

MASARYKOVA UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 15

PHYSICAL GEOGRAPHY PROCEEDINGS 15

**Fyzická geografie – krajinná ekologie –
udržitelný rozvoj**

**Physical Geography – Landscape Ecology –
Sustainable Development**

Příspěvky z 34. výroční konference Fyzickogeografické sekce
České geografické společnosti konané 8. a 9. února 2017 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2017

MASARYKOVA UNIVERZITA

PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA
ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 15

PHYSICAL GEOGRAPHY PROCEEDINGS 15

**Fyzická geografie – krajinná ekologie –
udržitelný rozvoj**

**Physical Geography – Landscape Ecology –
Sustainable Development**

Příspěvky z 34. výroční konference Fyzickogeografické sekce
České geografické společnosti konané 8. a 9. února 2017 v Brně

Editor: Vladimír Herber



Brno 2017

Recenzent:

Dr. h. c. prof. RNDr. László Miklós, DrSc.

Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita vo Zvolene

OBSAH

Vladimír Herber	5
Předmluva – Fyzická geografie – krajinná ekologie – udržitelný rozvoj	
Vladimír Herber	7
Prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc. (1930 – 2017)	
Antonín Buček, Linda Černušáková	23
Nově založené skladebné prvky územních systémů ekologické stability krajiny	
Marek Havlíček, Hana Skokanová	31
Historický vývoj struktury krajiny Kyjovské pahorkatiny	
Filip Kothan	36
Babí léto v Česku	
Jaromír Kolejka, Karel Kirchner	44
Standardizovaný postup identifikace segmentů předindustriální krajiny platný pro regiony Moravy	
Alois Hynek, Gustav Novotný, Vendula Svobodová	51
Humánní geografie ve výuce trvalé udržitelnosti a urbánních a rurálních studií	
Jan Lacina, Petr Halas	60
Biogeografické a historické aspekty výskytu výmladkových lesů (pařezin) v severovýchodní části Českomoravské vrchoviny	
Hana Skokanová, Marek Havlíček	69
Historický potenciál obnovy rybníků ve vybraných povodích ČR	
Michal Růžek, Filip Oulehle	74
Zásoby a toky uhlíku a dusíku ve dvou lesních horských ekosystémech	
Florin Žigrai	78
Potrebuje krajinná ekológia rozvíjať svoju teóriu? (Vybrané teoreticko-metavedecké aspekty)	
Vladimír Zýka, Petr Anděl, Ivo Dostál, Iva Gorčicová, Marek Havlíček, Václav Hlaváč, Dušan Romportl, Michaela Sladová, Hana Skokanová, Martin Strnad, Jitka Větrovcová	88
Nový přístup k ochraně konektivity krajiny pro velké savce v ČR	
Jiří Jakubínský, Ondřej Cudlín, Radek Plch, Jan Purkyt, Šárka Hellerová, Pavel Cudlín	94
Udržitelné využívání přírodních zdrojů v Krkonošském národním parku v podmínkách klimatické změny	
Juraj Hreško, František Petrovič, Gabriel Bugár, Regina Mišovičová, Jozef Gallik, Anton Sedlák, Peter Petluš, Viera Petlušová	99
Súčasný morfolodynamický procesy vysokohorskej krajiny Tatier	
Tomáš Janík	106
Recentní změny krajiny v Národním parku Šumava	
David Honek	110
Modelování vodní eroze na Myjavské pahorkatině, Slovensko	
Grażyna Knozová, Jáchym Brzezina	116
Vláhová bilance v oblasti Mohelenské hadcové stepi	

Alois Hynek, Gustav Novotný Přístupy k prostoralizaci povodí Svitavy: geografický vzdělávací projekt	123
Viera Petlušová, Peter Petluš, Juraj Hreško Vplyv vybraných parametrov georeliéfu na intenzívne využívanú poľnohospodársku krajinu	131
Gabriela Antošová, Michael Pondělíček, Vladimíra Šilhánková Proměna území „železné opony“ k dnešku (výstupy terénních výzkumů)	138

Fyzickogeografický sborník 15 – „Fyzická geografie – krajinná ekologie – udržitelný rozvoj“ věnujeme památce prof. RNDr. Jaromíra Demka, DrSc., který stal u zrodu výzkumu a studia krajiny, krajinné ekologie a problematiky životního prostředí v Československu/České republice. Prof. Demek byl pravidelným aktivním účastníkem Fyzickogeografické konference a svými články přispíval do Fyzickogeografického sborníku. I na jeho doporučení je v „elektronickém věku“ tento Sborník vydáván „v papírové podobě“. Prof. Demek zemřel 5. února 2017 ve věku nedožitých 87 let.

Čest jeho památce.

Předmluva – Fyzická geografie – krajinná ekologie – udržitelný rozvoj

Vladimír Herber, RNDr., CSc.

herber@sci.muni.cz

Geograficky ustav Přírodovědecké fakulty, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Kalendářní rok 2016 uplynul jako voda ve Svatce a opět se v aule Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně konalo tradiční (mezi)národní setkání geografů, krajinných ekologů a environmentalistů, a to již na 34. výroční konferenci Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti, tentokrát s názvem „Fyzická geografie - krajinná ekologie – trvalá udržitelnost“.

Neměnný byl i každoroční cíl konference, a to jednak prezentovat příspěvky týkající se výsledků fyzickogeografických a krajinně-ekologických výzkumů, předložit a prodiskutovat návrhy na inovace využití fyzické geografie v geografickém a environmentálním vzdělávání, ale také opět mít možnost setkat s kolegy od nás i z blízkého slovenského „zahraníčí“.

Nejen Česká republika se bude muset v následujících letech vyrovnat s celou řadou nových situací, počínaje suchem a nedostatkem vody, narůstající erozí půdy či pokračujícím antropickým tlakem na krajinu. Jak můžeme těmto problémům čelit a jak lze nastartovat dlouhodobou udržitelnost, nastiňuje Strategický rámec Česká republika 2030 (SACR2030, www.cr2030.cz), který je zároveň českým příspěvkem k naplňování globálních Cílů udržitelného rozvoje přijatých Organizací spojených národů v roce 2015.

Strategický rámec, rozdělený do 5 klíčových oblastí, definuje celkem 27 strategických cílů. Jednou z klíčových oblastí jsou „Odolné ekosystémy“ – problematika velmi blízká programovému zaměření fyzickogeografické konference – kdy se zde uvádí zdravá krajina, která dokáže zadržet dostatek vody a odolává nadměrné erozi půdy, krajina je přístupná pro volně žijící živočichy, zdůrazňuje návrat přírodních prvků (meze a remízky) aj.

K naplňování této Strategie mohou významnou měrou přispět i účastníci konference. Dvoudenní program konference, rozdělený tradičně do 5 programových bloků, zahrnoval 25 příspěvků českých a slovenských autorů, a to jak již erudovaných odborníků, tak začínajících mladých vědeckých pracovníků, což je pozitivem této akce. Dostatek času byl věnován jak diskuzím v plénu, tak i během přestávek v kuloárech.

V pořadí již patnáctý Fyzickogeografický sborník představuje na 19 příspěvcích obsahovou pestrost referátů, dokumentujících témata řešená v české i slovenské geografii, krajinné ekologii, popř. geografickém a environmentálním vzdělávání.

Literatura

KÁRNÍKOVÁ, A. (ed., 2017): Strategický rámec Česká republika 2030. Úřad vlády České republiky, Odbor pro udržitelný rozvoj. Praha, 396 s. Také dostupné na webu www.cr2030.cz

Summary

Physical Geography – Landscape Ecology – Sustainable Development

Proceedings of the 34th Physical Geography Conference of the Czech Geographical Society contain 19 papers dealing with both theoretical questions of Geography and Landscape Ecology, the study of cultural landscape as a whole, and also particular case studies in Climatology, Hydrology, Biogeomorphology, Biogeography, Geographical and Environmental Education:

- Preface – Physical Geography – Landscape Ecology – Sustainable Development
- Prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc. (1930 – 2017)
- New created parts of territorial systems of landscape ecological stability
- Historical development of landscape structure of Kyjovská pahorkatina hilly land
- The Aftersummer singularity in Czechia
- Standardized identification procedure of segments of pre-industrial landscape for the Moravia Regions
- Human geography in the education of sustainability and urban/rural studies
- Biogeographical and historical aspects of the occurrence of coppiced woods in the north-east part of the Bohemian-Moravian Highlands
- Historical potential of ponds restoration in selected river basins of the Czech Republic
- Carbon and nitrogen fluxes and pools in mature spruce and beech forest ecosystems
- Can landscape ecology develop without a theory? (Selected theoretical and meta-scientific aspects)
- A new approach to protection of landscape connectivity for large mammals in the Czech Republic
- Sustainable use of natural resources in the Krkonoše Mountains National Park under climate change
- Present morphodynamic processes of Tatra's alpine landscape
- Recent Land Cover change in the Šumava National Park
- Water erosion modelling in the Myjava Hill Land, Slovakia
- Water Balance in the Region of Mohelenská Serpentine Steppe
- Approaches to spatialization of the Svitava-river catchment: geographical educational project
- The influence of selected georelief parameters on intensively used agricultural landscape
- Historical Changes of Area „Iron curtain“ to today (outputs from terrain research)

Keywords: Physical Geography Proceedings, Physical Geography, Cultural Landscape

Klíčová slova: fyzickogeografická konference, Česká geografická společnost, kulturní krajina

Tradiční poděkování patří vedení Přírodovědecké fakulty MU i Geografického ústavu za vytvoření důstojných pracovních podmínek pro úspěšné konferenční jednání a za možnost vydat předkládaný Sborník.

Poděkování patří především R. Neužilovi z Geografického ústavu PřF MU za již tradičně (byl u zrodu všech 15 Sborníků) pečlivě provedené technické práce spojené s přípravou Fyzickogeografického sborníku 15 pro tisk.

Organizátoři věří v příznivý ohlas na předkládaný Sborník.

Všechny doposud vydané Fyzickogeografické sborníky jsou dostupné v elektronické podobě na webu <http://is.muni.cz/www/1060/50528429/>.

