plošném chemickém postřiku na sklonku ložského léta. V letním aspektu byl nalezen pouze jediný rašící exemplář zrudného růstu. Nekrózy (žlutá skvrnitost listů) se projevily na česneku medvědí (*Allium ursinum*) při okraji lužního lesa. Uvolněnou niku začala – zatím jen s nízkou pokryvností – zaujímat netýkavka malokvětá (*Impatiens parviflora*), svou pokryvnost nepatrně zvýšily i některé původní druhy, překvapivě se zde objevil i svízel (mařinka) vonný (*Galium odoratum*).

Podle stavu r. 2009 lze usuzovat, že právě tato plocha prodělala díky zásahům proti křídlatce nejvýraznější změny. Křídlatka se v jarním (23. 4.) i v letním (17. 7.) aspektu r. 2009 vyskytovala jen roztroušeně až ojediněle, prakticky všechny exempláře však byly růstově silně deformované. Ojedinělé nekrózy byly na jaře zjištěny na kyčelnici cibulkonosné. Po křídlatce uvolněný prostor zaujala především netýkavka malokvětá, významně se rozrostla i populace svízele (mařinky) vonného. Celkem zde oproti minulým letům přibýlo přes 20 nových druhů, byť často jen v jednom až několika exemplářích.

Stručný nástin výsledků

Monitoring likvidace a rozšíření křídlatky (*Reynoutria spp.*) ve vybraných částech povodí Morávky r. 2009 (Lacina, Halas, Švec 2009) navázal na výzkum provedený v letech 2007 a 2008. Potvrdil, upřesnil a částečně rozšířil poznatky a výsledky z předchozích let, zejména:

- a) Křídlatka (*Reynoutria spp.*) se s největší pokryvností vyskytuje ve světlinách lužního lesa a při jeho okrajích. Se zvyšujícím se zápojem dřevinného patra (a tím snížením světelného efektu) se nejen pokryvnost, ale i vitalita křídlatky snižuje.
- b) Ze 3 druhů v ČR rostoucích křídlatek ve zkoumaném území zcela převládá křídlatka japonská (*Reynoutria japonica*).
- c) Populace křídlatky jsou vázány na rozmanité typy nivních biotopů, vyhýbají se pouze trvale zaplaveným místům. Nejvitálnější a pravděpodobně i nejdéle trvající populace jsou ve středně vlhkém typu lužního lesa (*Fraxini-alneta inferiora et superiora*). Křídlatka si svým opadem zde stačila vytvořit až přes 10 cm silnou vrstvu měli (viz TP č. 4).
- d) I na plochách, kde má v letním aspektu křídlatka vysokou pokryvnost, se v jarním aspektu až dominantně vyskytují vitální populace jarních geofytů, zejména pro karpatský submontanní luh typická kyčelnice žláznatá (*Dentaria glandulosa*). Mezi těmito druhy nedochází k výrazné konkurenci, neboť v době rozkvětu kyčelnice křídlatka teprve raší a její kořenový systém je položen hlouběji.
- e) V zájmovém území druhý nejvýznamnější invazivní neofyt netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*) rozvíjí své populace především na šterkopískových lavicích povodňového koryta, které jsou přeplavované vyššími průtoky.
- f) Na většině sledovaných chemicky ošetřených ploch byla sice populace křídlatky téměř zlikvidována, ale v následujícím roce se vždy objevovaly alespoň ojedinělé exempláře křídlatky výrazně deformovaného vzrůstu.
- g) Růstovými deformacemi jsou postiženy i původní druhy bylinného podrostu (např. kyčel-

nice žláznatá, kyčelnice cibulkonosná, sasanka hajní, česnek medvědí) i dřeviny v náletu až keřovém patře (zejména střemcha, javor mléč, javor klen, dub letní).

- h) Na šterkové lavici horního povodňového koryta, která je relativně suchá, vyloučená z pravidelných záplav, se dočasně až dominantně vyskytují i některé nelužní subxerofyty – např. janovec metlatý (*Cytisus scoparius*) na TP č. 13.
- ch) V iniciálních stádiích sukcese na plochách po likvidované křídlatce se významně uplatňují krátkověké plevelné a ruderalní druhy, včetně invazivního neofytu netýkavky malokvěté (*Impatiens parviflora*) – viz např. TP č. 11.
- i) Je zřejmé, že zájmové území bude třeba monitorovat i po ukončení likvidační akce r. 2010 a zbytky populace křídlatky bude nutno průběžně likvidovat. Jinak by hrozilo nebezpečí jejího zpětného masového rozšíření.