Vladimír Herber
editor

Prof. RNDr. JAROMÍR DEMEK, DrSc. (1930 – 2017)

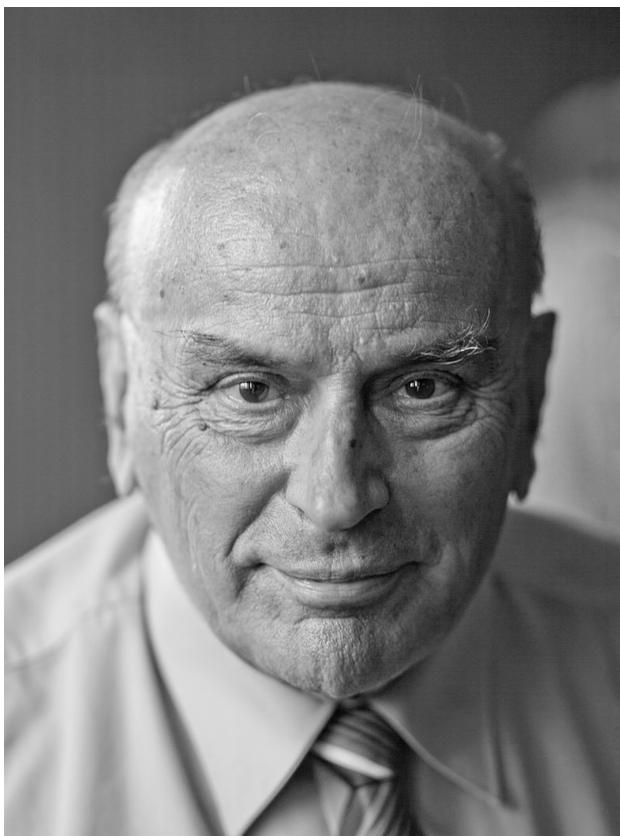
Vladimír Herber, RNDr., CSc.

herber@sci.muni.cz

Geograficky ustav Přírodovědecké fakulty, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Fyzickogeografická konference v roce 2017 byla bohužel zahájena smutnou zprávou, 5. února 2017 zemřel prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc., jeden z nejznámějších českých i česko-slovenských geografů druhé poloviny 20. století, který významně přispěl k rozvoji moderní české i slovenské a v některých směrech i geografie světové.

Prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc. se narodil 14. srpna 1930 v obci Sokolnice v okrese Brno-venkov. Středoškolské vzdělání získal na Státním učitelském ústavu v Brně v letech 1944–1948, vysokoškolské na Pedagogické fakultě Masarykovy univerzity v Brně, kterou absolvoval v roce 1951 s aprobací přírodopis, zeměpis, chemie. Po složení rozdílových zkoušek absolvoval Přírodovědeckou fakultu Masarykovy univerzity v oboru fyzická geografie v roce 1952. Už v tomto období se u něho projevovaly mimořádné vědecké schopnosti a zájem o geografii, hlavně fyzickou, a proto už v roce 1952 úspěšně složil rigorózní zkoušky a obhájil rigorózní práci s názvem „Geomorfologické poměry povodí horní Bobravy“ a získal titul RNDr.



V dalším postgraduálním studiu byl v l. 1952–1955 vědeckým aspirantem oboru fyzické geografie na brněnské univerzitě, kde r. 1956 po obhájení kandidátské disertace „Geomorfologie povodí Svitavy mezi Blanskem a Bílovicemi“ získal vědeckou hodnost kandidáta geografických věd (CSc.). Doktorskou dizertační práci „Kryoplanační terasy, jejich geografické rozšíření, vznik a vývoj“ obhájil v roce 1973 a předsednictvem Slovenské akademie věd mu byl udělen vědecký titul doktora geografických věd (DrSc.). Docentem byl jmenován v roce 1966 na Přírodovědecké fakultě UJEP v Brně (v roce 1960 MU ztrácí své původní jméno a až do roku 1989 vystupuje pod označením Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Brně) a titul profesora fyzické geografie získal v roce 1992 na Univerzitě Palackého v Olomouci.

Po absolutoriu učitelského vysokoškolského studia na Pedagogické fakultě MU v roce 1951 krátkou dobu učil na střední škole v Lednici. Od roku 1952, souběžně se studiem na Přírodovědecké fakultě MU, přešel do odborné praxe a působil v praxi na Státním ústavu pro projektování závodů lehkého průmyslu ve Zlíně ve funkci mladšího geologa a v letech 1955–1958 v Centroprojektu, n. p. ve stejném městě jako starší geolog. Zkušenosti získané na těchto pracovištích dokázal tvůrčím způsobem využívat ve své následné vědecké a pedagogické práci.

Na vyzvání člena korespondenta ČSAV Františka Vitáska se od 1. prosince 1958 profesor Demek stal vědeckým pracovníkem Kabinetu pro geomorfologii ČSAV v Brně, od poloviny

r. 1960 byl pověřen řízením tohoto vědeckého pracoviště a od 1. 1. 1963 se stal ředitelem nově zřízeného Geografického ústavu ČSAV, který vznikl sloučením několika kabinetů s geografickým zaměřením. Zde je třeba hned uvést, že pod Demkovým vedením se Geografický ústav ČSAV stal naším největším a nejvýznamnějším geografickým pracovištěm, které řešilo řadu významných úkolů, uskutečnilo přípravu a vydání našich atlasových a jiných kartografických děl (Atlas ČSSR, soubor map regionalizace ČSR 1:500 000 aj.) a získalo si odborný respekt nejen mezi naší, ale i zahraniční odbornou veřejností.

V listopadu 1978 prof. Demek byl donucen přejít (sice na „vlastní“ žádost) na Přírodovědeckou fakultu UJEP (dnes MU) v Brně a po náhlém úmrtí prof. Noska v prosinci 1978 byl pověřen vedením Katedry geografie, později oddělení ekonomické a regionální geografie. Zde působil až do roku 1987.

Již od doby svého působení v praxi, od r. 1952, totiž na tomto pracovišti přednášel jako externí spolupracovník (autor tohoto příspěvku byl jeho studentem), ale současně také na Přírodovědecké fakultě Palackého univerzity v Olomouci a na Vysoké škole zemědělské v Brně. Docentem byl jmenován r. 1966.

Od začátku školního roku 1987/88 pak byl přijat na základě konkursu na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Palackého, kde následně pak v letech 1987 až 1995 byl vedoucím Katedry geografie a didaktiky geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci. Po odchodu do důchodu byl v letech 1995 až 1999 zaměstnán na katedře životního prostředí PřF UP. Od roku 1999 do roku 2002 působil jako profesor na Katedře geografie Pedagogické fakulty MU v Brně (zde v roce 1948 začínal studium geografie).

Později byl odborným pracovníkem Agentury ochrany přírody a krajiny ČR na detašovaném pracovišti v Brně a od roku 2006 do 2012 výzkumným pracovníkem oddělení krajinné ekologie na brněnském pracovišti Výzkumného ústavu Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví v Průhoncích. Od roku 1999 do 2011 externě přednášel předměty Základy geografie na Fakultě sociálních studií Masarykovy univerzity a měl jsem tu čest, na základě jeho oslovení, v přednášení tohoto předmětu pokračovat až do roku 2015.

Zkušenostmi získanými nejen ze zahraničních cest, ale i z dlouholetého působení v praxi, a především výsledky vlastní vědecké práce profesor Demek velmi obohatil a ovlivnil naši geografii. Během své více než padesátileté odborné a pedagogické dráhy vychoval řadu našich odborníků a specialistů, ale i učitelů ZŠ a SŠ, a také mnoho vysokoškolských pedagogů, kteří se jako odborníci či pedagogové prosadili v geografii a kartografii, československé, české i slovenské.

Vědecko-výzkumnou činností prof. J. Demek zasahoval do vícero oblastí fyzické geografie a všechny obohatil o významné nové poznatky. Mezi stovkami jeho vědeckých prací jsou nejpočetněji zastoupeny práce s geomorfologickou problematikou, jelikož profesor Demek byl především geomorfologem. Hlavní těžiště jeho zájmu v tomto oboru bylo ve studiu vývoje svahů v různých klimatických a strukturních podmínkách, a dále vzniku zarovnaných povrchů. Z delších pobytů v polárních oblastech severní Evropy, Sibíře a Kanady vyplynuly jeho práce o vývoji svahů v chladném podnebí. Významně přispěl k poznání kryoplanačních teras a kryopedimentů. V této oblasti byla velmi plodná jeho spolupráce s Tadeášem Czudkem (ten zemřel na konci července 2017). Poznatky o kryogenních procesech a tvarech v současných polárních oblastech aplikoval i na vývoj svahů ve střední Evropě během čtvrtohor. S tím úzce souvisejí i studie o vlivu dlouhodobě zmrzlé půdy na vývoj reliéfu, zejména práce o termokrasových tvarech vznikajících při degradaci permafrostu. Tyto studie, publikované většinou ve světových jazycích, jsou citovány v předních zahraničních monografiích a učebnicích věnovaných této tematické. Se studii o vývoji svahů dále úzce souvisejí práce věnované problematice vývoje za-

rovných povrchů, což bylo jedním z hlavních problémů světové geomorfologie, jsou to např. práce o vzniku úpatních zarovnaných povrchů typu pediplénu v chladných oblastech a studie o vzniku tzv. etchplénu (později prof. Demek razil český termín „holorovina“) odnosem zvětralin ze starých zarovnaných povrchů. Teorii etchplénu rozpracoval a spolu s T. Czudkem aplikoval na oblast České vysočiny. Rovněž tyto studie vzbudily pozornost v zahraničí. Pokud jde o geomorfologii, věnoval J. Demek značné úsilí rozvoji geomorfologického mapování.

Mezinárodním projevem uznání jeho přínosu k této problematice bylo i to, že po tři funkční období byl předsedou komise Mezinárodní geografické unie (IGU) pro geomorfologické mapování. Práce této komise byla vysoce hodnocena na všech příslušných světových kongresech IGU. Komise v čele s prof. Demkem se zasloužila o vydání několika metodických příruček a monografií o geomorfologickém mapování v různých měřítkách, vyšla kniha o geomorfologii Evropy, komise organizovala vydávání geomorfologické mapy Evropy v měřítku 1:2 500 000.

Druhým směrem Demkovy vědecké práce byla obecná a komplexní fyzická geografie, zejména jeho vědecké studie a učební texty v oblasti nauky o krajině, geoeekologie a životního prostředí. Publikoval práce, jež se zabývají aplikací obecné teorie systémů na výzkum fyzickogeografické sféry a na výzkum krajiny. Základní v tomto směru je monografie Systémová teorie a výzkum krajiny, jež byla přeložena do ruštiny a vydána v r. 1978 v Moskvě. Mnoho let se zabýval problematikou životního prostředí. Se spolupracovníky Geografického ústavu ČSAV sestavil a vydal syntézu životního prostředí ČSR, která vyšla ve třech vydáních. Byl iniciátorem mapování životního prostředí v různých měřítcích a je autorem řady map kvality životního prostředí a kulturních krajin. Přispěl i k rozvoji geografické prognózy životního prostředí. Této problematice se později (po roce 2000) usilovně věnoval i na dalších pracovištích (Agentura ochrany přírody a krajiny, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví). V letech 1999-2009 se podílel na zpracování geomorfologických charakteristik regionálních svazků ediční řady Chráněná území ČR včetně svazku Jeskyně.

Prof. Demek ve své vědeckovýzkumné činnosti se nevěnoval jen problematice fyzické geografie a geoeekologie, protože třetím směrem vědecké práce profesora Demka byla oblast teorie a metodologie geografie a krajinné ekologie. Desítky jeho prací z této oblasti získaly široký ohlas nejen v české a slovenské geografii, ale i v zahraničí, kde mnohé byly i vydány tiskem. Jeho práce „Teoretická geografie: principy a problémy (1974), Teorie a metodologie současné geografie (1978), Úvod do štúdia teoretickej geografie (1987) byly podnětem k rozvíjení různých teoreticko-metodologických geografických problémů fyzické, humánní i regionální geografie.

Na 34. fyzickogeografické konferenci v Brně prof. Florin Žigrai (2017) stručně zhodnotil přínos prof. RNDr. Jaromíra Demka, DrSc. pro rozvoj geografie a krajinné ekologie. Ve svém vystoupení Žigrai (2017) uvedl, že jednou z důležitých vlastností vynikajících vědecko-pedagogických pracovníků, mezi které nesporně patřil i prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc., je také současné ovládání holisticko-merologického výzkumného přístupu, stejně jako i idiograficko-nomotetického myšlení na empiricko-metodické, teoreticko-metavědecké a rovněž i aplikační úrovni v rámci geografie a krajinné ekologie.

Idiografický přínos regionálně orientovaných prací spočívá např. ve vyčlenění individuálních fyzickogeografických, resp. geomorfologických územních jednotek České republiky na topické, chorické i regionální úrovni (Demek, 1987) a v sestavení Zeměpisného lexikonu ČR (Demek, Mackovčín, et al. 2006, 2014).

Nomotetický přínos těchto prací spočívá především v rozpracování systémové teorie v rámci studia krajiny (Demek, 1974), v přiblížení teorie kulturní krajiny (Demek, 1979), v rozpracování teoretických a metavědeckých základů geografie (Demek, 1974, 1984, 1987), v chápání krajiny jako geosystému (Demek, 1978), v metavědeckém orientovaném načrtnutí studia a dějin

geografie (Demek, Pech, Riedlová, 1980) a ve vysvětlení struktury geografie.

Dále Florin Žigrai (2017) uvedl, že ze studií prof. Demka, které se zabírají teoreticko-metavědeckými otázkami geoekologie a krajinné ekologie, nacházející se na průniku geografie a ekologie (Demek, 1999, 2000), lze konstatovat, že jeho teoreticko-metavědecký přínos spočívá:

- ve vyzdvížení rozdílů mezi geoekologií, krajinnou ekologií a biogeografií podle jejich hlavních objektů a předmětů výzkumu;
- v chápání geoekologie ve smyslu nauky o krajině, jako syntetické trans-disciplinární vědy, jejímž hlavním výzkumným objektem je kulturní krajina;
- ve vnitřním rozčlenění geoekologie na její jednotlivé dílčí disciplíny s načrtnutím objektu a předmětu výzkumu konzervační a renovační geoekologie;
- ve vytvoření schématu systému geografických věd a zařazení geoekologie do skupiny věd o všeobecných geografických komplexech;
- ve formulování paradigmatu nutné přeměny současné konzervační krajinné ekologie na renovační krajinnou ekologii ve smysle trvale udržitelného rozvoje krajiny.

Z prací prof. Demka, které jsou věnovány teoreticko-metavědeckým otázkám geografie obsažených v publikacích (Demek, 1974, 1978, 1979, 1984, 1987) lze konstatovat, že jeho teoreticko-metavědecký přínos především spočívá:

- v ohraničení objektu a předmětu geografického výzkumu;
- v sestavení rozvinutého modelu krajinné sféry;
- v analýze vývoje diferenciacce a integrace geografie;
- v rozpracování metodologických základů geografie; ve vyčlenění základních postupů geografického výzkumu;
- v definování teoretické geografie a jejího výzkumného objektu a předmětu.

Dalším směrem jeho vědeckého zájmu byla regionální geografie. Publikoval jak teoretické práce o regionální geografii, tak i řadu vlastních prací regionálně geografických. Věnoval se teorii fyzikogeografické regionalizace a práce o této tematice uveřejnil i v zahraničí. Teoretické poznatky pak aplikoval při studiích jednotlivých oblastí České republiky i Československa vcelku. Regionálně geografické práce o ČSSR, na nichž se podílel, vyšly v Německu (SRN i NDR). Měl zásadní podíl na 3 vydáních Zeměpisného lexikonu ČR (1987, 2006, 2014). Velmi záslužný je jeho podíl i na aktivitách, spojených s vydáním Atlasu krajiny České republiky (2009), spolupodílel se na jeho mapovém obsahu.

V posledním období se prof. Demek rovněž věnoval tvorbě učebnic geografie pro základní a střední školy, kdy navázal na svoji dlouholetou aktivitu v ovlivňování a směřování geografického vzdělávání. Už od 80. let 20. století se angažoval nejen v přípravě učebnic zeměpisu a vysokoškolských skript a učebnic, ale také při zvyšování odborné a didaktické úrovně geografie a vzdělávání učitelů zeměpisu.

Velmi záslužná byla i jeho organizátorská činnost. Jeho řídicí a organizační schopnosti a odborné vědomosti se pozitivně projevovaly na všech pracovištích, které vedl. Pod jeho dlouholetým vedením se z Geografického ústavu ČSAV v Brně se stalo významné a mezinárodně uznávané geografické pracoviště v bývalém Československu. Geografický ústav koordinoval řadu významných vědecko-výzkumných projektů, podílel se na přípravě a vydávání takých děl jako byl Atlas ČSSR, soubor map regionalizace České republiky v měřítku 1:500 000, vydával významné monografie a vědecké studie v periodické řadě *Studia Geographica*, mnohé z nich v té době posloužily i jako vysokoškolské příručky studentům geografie.

Již z tohoto stručného výčtu hlavních životopisných dat vyplývá neobyčejná pracovní aktivity a píle prof. Demka. Ale ta byla ještě znásobena velmi bohatou a podnětnou činností publikační, činností organizační v různých vědeckých radách, společnostech (byl jednou z hybných

sil vedoucích k založení České speleologické společnosti, jejím spoluzakladatelem a místopředsedou), odborných a předmětových radách ministerstva školství, v redakčních radách vědeckých časopisů našich i zahraničních. V letech 1976-1980 byl předsedou Názvoslovné komise ČÚGK (NK) a věnoval se spolu se členy NK také přípravě Mezinárodního slovníku geografických termínů, ale i standardizaci geografických jmen geomorfologických jednotek v ČSSR i ve světě. Zabýval se geografickými jmény, zejména exonymy (nazývanými tehdy „vžitá vlastní česká jména geografická“).

V neposlední řadě je třeba uvést jeho zodpovědnou reprezentaci naší vědy v zahraničí, především v Mezinárodní geografické unii (IGU), kde byl dopisujícím členem subkomise pro geomorfologické mapování IGU a členem korespondentem komise pro vývoj svahů IGU. Po tři funkční období (1968-1980) byl předsedou komise pro geomorfologické mapování IGU. Komise pod jeho vedením vykonala velký kus práce, když vydala řadu odborných příruček v několika světových jazycích, publikovala první obsáhlou knihu o geomorfologii Evropy a zorganizovala vydávání geomorfologické mapy Evropy v měřítku 1:2 500 000. Na tomto místě je třeba se zmínit o Demkových vynikajících znalostech několika světových jazyků. Na různých mezinárodních kongresech často působil i jako simultánní překladatel z angličtiny do ruštiny a naopak, popřípadě i do jiných jazyků.

Jako uznání vědecké práce prof. Demka a jeho přínosu pro rozvoj geografie nejen naší, ale i světové, se mu dostalo četných poct, vyznamenání a nositelem čestných medailí našich (Masarykova univerzita, Brno, Univerzita Palackého v Olomouci) i zahraničních univerzit (Vídeň) a vědeckých společností. Byl čestným členem České geografické společnosti, České speleologické společnosti, Slovenské geografické společnosti, Maďarské geografické společnosti, Bulharské geografické společnosti, Geografické společnosti v Mnichově, Speleologické společnosti Kuby, členem Německé akademie přírodních věd Leopoldina.

Prof. Demek významně přispěl také k rozvoji slovenské geografie, a to nejen svými vědeckými pracemi, ale i úzkou spoluprací se všemi geografickými pracovišti, především s Geografickým ústavem SAV a katedrami geografie na Přírodovědecké fakultě Univerzity Komenského v Bratislavě a jeho činnost byla oceněna udělením zlaté medaile Přírodovědecké fakulty UK při příležitosti jeho 70. narozenin.

Byl jmenován členem redakčních rad významných zahraničních odborných časopisů, jako je *Geojournal* (Nizozemí), *Catena* (SRN) a *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, *Životné prostredie*, *Geografický časopis*, působil v redakční radě časopisu *Earth Surface Processes and Landforms*.