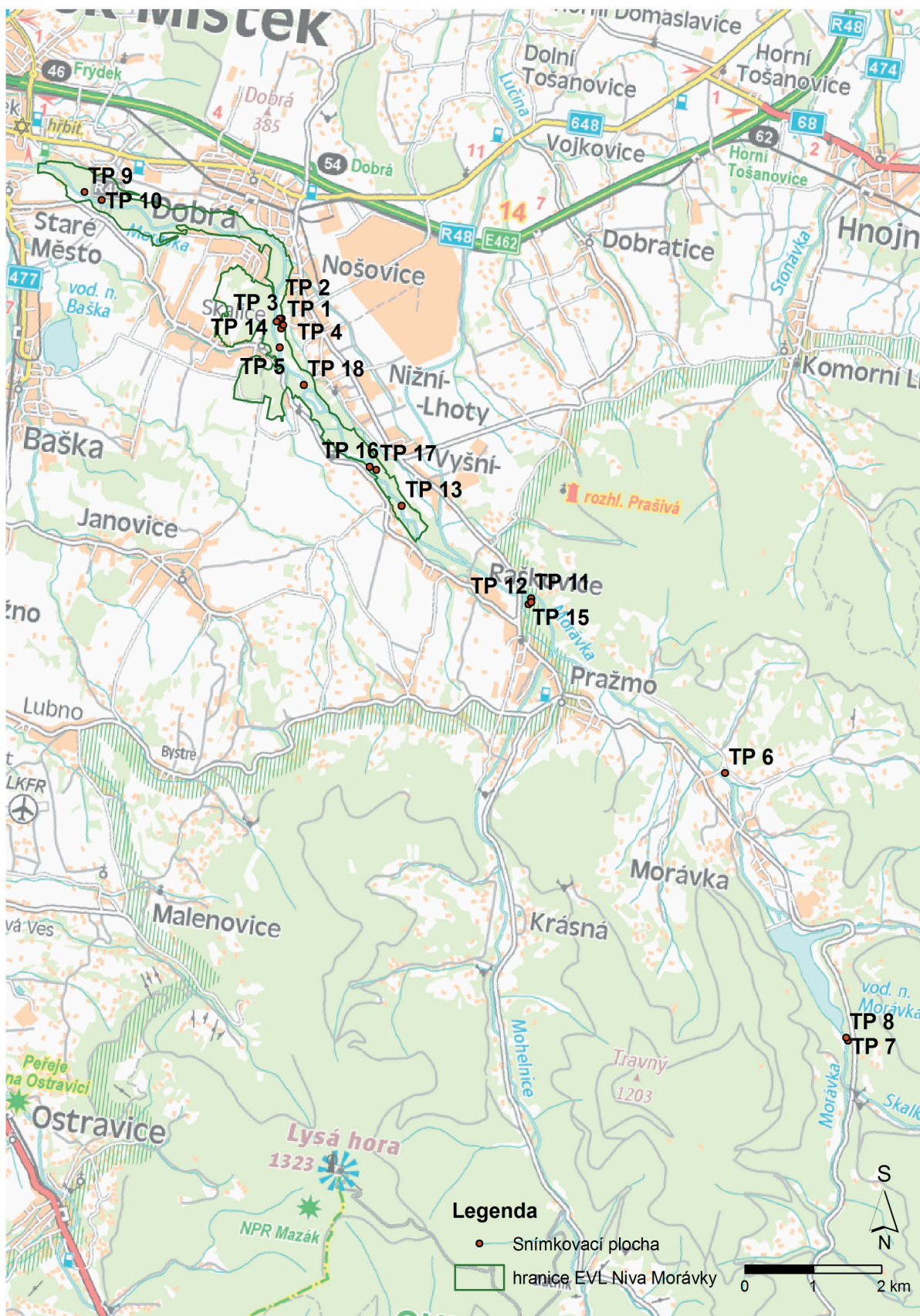
Literatura

- BUČEK, A., LACINA, J. (1999): Geobiocenologie II. Geobiocenologická typologie krajiny České republiky, Mendlova zemědělská a lesnická univerzita, Brno.
- DEMEK, J. ET AL. (1987): Zeměpisný lexikon. Hory a nížiny. Academia, Praha.
- CHYTRÝ, M. KUČERA, T., KOČÍ, M., EDS. (2001): Katalog biotopů České republiky. – Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
- LACINA, J., HALAS, P., ŠVEC, P. (2009): Monitoring vlivů likvidace křídlatky (*Reynoutria sp.*) v povodí řeky Morávky. Část B (biota). (Průběžná zpráva za rok 2009) ÚGN AV ČR, 47 s.
- MORAVEC, J. ET AL. (1994): Fytocenologie. Academia, Praha.
- MLÍKOVSKÝ, J., STÝBLO, P., EDS. (2006): Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky, ČSOP, Praha.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z., MORAVEC, J. A KOL. (1997): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. Měř. 1:500 000. Praha, Kartografie a.s.
- ZLATNÍK, A. (1976): Přehled skupin typů geobiocénů původně lesních a křovinných v ČSSR. (Předběžné sdělení.) – Zprávy Geografického ústavu ČSAV v Brně, 13, č. 3/4, s. 55–64 + 1 tab. v příloze.

Summary

Changes of vegetation cover by invasion and result liquidation of *Reynoutria spp.* on example of the Morávka river basin

Catastrophic flood in July 1997 contributed to dispersion of the invasive neophytes *Reynoutria spp.* in the Morávka river basin below Moravskoslezské Beskydy Mountains (Western Carpathian Mountains). Its vital population spreaded in undergrowth of floodplain forests and onto river gravel banks. The interest area is site of European importance in terms of Natura 2000, therefore here was done mechanical and chemical liquidation of the *Reynoutria spp.* in 2007–2010. The Project „Preservation of alluvial forest habitats in the Morávka river basin“ was essentially financed by the Moravian-Silesian Region. Changing distribution of *Reynoutria spp.* was mapping utilization GIS technology. Monitoring of the liquidation steps influences to autochthonic vegetation proceeds at the same time. This entry produces some results of monitoring in years 2007–2009.



Obr. 1: Zájmové území s lokalizací testovacích ploch

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 8

Fyzická geografie a kulturní krajina

Příspěvky z 27. výroční konference Fyzickogeografické sekce
České geografické společnosti konané 2. a 3. února 2010 v Brně

Editor: RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Vydala Masarykova univerzita v roce 2010
1. vydání, 2010
Náklad 60 výtisků

Tisk Ing. Jan Kunčík, Úvoz 82, 602 00 Brno

ISBN 978-80-210-5369-4