Publikační činnost prof. J. Demka byla mimořádně bohatá a různorodá, byl editorem, autorem a spoluautorem stovek publikací, ale asi jen velmi obtížně se podaří vytvořit jejich úplný soupis. Celkem se jedná o téměř 600 titulů, které tvoří monografie, vědecké a odborné práce, vysokoškolské učebnice a učební texty, učebnice geografie pro základní a střední školy, odborné expertizy a posudky, mapových výstupů apod., které vyšly u nás či v zahraničí. Jen Demkovy knižní publikace byly vydány v Německu (NDR, SRN), Rakousku, Anglii, v bývalém Sovětském svazu (SSSR) a v Číně. Pro potřeby výuky shromáždil množství materiálu publikovaného ve vysokoškolských skriptech a učebnicích, i v učebnicích zeměpisu pro střední a základní školy.

Seznam (vybraných) publikací prof. RNDr. Jaromíra Demka, DrSc.

- Srovnání hustoty říční sítě v Moravském krasu, Brněnské vyvěřelině a na Dražanské vrchovině. Sborník ČSSZ, 1952, 57(1), s. 65-68.
- Hustota říční sítě v Jihoslovenském krasu. Sborník ČSSZ, 1953, 58(2), s. 85-88
- Příspěvek ku geomorfologickým poměrům okolí Železného Brodu (spoluautor Michálek, R.). Sborník ČSSZ, 1953, 58(3), s. 164-168.
- Geomorfologické poměry obce Sněžné na Českomoravské vrchovině. Sborník ČSSZ, 1954, 59(1), s. 26-29.
- Zachované tvary staršího erozního cyklu v Moravských Beskydech (spoluautor Macka, M.). Geografický časopis, 1954, s. 237-238.
- Ke geomorfologii dolní Brtnice. Rozpravy Brněnské základny ČSAV, 1955, 27, s. 93-104.
- Periglaciální cyklus. Sborník ČSSZ, 1955, 60(1), s. 47-50.
- Příspěvek ke geomorfologickým poměrům povodí Rohozenského potoka. Sborník ČSSZ, 1955, 60(3), s. 186-194.
- Vznik a stáří t. zv. povodňových kalů našich údolních niv. Sborník ČSSZ, 1955, 60(4), s. 286-287.
- Geomorfologické poměry povodí Jilmového potoka na Tepelské vrchovině (spoluautor Czudek, T.). Sborník ČSSZ, 1957, 62(3), s. 193-205.
- Periglaciální jevy na severním svahu Želenického vrchu u Bíliny (spoluautor Czudek, T.). Časopis pro mineralogii a geologii, 1957, II, s. 115-120.
- Příspěvek k poznání teras řeky Moravy u Strážnice a Holiče (spoluautor Vilšer, M.). Sborník ČSSZ, 1957, 62(1), s. 193-205.
- Složení vátých a terasových písků z východního okolí Pardubic. Sborník ČSSZ, 1958, 63(3), s. 210-214.
- Geomorfologické poměry Nejdeckého potoka v Krušných horách (spoluautor Czudek, T.). Práce Brněnské základny Československé akademie věd, sv. 31 (1959), seš. 8, s. 385-418.
- Zpráva o geomorfologickém výzkumu staveniště v okolí Bechyně. Sborník ČSSZ, 1959, 64(1), s. 1-5.
- Formy zvětrávání a odnos žuly v Krumlovském lese jihozápadně od Brna. Časopis pro mineralogii a geologii, 1960, V, s. 240-246.
- Formy fosilního krasovění v podloží glaciálních usazenin u obce Supíkovice ve Slezsku (spoluautor Czudek, T.). Časopis Slezského muzea, 1960, 21(4), s. 588-591.
- Periglaciální jevy u Božičan na Karlovarsku (spoluautor Elgart, M.). Časopis pro mineralogii a geologii, 1960, V, s. 167-174.
- Periglaciální rysy v reliéfu Dyjskosvrateckého úvalu. Geografický časopis, 1960, 12(3), s. 161-173.
- Problémy eroze půdy a ochrany krajiny v území jihozápadně od Brna. Ochrana přírody 15, s. 132-136.
- Pseudoškrapy v žule. Geografický časopis, 1960, 12(2), s. 128-130.
- Formy zvětrávání a odnosu pískovců v Hostýnských vrších a Chříbech (spoluautoři Czudek, T., Stehlík, O.). Časopis pro mineralogii a geologii, 1961, VI, s. 262-267.
- Nové poznatky o rozšíření neogénu v Krumlovském lese jihozápadně od Brna. Časopis pro mineralogii a geologii, 1961, VI, s. 15-18.
- Současná geomorfologie a směry jejího vývoje. Dějepis a zeměpis ve škole, 1961-62, 4, s. 45-57.
- Význam pleistocenní kryoplanace na vývoj povrchových tvarů České vysočiny (spoluautor Czudek, T.). Anthropos, 1961, 14 (N.S. 6), s. 45-69.
- Eroze půdy a vývoj svahů v současných podmínkách ve střední části ČSSR (spoluautorka Seichterová, H.). Sborník ČSSZ, 1962, 67(1), s. 25-38.
- Periglaciální jevy v Lysické sníženině na Moravě a jejím okolí (spoluautor Štelcl, O.). Anthropozoikum, 1962, 10, s. 53-60.
- Periglaciální jevy ve spraších střední části Hornomoravského úvalu (spoluautoři Czudek, T., Panoš, V., Seichterová, H.). Anthropozoikum, 1962, 11, s. 185-195.
- Hangforschung in der Tschechoslowakei. Nachrichten der Akademie der Wissenschaften in Göttingen. II. math. – phys. Klasse 9. 1963, s. 99-138.
- Gegenwärtiger Stand der geomorphologischen Kartierung in der Tschechoslowakei. Problems of geomorphological mapping. Geographical Studies, 46, Warszawa, 1963, s. 39-45.

- Návrh koncepce a legendy přehledné geomorfologické mapy ČSSR 1:200 000 (spoluautor Czudek, T.). Sborník ČSSZ, 68. Praha, 1963, 68(3), s. 239-256.
- The Pleistocene Rhythmically Bedded Slope Sediments in the Hornomoravský úval (The Upper Moravian Graben) (spoluautoři Czudek, T., Panoš, V., Seichterová, H.). Sborník geologických věd, Anthropozoikum, 1963, 1, s. 75-100.
- Altiplanation terraces in Czechoslovakia and their origin. Journal of the Czechoslovak Geographical Society, Congress Supplement London. 1964, s. 55-63.
- Beschleunigung der geomorphologischen Prozesse durch die Wirkung des Menschen. Geologische Rundschau, Stuttgart 1964, 1, s. 111-121.
- Castle koppics and tors in the Bohemian Highland (Czechoslovakia). Biuletyn Periglacialny, 1964, 14, s. 195-216.
- Formy zvětrávání a odnosu žuly a jejich závislost na podnebí (spoluautoři Marvan, P., Panoš, V., Raušer, J.). Rozpravy Československé akademie věd. Řada matematických a přírodních věd, Praha, Academia, 1964, 74(9), s. 1-59.
- Pleistozäne periglaziale Vorgänge und ihr Einfluss auf das Tielandsrelief in Mähren. Report of the VIth International Congress on Quaternary, Warsaw 1961, IV. Lódž], 1964, s. 41-54.
- Slope development in granite areas of Bohemian Massif (Czechoslovakia). Fortschritte der internationalen Hangforschung. Zeitschrift für Geomorphologie. Supplementband, 1964, 5, s. 82-106.
- Verwitterungs- und Abtragungsformen des Granits in der Böhmisches Masse (spoluautoři Czudek, T., Marvan, P., Panoš, V., Raušer, J.). Peterman. Geograph. Mitt., 1964, s. 182-192.
- Zpráva o výzkumu vývoje svahů moravských Karpat v pleistocénu. Zprávy GGÚ ČSAV v Brně, 1964, 6, s. 1-3.
- Generalization on Geomorphological Maps. Progress Made in Geomorphological Mapping. Geografický ústav ČSAV v Brně. Zprávy o vědeckých výzkumech, 1965, 9, s. 36-72.
- Geomorfologie českých zemí (s kolektivem autorů). Nakl. ČSAV, Praha, 1965, 332 s.
- Tertiary Elements in the Relief of the Outer Carpathians in Moravia (spoluautoři Czudek, T., Stehlík, O.). In: Mazúr, E., Stehlík, O. eds. Geomorphological Problems of Carpathians. I. Evolution of the relief in Tertiary. Vydavatelstvo SAV, Bratislava, 1965, s. 55-90.
- Study of the development of the Carpathian's relief in Moravia (spoluautoři Czudek, T., Stehlík, O.). Geographica Polonica, Warszawa, 1965, 9, s. 35-51.
- Contribution to the problem of slope development of the Moravian Carpathians in the Pleistocene Period. Geomorphological Problems of Carpathians II. Geographica Polonica, Warszawa, 1966, 10, s. 149-172.
- Pleistozäne deluviale Ablagerungen und die Hangentwicklung in einigen Gebieten der Tschechoslowakei, Sborník geologických věd, Anthropozoikum, 1966, 2, s. 7-26.
- Quantitative research of slope development in Czechoslovakia. L'évolution des versants, 40, Liege 1967, s. 111-122.
- Zpráva o studiu kryogenních jevů v Jakutsku. Sborník ČSSZ, 1967, 72(2), s. 99-114.
- Beschleunigung der geomorphologischen Prozesse durch die Wirkung des Menschen. Geologische Rundschau, 1968, 58, s. 111-121.
- Cryoplanation terraces in Yakutia. Biuletyn Peryglacialny. Lódž, 1968, 17, s. 91-116.
- Comparison of Cryoplanation Terraces in Siberia and Europe. Przegląd Geograficzny XL(2), Warszawa, 1968, s. 363-370.
- Přehled geografického rozšíření kryoplanačních teras na Zemi. Zprávy GGÚ ČSAV, Brno 1968, č. 1, s. 10-27.
- Complex physico-geographical research in Czechoslovakia: its principles, problems and practical utilization. Sborník ČSSZ, 1968, 73(3), s. 229-241.
- Cryogene processes and the development of cryoplanation terraces. Biuletyn Peryglacialny. Lódž, 1969, 18, s. 115-125
- Cryoplanation terraces, their geographical distribution, genesis and development. Rozpravy Československé akademie věd, řada matematických a přírodních věd. 1969, 79(4), s. 1-80.
- Importance of slope deposits in the study of landscape development, Quaternary Geology and Climate. National Academy of Sciences, Washington D. C., 1969, s. 130-133.

- Mass movements near the community of Stadice in North Western Bohemia (with a map) (spoluautor Pašek, J.). *Studia Geographica*, 1969, 3, s. 1-17.
- Pavlovské vrchy a jejich okolí. Regionálně-geografická studie (spoluautor Macka, M., eds.). *Studia Geographica* 11, 1969, 198 s.
- Periglazialzone, Löss und Paleolithikum der Tschechoslowakei (spoluautor Kukla, J.). 1969, 156 s.
- Podrobná geomorfologická mapa 1:25 000 (list Dolní Kounice). *Studia Geographica* 1, 1969, s. 139-148.
- Thermokarst in Siberia and its influence on the development of lowland relief (spoluautor Czudek, T.). *Quaternary Research I*, New York, 1970, 1, s. 103-120.
- Pleistocene cryopedimentation in Czechoslovakia (spoluautor Czudek, T.). *Acta Geographica Lodzienia*, 1970, 24, s. 101-108.
- Některé problémy interpretace povrchových tvarů České vysočiny (spoluautor Czudek, T.). *Zprávy GGÚ ČSAV v Brně*, 1970, 7(1), s. 9-28.
- Zpráva o studiu kryogenních jevů na Sibiři a Dálném východě (spoluautor Czudek, T.). *Zprávy GGÚ ČSAV v Brně*, 1970, 7(4), s. 1-25.
- ČSSR. Land - Volk - Wirtschaft in Stichwörten (spoluautoři Blažek, M., Macka, M.). Verlag F. Hirt, Wien, 1971, 143 s.
- Der Thermokarst im Ostteil des Mitteltjakutischen Tieflandes. *Scripta Fac. Sci. Nat. UJEP, Brunensis, Geographia*, Brno, 1971, 1, s. 1-19.
- Geography of Czechoslovakia (spoluautor Střída, M., eds.). *Academia*, Praha, 1971, 130 s.
- O vzniku povrchových tvarů Hrubého Jeseníku. *Campanula*, 1971, 2, s. 7-18.
- Pleistocene cryoplanation in the Česká vysočina Highlands, Czechoslovakia (spoluautor Czudek, T.). *Transactions of the Institute of British Geographers*, London, 1971, 52, s. 92-112.
- Der Pedimentation im subnivalen Bereich. *Göttinger Geographische Abhandlungen*. Hans Poster Festschrift 60, Göttingen, 1972, s. 145-154.
- Cryopedimentation: an important type of slope development in cold environment. *International Geography 1972*, University of Toronto Press, Toronto and Buffalo, 1972, 1, s. 15-17.
- Geografie a výzkum životního prostředí. (spoluautoři Chábera, S., Nekovář, F., Munzar, J., eds.). *Studia Geographica* 24, 1972, 80 s.
- Geografie ve škole a v praxi. (spoluautoři Chábera, S., Nekovář, F., Munzar, J., eds.). *Studia Geographica* 25, 1972, 221 s.
- International Geomorphological Map of Europe on 1:2 500 000. *Sborník ČSSZ*, 1972, 77(2), s. 121-127.
- Klasifikace a terminologie kryogenních jevů. *Sborník ČSSZ*, 1972, 77(3), s. 303-309.
- Krajina. Životné prostredie, 1972, VI(2), s. 67-70.
- Manual of detailed geomorphological mapping (s kolektivem autorů). *Academia*, Praha, 1972, 344 s.
- Physisch-geographische studien in Asien. *Fyzickogeografické studie v Asii*. (spoluautoři Barthel, H., Brunner, H., Haase, G., eds.). *Studia Geographica* 34, 1972, 367 s. + 36 s.
- Problèmes relatifs á elaboration des cartes geomorphologiques á petite echelle. *Etudes sur le Quaternaire dans le Monde INQUA*, Paris 1972, s. 893-895.
- Surfaces of planation in the Bohemian Highlands, Czechoslovakia. *Proceedings of Symposium on Erosional Surfaces 21*, I. G. C., New Delhi 1972, s. 40-42.
- Úvod do studia reliéfu Země. *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha, 1973. 199 s.
- Regionální členění reliéfu ČSR (spoluautoři Balatka, B., Czudek, T., Sládek, J.). *Sborník ČSSZ*, 1973, 78(1), s. 81-96.
- Současné geomorfologické pochody v Hrubém Jeseníku. *Campanula*, 1973, 4, s. 103-108.
- Debris movements on slopes in the Moravian Flysh Carpathians. *Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica*, Warszawa - Krakow, 1973, 7, s. 67-74.
- Quaternary Relief Development and Man. *Geoforum*, 15, Braunschweig, 1973, s. 68-71.
- Die Klimamorphologie des vulkanischen Gebietes von Changbai-šan in der Koreanischen Volksdemokratischen Republik. *Zeitschrift für Geomorphologie, Supplementband*, 17, Berlin - Stuttgart, 1973, s. 58-71.
- The valley cryopediments in Eastern Siberia (spoluautor Czudek, T.). *Biuletyn Peryglacialny*, 1973, 22, s. 117-130.

- Die Reliefentwicklung während der Dauerfrostbodendegradation (spoluautor Czudek, T.). Rozprawy
 ČSAV, řada matematických a přírodních věd, 1973, 83(2), s. 1-70.
- Problems of Medium-Scale Geomorphological Mapping. (ed.). Studia Geographica 41, 1974, 209 s.
- Systémová teorie a studium krajiny. Studia Geographica 40, 1974, 204 s.
- Teoretická geografie: principy a problémy. Studia Geographica 46, 1974, 82 s.
- Úvod do teorie krajiny. Vysokoškolské skripta. Vysoká škola zemědělská v Brně, Brno, 1974, 84 s.
- Životní prostředí ČSR (Voráček, V., eds.). Studia Geographica 39, 1974, 60 s.
- ČSSR - příroda, lidé a hospodářství. (ed.). Studia Geographica 48, 1975, 300 s.
- Die ČSSR. Eine Information über unseren Nachbarn. (ed.) Geographische Bausteine, Neue Reihe 13.
 VEB Hermann Haack, Gotha/Leipzig, 1975, s. 1-144.
- Geografie a praxe (ed.). Studia Geographica 51, 1975, 222 s.
- Konstruktivnaja geografija (ed.). Studia Geographica 54, 1975, 188 s.
- Meždunarodnyje tematičeskije karty. In: Berljant, A. M., Vostokova, A. V. Eds.: Puti razvitija kartografii.
 Moskva, Izd. MGU 1975, s. 210-216.
- Zeměpis ve výchovně vzdělávacím procesu (ed.). Studia Geographica 50, 1975, 260 s.
- Gegenwärtiger Stand und künftige Entwicklung der Umwelt in der ČSSR. Hercynia N. F., Leipzig, 1976,
 13(2), s. 224-233.
- Geomorfologičeskoje kartirovanije 1972-1976. Geomorphological Mapping 1972-1976. (ed.). Studia Ge-
 ographica 55, 1976, 308 s.
- Geomorphological Mapping: Progress and Problems. Geografický časopis, 1976, 28(2), s. 112-121.
- Handbuch der geomorphologischen Detailkartierung (ed.). Verlag F. Hirt, Wien, 1976, 463 s.
- La cartografia geomorfologica: processi compiuti e problemi aperti. Bollettino della Societa Geografica
 Italiana, série X, V, Roma 1976, 7-9, s. 349-364.
- Planation surfaces of the Moravian Carpathians (Czechoslovakia). Sborník ČSSZ, 1976, 81(1), s. 9-15.
- Pleistocene continental glaciation and its effect on the relief of the northeastern part of the Bohemian
 Highlands. Studia Societatis Scientiarum Torunensis Sectio C, VIII, Torun, 1976, 4-6, s. 63-74.
- Rukovodstvo po detal'nomu geomorfologičeskemu kartirovaniju (ed.) Meždunarodnyj geografičeskij
 sojuz. Kommissija po geomorfologičeskoi sjemke i kartirovaniju. Brno, 1976. 336 s.
- The landscape as a geosystem. Sborník ČSSZ, 1976, 81(1), s. 26-33.
- The slopes of Central Moravian Carpathians: periglacial or temperate? (spoluautor Czudek, T.). Studia
 Geomorphologica Carpatho-Balcanica, Krakow, 1976, 10, s. 3-14.
- Úvod do obecné fyzické geografie (spoluautoři Quitt, E., Raušer, J.). Academia, Praha, 1976, 400 s.
- Fyzickogeografické regiony České socialistické republiky (spoluautoři Quitt, E., Raušer, J.). Sborník
 ČSSZ. 1977, 82(2), s. 89-102.
- Geografická prognóza životního prostředí. Životné prostredie, 1977, 11(3), s. 120-122.
- Kvartérní vývoj svahů a zarovnaných povrchů v ČSR. Zprávy GGÚ ČSAV v Brně, 1977, 14(4), s. 97-111.
- Periglaciální geomorfologie: současné problémy a vyhlídky do budoucnosti. Zprávy GGÚ ČSAV v Brně,
 1977, 14(3), s. 73-91.
- Teoria sistem i izučenje lundšafta. Progres, Moskva, 1977, 223 s.
- Úvod do studia geografie, Teoretické základy geografie. Studia Geographica 63, 1977, 100 s.
- Änderungen der geomorphologischen Vorgänge und des Reliefs der Erde infolge der Tätigkeit der men-
 schlichen Gesellschaft. Wirtschaftsgesellschafts-Studien, 2, F. Hirt, Wien 1978, 4, s. 61-82.
- Guide to medium-scale geomorphological mapping (spoluautor Embleton, C., eds.). Schweitzerbarsche
 Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1978, 348 s.
- Periglacial geomorphology: Present problems and future prospects. In: Embleton, C., Brunnsden D., Jo-
 nes D. K. C. Geomorphology: Present problems and future prospects. Oxford University Press,
 Oxford, 1978, s. 139-153.
- Quartäre Entwicklung der Hänge und Verebnungsflächen in der Tschechischen Sozialistischen Repub-
 lik. Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung. Wien, Verlag F. Hirt, 1978, s. 89-106.
- Teorie a metodologie současné geografie. Studia Geographica 65, 1978, s. 1-137.
- Teorie a metodologie současné geografie. Studia Geographica 65, 1978, 144 s.
- Teorie a metodologie současné geografie. Studia Geographica 65. Geografický ústav ČSAV v Brně, Brno,
 1978, s. 1-137.

- The landscape as a geosystem. *Geoforum*, 1978, 9, s. 29-34.
- Životní prostředí České socialistické republiky (s kolektivem autorů). SPN, Praha, 1978, 160 s.
- Teorie kulturní krajiny. *Sborník ČSGS*, 1979, 84(1), s. 22-35.
- Typy reliéfu Země (spoluautor Zeman, J.). *Academia*, Praha, 1979, 327 s.
- Kryopedimenty: jejich vznik u vývoj. *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brun.*, Geogr., 1980, 10(5), s. 221-232.
- Teorie regionální geografie. *Acta Universitatis Carolinae, Geographica*, XV, Supplementum, 1980, XV, s. 43-52.
- The geographical prognosis in present-day Czech geography. *Sborník ČSGS*, 1980, 85(1), s. 3-8.
- Úvod do studia a dějiny geografie (spoluautoři Riedlová, M., Pech, J.). *Vysokoškolská učebnice*. SPN, Praha, 1980. 159 s.
- Geografičeskij prognoz okružajuščej srody. In: *Novyje idei v geografii*, Moskva, Progress 1981, 5, s. 57-63.
- Geomorphological Mapping: Progress and Problems. In: Sharma H., S., Ed.: *Perspectives in Geomorphology*. Concept Publishing Co. New Delhi. vol. III. New Delhi, 1981, s. 221-235.
- Nauka o krajině. *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha, 1981, 253 s.
- Vztahy přírody a techniky v krajině. *Životné prostredie*, 1981, XV(5), s. 229-232.
- Geomorphologische Kartierung in mittleren Massstäben (spoluautoři Embleton, C., Kugler, H., eds.). *VEB Hermann Haack. Gotha*. 1982, 254 s.
- Obecná geomorfologie I. *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha, 1982, 101 s.
- Zarovnané povrchy České vysočiny. In: *Geomorfologická konference konaná na počest 100. výročí narození profesora J. V. Daneše*. Univerzita Karlova, Praha, 1982, s. 37-45.
- Žlabkové škrapy v granitoidech. *Stalaktit – Symposium o pseudokrasu, Janovičky u Broumova*, 9.–12. 9. 1982, s. 43–44.
- Fossil periglacial phenomena in Czechoslovakia and their paleoclimatic evaluation. *Földrajzi közlemények*, 1983, XXXI(3-4), s. 258-265.
- Kultura krajiny. *Životné prostredie*, 1983, 17(2), s. 62-66.
- Obecná geomorfologie II. *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha, 1983, 122 s.
- Die physisch-geographischen Regionen der Tschechischen Sozialistischen Republik. In: Richter, H., Aurada, K. D.: *Umweltforschung*. VEB Hermann Haack, Gotha, 1984, s. 142-146.
- Fossil periglacial phenomena in Czechoslovakia and their paleoclimatic evaluation. *Scripta Fac. Sci. Nat. Univ. Purk. Brun.* 1984, 14 (7), s. 343-348.
- Fyzická geografie 1. (spoluautoři Netopil, R., Brázdil, R., Prošek, P.). *Vysokoškolská učebnice*. SPN, Praha, 1984, 272 s.
- Interacting natural-technical systems in the cultural landscape. *Sborník ČSGS*, 1984, 89(2), s. 142-149.
- Kvartér: geologie a geomorfologie (spoluautor Zeman, A.), *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha, 1984, 192 s.
- Morphotectonics of the Eastern part of the Bohemian Massif and its recent tectonic activity. *Problems of Morphotectonics* (spoluautor Loyda, L.) Sofia, Bulgarian Academy of Sciences, 1984, s. 158-172.
- Obecná geomorfologie III. *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha, 1984, 139 s.
- Planation surfaces and their significance for the morphostructural analyses of young platforms: case study Bohemian Massif. 27th International Geological Congress Moscow 4-14. August 1984. *Proceedings 3 Quaternary Geology and Geomorphology*, VNU Science Press, 1984, Utrecht, s. XX-XX.
- Poverchnosti vyravnivaniya i jich značenije dlja morfostrukturnogo analiza molodych platform na primere Bogemskogo massiva. In: 27-yj *Meždunarodnyj geologičeskij kongres, Četvertičnaja geologija i geomorfologija*, sekciya C-03, *Doklady*, tom 3, Moskva, 1984, s. 89-98.
- Geografie Československé socialistické republiky (spoluautoři Mištera, L., Bašovský, O.) *Vysokoškolská učebnice*. SPN, Praha. 1985, 385 s.
- Metody kvartérně geologického a geomorfologického výzkumu (spoluautoři Bezdová, J., Zeman, A.). *Vysokoškolská skripta*. SPN, Praha. 1985, 207 s.
- Mnohonásobné využívání krajiny. *Životné prostredie*, 1985, 19(4), s. 185-187.
- Morfogeneze epiplatformních pohoří České vysočiny (na příkladu Hrubého Jeseníku). *Geografický časopis*, 1985, 37(2-3), s. 303-313.

- Natürlich-technische Systeme und Umwelt mit Beispielen aus der ČSSR. Petermanns Geographische Mitteilungen, Gotha, 1985, 129(2), s. 121-124.
- Kvantitativní výzkum svahových pochodů ve Vnějších Západních Karpatech. Geografický časopis, 1986, 38(2-3), s. 178-185.
- Obsah tabule kulturní krajiny ČSSR a její využití pro vyučování zeměpisu. Přírodní vědy ve škole, 1986, 38(1), s. 36-38.
- Pseudokarst in volcanic tuffs of the Paektusan Mt., People's Republic of Korea. Communications, 9^o Congreso Internacional de Espeleología España, 1986, 2, s. 23.
- Struktura a stabilita zemědělské krajiny. Životné prostredie, 1986, XX(2), s. 61-65.
- Thermokarst in Siberia (USSR). Communications, 9^o Congreso Internacional de Espeleología España, 1986, 2, s. 17-19.
- Zur Entwicklung von Tälern nichterosiven Ursprungs (spoluautor Loyda, L.). Petermanns Geographische Mitteilungen, 1986, 130, 4, s. 239-246.
- Lesk a bída regionální geografie. Sborník ČSGS, 1987, 92(2), s. 119-123.
- Obecná geomorfologie. Vysokoškolská učebnice. Academia, Praha, 1987, 476 s.
- Úvod do štúdia teoretickej geografie. SPN, Bratislava, 1987, 242 s.
- Zeměpis 5. Učebnice pro základní školy (spoluautoři Kühnlová, H., Brinke, J., Obermann, A.). SPN, Praha, 1987, 237 s.
- Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny.(ed.) 1. vydání, Academia, Praha, 1987, 584 s.
- Quantitative study of debris movements on slopes in Western Carpathians. Studia Geomorphologica Carpatho-Balcanica. Krakow, 1988, XXII, s. 83-90.
- Joint Valleys: Origin and development (spoluautor Loyda, L.). Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium. Geographica-Geologica, 1990, XXIX(98), s. 13-22.
- K terminologii v učebnicích zeměpisu pro základní školu. Přírodní vědy ve škole, 1989-1990, 41(10), s. 351.
- Nauka o krajině. Vysokoškolská skripta, 2. vyd., Univerzita Palackého, Olomouc. 1990, 253 s.
- Periglacial processes in karst regions. 10th International Congress of Speleology Proceedings, III. Budapest, 1990, s. 732-733.
- Vysvětlivky k použití značkového klíče pro mapování pseudokrasu. In: Příručka mapování pseudokrasu. Česká speleologická společnost, Praha, 1990, sv. 20, 84 s.
- Die Naturressourcen der Nordpolargebiete - ihre Nutzung und ihr Schutz. Nova Acta Leopoldina NF 64(276). Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina, Halle/Saale, 1991, s. 119-131.
- Geomorfologická specifika vybraných lokalit jaderných elektráren v ČSFR (spoluautor Kalvoda, J.). Životné prostredie, 1991, XXV(6), s. 300-305.
- Kritéria geomorfologického hodnocení lokalit výstavby a provozu jaderně energetických zařízení (spoluautor Kalvoda, J.). Životné prostredie, 1991, XXV(6), s. 311-315.
- Kvantitativní výzkum pohybu sutí na svazích Hrubého Jeseníku. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium. Geographica-Geologica, 1991, XXX(103), s. 7-26.
- O vlivu permafrostu na vývoj Moravském krasu v pleistocénu. In: Sborník referátů z geografického symposia k 100. výročí narození významného čs. geografa Františka Vitáska. Geografický ústav ČSAV v Brně, Brno, 1991, s. 99-103.
- Problémy s tuhými odpady v okrese Olomouc (spoluautorka Ivančíková, P.). Životné prostredie, 1991, XXV(5), s. 239-243.
- Univ. Prof. Dr. František Vitásek jako geomorfolog. In: Sborník referátů z geografického symposia k 100. výročí narození významného čs. geografa Františka Vitáska. Geografický ústav ČSAV v Brně, Brno, 1991, s. 17-20.
- Geomorphology and the location of nuclear power plant sites: The Czechoslovakia experience (spoluautor Kalvoda, J.). GeoJournalm 1992, 28(4), s. 395-402.
- Geomorphology of Hejda Mesa in the Police Basin (spoluautor Kopecký, J.). Acta Universitatis Palackianae Olomucensis Facultas Rerum Naturalium. Geographica-Geologica. 1992, XXXI(109), s. 17-28.
- Vlastivěda moravská. Země a lid. Neživá příroda (spoluautor Novák, V., eds.). Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Brno, 1992. 242 s.

- Zpráva o geomorfologickém mapování Hejdy a jejího okolí v Polické vrchovině (spoluautor Kopecký, J.). Sborník ČGS, 1992, 97(3), s. 184-189.
- Geografická pozice Moravského krasu. In: Musil, R. a kol.: Moravský kras - labyrinty poznání. 1993, s. 26-29.
- Geologie a geomorfologie Moravského krasu (spoluautoři Dvořák, J., Štelcl, O.) In: R. Musil a kol.: Moravský kras - labyrinty poznání. 1993, s. 32-68.
- Global warming and permafrost in Eurasia: A catastrophic scenario. In: International Congress on Geomorphological Hazards in Asia-Pacific Region. Abstract. Waseda University, Tokyo, 1993, s. 14-18.
- Krajina a katastrofy. Životné prostrediem 1993, XXVII(2), s. 73-71.
- Natural resources of the northern polar regions: Its use and protection. In: XXth Polar Symposium Lublin, Lublin, 1993, s. 321-327.
- Zpráva o geomorfologickém mapování stolového vrchu Ostaše a jeho západního okolí v Polické vrchovině (spoluautor Kopecký, J.). Sborník ČGS, 1993, 98(3), s. 190-192.
- Zpráva, o výzkumu pleistocenních kryogenních tvarů Ještědského hřbetu (spoluautoři Maté, V., Voženílek, V.). Sborník ČGS, 1993, 98(2), s. 48-49.
- Global warming and permafrost in Eurasia: A catastrophic scenario. Geomorphology, 1994, 10, s. 317-329.
- Geomorphological processes and landforms in the southern part of the Polická vrchovina Highland (Czech Republic) (spoluautor Kopecký, J.). GeoJournal, 1994, 32(3), s. 231-240.
- Zpráva o geomorfologickém mapování Kočičích skal a jejich okolí v Polické vrchovině (spoluautor Kopecký, J.). Sborník ČGS, 1994, 99(4), s. 219-221.
- Global warming and the natural resources of the northern polar regions: Their use and conservation. Collected Reports of the Natural Science Faculty of Palacký University Olomouc, Geography-Geology, 1994, XXX, s. 5-18.
- Geomorphology of Ostaš Mesa in the Polická pánev Basin (Czechoslovakia) (spoluautor Kopecký, J.). Collected Reports of the Natural Science Faculty of the Palacký University Olomouc. Geography-Geology, 1994, XXX, s. 19-36.
- Zeměpis Čech, Moravy, Slezska (spoluautoři Chalupa, P. et al.). Praha, SPN, 1994, 123 s.
- Zeměpis Slovenska (spoluautoři Chalupa, P. et al.). Praha, SPN, 1993, 27 s.
- Parallels between karst relief and granite relief: Case study of the Bohemian Highlands, Czech Republic. Acta Montana, series A, 1995, No. 8 (97), s. 7-15.
- Vliv struktury na georeliéf pískovcových oblastí (spoluautor Kopecký, J.). Geographica Slovaca, 1995, 10, s. 37-43.
- Země a její povrch. Fyzický zeměpis pro základní školy a nižší ročníky osmiletých gymnázií (spoluautor Horník, S.). Prospektum, Praha, 1995, 76 s.
- Zpráva o geomorfologickém mapování okolí Pěkova v Polické vrchovině (spoluautor Kopecký, J.). Sborník ČGS, 1995, 100(4), s. 296-298.
- Catastrophic implications of global climatic change in the cold regions of Eurasia. GeoJournal, 1996, 38(3), s. 241-250.
- Hlavní trendy v současné geomorfologii. In: Učební text: Gradace profesní dráhy učitele přírodopisných předmětů. Paido, 1966, s. 128-138.
- Human-induced environmental changes in Central Europe. IAG European Regional Geomorphological Conference Hungary 1996, Plenary Papers. Budapest. 1996, s. 41-46.
- Poruchy svahů údolí Dyje u Vranova nad Dyjí: fakta i hypotézy. Příroda 3. Agentura ochrany Přírody ČR. Praha – Správa NP Podyjí, Znojmo, 1996, s. 55-62.
- Problems of landscape behaviour. Ecology (Bratislava), Supplement, 1996, 1, s. 23-21.
- Slope failures in metamorphic basement rocks of the Dyje river valley, Podyjí National Park. Czech Republic (spoluautor Kopecký, M.). Moravian Geographical Reports, 1996, 4(2), s. 2-11.
- Výchova k péči a životní prostředí a problém vzoru v České společnosti. Životné prostredie, 1996, XXX(3), s. 120-122.
- General Geomorphological Maps and Geomorphological Information System (spoluautor Kopecký, J.). Acta Universitatis Carolinae, Geographica, 1997, XXX(1), s. 55-64.

- Geografie 1 pro střední školy. Fyzickogeografická část (spoluautoři Voženílek, V., Vysoudil, M.). SPN, Praha, 1997, 94 s.
- Geologické (krajinařské) mapování na příkladu Beskyd. In: Beskydy – krajinná dominanta Ostravsko-karvinské aglomerace. Nadace Beskydy, Ostrava, 1997, s. 21-39.
- Geomorfologické poměry Králického Sněžníku (Česká republika) (spoluautor Kopecký, J.) In: Mečiar, J., Pavlů, R., eds.: Geografie VIII). Katedra geografie pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, Brno, 1997, s. 7-30.
- Geomorfologické poměry listu základní mapy Žamberk 14-14 ve Východních Čechách (spoluautoři Kopecký, J., Víttek, J.) In: Mečiar, J., ed.: Geografie IX). Katedra geografie pedagogické fakulty Masarykovy univerzity v Brně, Brno, 1997, s. 23-27.
- Krajina a lidé. Učebnice zeměpisu pro základní školy a nižší ročníky osmiletých gymnázií (spoluautor Horník, S.). Prospektum, Praha, 1997, 55 s.
- Planeta Země a její krajiny, Zeměpis pro 6. a 7. ročník základní školy a nižší ročníky víceletých gymnázií (spoluautor Horník, S.). SPN, Praha, 1997, 96 s.
- Počítačová podrobná geomorfologická mapa 1:10 000 (spoluautoři Kopecký, J., Létal, A., Voženílek, V.). In: Kartografie na přelomu tisíciletí. 12. kartografická konference Olomouc 16. až 18. září 1997. Univerzita Palackého, Olomouc, 1997, s. 277-280.
- Povrchové tvary a současné geomorfologické pochody v jižní části Broumovské kotliny a české části Stolových hor (list základní mapy 1:25 000, 04-34 Martínkovice) (spoluautor Kopecký, J.). Geografie - Sborník ČGS, 1997, 102(1), s. 31-41.
- Přírodní krajiny. In: Novák, V., Hudec, K. a kol.; Vlastivěda Moravská. Země a Lid. Nová řada, sv. 2, Živá příroda. Muzejní a vlastivědní společnost v Brně, Brno, 1997, s. 11-40.
- Ekologické aspekty trvale udržitelného rozvoje. Sborník prací Přírodovědecké fakulty Ostravské univerzity, Geografie, geologie, 1998, sv. 174(6), s. 77-89.
- K otázce výskytu pleistocenních ledovců s chladnou bází v České vysočině (Česká republika). Geografický časopis, 1998, 50(3-4), s. 211-219.
- Lidé žijí a hospodaří na Zemi. Zeměpis pro 8. a 9. ročník základní školy. (spoluautoři Chalupa, P., Rux, J.). SPN, Praha, 1998, 64 s.
- Mt. Králický Sněžník (Czech Republic): Landforms and problem of pleistocene glaciation. (spoluautor Kopecký, J.). Moravian Geographical Reports, 1998, 6(2), s. 18-37.
- Planeta Země se představuje pro základní školy včetně škol s výukou podle vzdělávacího programu obecná škola (spoluautor Novák, S.). Vydavatelství a nakladatelství Práce, Praha, 1998, 79 s.
- Regionální geografie světa 3. Geografie pro střední školy. (spoluautoři Pluskal, M., Dvořák, L., Lepka, I., Malý, J., Nop, R., Voženílek, V.). SPN, Praha, 1998, 136 s.
- Zeměpis světadílů. Zeměpis pro 6. a 7. ročník základní školy (spoluautor Mališ, I.). SPN, 1998, 79 s.
- Geoekologie do 21. století. (Geoecology into the twenty-first century). Geografický časopis, 1999, 51(4), s. 361-372.
- Geomorfologické poměry listu základní mapy Nové Město nad Metují 14-11 ve Východních Čechách (spoluautoři Kopecký, J., Létal, A., Víttek, J., Voženílek, V.). Geografie XI, část B, Sborník prací pedagogické fakulty Masarykovy univerzity 145, ř. přírodních věd 22, 1999, s. 325-353.
- Geomorfologické poměry okolí Ledových slují v Národním parku Podyjí (spoluautor Kopecký, J.). Pseudokrasový sborník 1. Česká speleologická společnost, 1999, s. 11-22.
- Klimaschwankungen und Geoprosesse im kalten Norden Eurasiens. Jahrbuch 1998 der Deutschen Akademie der Naturforscher Leopoldina (Halle/Saale). Leopoldina, Halle-Saale, 1999, 44, s. 339-349.
- Krajinná ekologie a geoekologie na přelomu tisíciletí. Geografie XI, část A, Sborník prací pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, 145, ř. přírodních věd 22, 1999, s. 25-32.
- Vybrané kapitoly z krajinné ekologie. Vysokoškolské skripta. Pedagogická fakulta MU, Brno, 1999, 102 s.
- Modelling of soil erosion hazards as a response of land use changes (spoluautor Voženílek, V.). Geografie - Sborník ČGS, 2000, 103(2), s. 166-176.
- Modelování erozních procesů. Experimentální studie Trkmanka (spoluautor Voženílek, V.). Geoinfo, 2000, 3, s. 19-21.
- Modelování radonového rizika (spoluautor Voženílek, V.). Geoinfo, 2000, 3, s. 36-38.

- Zeměpis 1. Planeta Země, glóbus a mapa, přírodní složky a oblasti Země (spoluautor Voženílek, V.). Prodos, Olomouc, 2000. 103 s.
- Zeměpis 1 s komentářem pro učitele. Planeta Země, glóbus a mapa, přírodní složky a oblasti Země (spoluautor Voženílek, V.). Prodos, Olomouc, 2000. 103 s.
- Zeměpis 1. Planeta Země, glóbus a mapa, přírodní složky a oblasti Země - pracovní sešit (spoluautor Voženílek, V.). Prodos, Olomouc. 2000, 47 s.
- Landscape ecology into the twenty-first century. *Ekológia (Bratislava) Supplementum* 2, 2000, 19, s. 9-17.
- Co je správné: střední Evropa nebo Střední Evropa? *Geografie* XII, Brno, 2001, s. 233-236.
- Zeměpis 2. Zeměpis oceánů a světadílů (1) - Atlantský oceán, Afrika, Indický oceán, Tichý oceán, Austrálie a Oceánie, Severní ledový oceán, Arktida a Antarktida (spoluautor Voženílek, V.). Olomouc: Prodos, 2001, 58 s.
- Zeměpis 2. Zeměpis oceánů a světadílů (1) s komentářem pro učitele - Atlantský oceán, Afrika, Indický oceán, Tichý oceán, Austrálie a Oceánie, Severní ledový oceán, Arktida a Antarktida. (spoluautor Voženílek, V.). Olomouc: Prodos, 2001, 58 s.
- Zeměpis 2. Zeměpis oceánů a světadílů - pracovní sešit. Atlantský oceán, Afrika, Indický oceán, Tichý oceán, Austrálie a Oceánie, Severní ledový oceán, Arktida a Antarktida. Olomouc: Prodos, 2001, 31 s.
- Zeměpis pro 6. a 7. ročník základní školy. Planeta Země a její krajiny. Zeměpis světadílů (spoluautor Mališ, I.). Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2003, 55 s.
- Podrobné regionálně- geomorfologické členění geomorfologického podcelku Polická vrchovina. *Geografie* XIV, Brno, 2003, s. 234-238.
- Pískovcový georeliéf Broumovských stěn (spoluautor Kopecký, J.). *Szczeliniec*, 2004, 8, s. 3-10.
- Renovační geoekologie a zvláště chráněná území přírody. *Fyzickogeografický sborník*, 2004, 2, s. 43-47.
- Krajinně-ekologické jednotky v údolí Dyje v 1. zóně Národního parku Podyjí (spoluautoři Kirchner, K., Cibulková, P., Havlíček, M., Škorpík, M.). *Fyzickogeografický sborník*, 2005, 3, s. 29-36.
- Litosférické desky, zemětřesení a tsunami. *Biologie, chemie, zeměpis*. 2005, 14(2), 89-91.
- Mimoevropské světadíly. Zeměpis pro základní školy. 2. díl, Úvaly, Albra – SPL Práce, 2005, 131 s.
- Geomorphological aspects of natural hazards and risks in the Czech Republic (spoluautoři Kalvoda, J., Kirchner, K., Vilímek, V.). *Studia Geomorphologica Carpatho- Balcanica* XI, 2006, s. 79- 92.
- Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR (Mackovčín, P. eds. a kol). AOPK, Brno, 2006, 580 s.
- Geomorfologické jednotky České republiky 2005 – zpracování v prostředí GIS (spoluautoři Mackovčín, P., Cibulková, P., Havlíček, M., Kirchner, K., Slavík, P.). *Fyzickogeografický sborník*, 2007, 4, s. 27-32.
- Okres Blansko: chráněná území ČR: Brněnsko (spoluautoři Antonín, V., Cibulková, P. et al.). Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. Chráněná území ČR, 112 s.
- Okres Brno-venkov: chráněná území ČR: Brněnsko (spoluautoři Antonín, V., Grulich, V. et al.). Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. Chráněná území ČR, 104 s.
- Okres Břeclav: chráněná území ČR: Brněnsko (spoluautoři Antonín, V., Chytil, J. et al.). Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. Chráněná území ČR, 76 s.
- Okres Brno-město: chráněná území ČR: Brněnsko. (spoluautoři Antonín, V., Grulich, V. et al.). Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. Chráněná území ČR, 68 s.
- Okres Brno-město: chráněná území ČR: Brněnsko (spoluautoři Antonín, V., Grulich, V. et al.). Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. Chráněná území ČR, 60 s.
- Okres Hodonín: chráněná území ČR: Brněnsko (spoluautoři Antonín, V., Grulich, V. et al.). Brno: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, 2007. Chráněná území ČR, 64 s.
- Kulturní krajina Brna a jeho okolí (spoluautoři Mackovčín, P., Havlíček, M.). *Fyzickogeografický sborník*, 2007, 5, s. 63-68.
- Zeměpis 6 pro základní školy. Planeta Země (spoluautoři Horník, S., Hofmann, E., Hradilová, L., Janás, J., Kovařík, J., Mališ, I.). Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2007. učebnice 120 s., pracovní sešit 63 s.
- Fyzickogeografické problémy Východních Čech. *Fyzickogeografický sborník*, 2008, 6, s. 206-213.
- The role of geomorphology in the landscape-ecological research. *Moravian Geographical Reports*. Brno, 2008, 16(4), s. 4-10.

- Zeměpis 7 pro základní školy. Zeměpis světadílů. (spoluautor Mališ, I.). Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2008. učebnice 112 s., pracovní sešit 55 s.
- Změny ekosystémových služeb niv v důsledku změn využívání země: případová studie nivy Svratky a Jihlavy (spoluautoři Mackovčín, P., Borovec, R., Chrudina, Z.): In: Ekosystémové služby říční nivy. Sborník příspěvků z konference Třeboň 28. – 30.4.2008. Ústav systémové biologie a ekologie AVČR, Třeboň, 2008, s. 31-36.
- Koncepce nové přehledné obecné geomorfologické mapy České republiky. (spoluautoři Kirchner, K., Mackovčín, P., Slavík, P.). Fyzickogeografický sborník, 2009, 7, s. 111-114.
- Atlas krajiny České republiky (Hrnčiarová, T., Mackovčín, P., Zvara, I. et al.). 2009, 332 s.
- Změny využití krajiny – Brno a okolí (1838-2006). Mapa 1:77 000 (přibližně) (spoluautoři Havlíček, M., Mackovčín, P.). In: AKČR, s. 93.
 - Morfostruktury. Mapa 1:1 000 000 (spoluautor Slavík, P.). In: AKČR, s. 116.
 - Geomorfologické poměry. Mapa 1:500 000 (spoluautoři Balatka, B., Kirchner, K., Mackovčín, P., Pánek, T., Slavík, P.). In: AKČR, s. 118-119.
 - Reliéf na krystaliniku – údolí řeky Dyje. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautoři Havlíček, M., Kopecký, J.). In: AKČR, s. 120.
 - Pískovcový reliéf – Ostaš. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautoři Havlíček, M., Kopecký, J.). In: AKČR, s. 120.
 - Vulkanický a postvulkanický reliéf – Velký Roudný. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautoři Havlíček, M., Mackovčín, P.). In: AKČR, s. 120.
 - Krasový reliéf – Moravský kras. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautor Havlíček, M.). In: AKČR, s. 120.
 - Flyšový reliéf – Javorníky. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautoři Havlíček, M., Kirchner, K., Mackovčín, P.). In: AKČR, s. 121.
 - Eolický reliéf – Hodonínská Doubrava. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautoři Havlíček, M., Mackovčín, P.). In: AKČR, s. 121.
 - Fluviální reliéf – Ranšpurk na soutoku Moravy a Dyje. Geomorfologická mapa 1:15 000 (spoluautoři Havlíček, M., Mackovčín, P.). In: AKČR, s. 121.
 - Geomorfologické jednotky. Mapa 1:500 000 (spoluautoři Balatka, B., Kirchner, K., Mackovčín, P., Pánek, T., Slavík, P.). In: AKČR, s. 122-125.
 - Významné geologické a geomorfologické lokality. Mapa 1:1 000 000. (spoluautoři Lorencová, M., Pálenský, P., Slavík, P.). In: AKČR, s. 217.
 - Kvalita životního prostředí (1975). Mapa 1:500 000 (spoluautoři Götz, A., Balatka, B., Kříž, H., Quitt, E., Raušer, J., Sládek, J., Vlček, V.). In: AKČR, s. 294-295.
- Georeliéf - svědectví procesů a času. Geografické rozhledy 2009, 18(5), s. 2-3.
- Zeměpis 8 pro základní školy. Lidé a hospodářství (spoluautoři Chalupa, P., Rux, J.). Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2009, 87 s.
- Zeměpis 9 pro základní školy. Česká republika (spoluautoři Chalupa, P., Horník, S., Rux, J., Vaněčková, M.) Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2009, učebnice 110 s., pracovní sešit. 62 s.
- Pedimenty a bahada ve Frenštátské brázdě (Moravsko-slezské Karpaty, Česká republika) (spoluautoři Mackovčín, P., Slavík, P.). Fyzickogeografický sborník, 2011, 9, s. 63-69.
- Relict cryoplanation and nivation landforms in the Czech Republic: a case study of the Sýkořská hornatina Mts. (spoluautoři Havlíček, M., Mackovčín, P.). Moravian Geographical Reports, Brno, 2010, 18(3), s. 14-25.
- Quantitative monitoring of slope movements at the Břidličná hora Mt. (Hrubý Jeseník Mts., Czech Republic, EU) (spoluautoři Havlíček, M., Mackovčín, P.). Acta Universitatis Carolinae. Geographica. 2011, 46(2), 31-43.
- Relief of Czechia: quantitative evaluation in the GIS environment. Geografie - Sborník ČGS, 2011, 116(2), s. 111-129.
- Spatial and temporal trends in land-use changes of Central European landscapes in the past 170 years: a case study from the south-eastern part of the Czech Republic. (spoluautoři Mackovčín, P., Slavík, M.). Moravian Geographical Reports, 2012, 20(3), s. 2-21.

- Z nížin do hor: geomorfologické jednotky České republiky (spoluautor Bína, J.). Praha, Academia, 2012, 343 s.
- Ekosystémové služby údolních a poříčních niv a jejich změny (spoluautoři Mackovčín, P., Slavík, P.). Fyzickogeografický sborník, 2013, 11, s. 27-33
- Revitalizace říční krajiny na příkladu nivy řeky Moravy (spoluautoři Mackovčín, P., Slavík, M.). Geografické rozhledy. 2013, 22(2), 12-13.
- Zeměpisný lexikon ČR (spoluautor Mackovčín, P., eds.). 3. přepracované vydání, Brno, Mendelova univerzita v Brně, 2014, 610 s.
- Zeměpis 7 pro základní školy. Zeměpis světadílů. (spoluautor Mališ, I.). Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2. vydání, 2015, 111 s.
- Zeměpis 9 pro základní školy. Česká republika. (spoluautoři Chalupa, P., Horník, S) Praha, SPN - pedagogické nakladatelství, 2. vydání, 2015, učebnice 110 s.

Summary

Prof. RNDr. Jaromír Demek, DrSc. (1930 – 2017)

One of the most prominent Czech Geographers, prof. Jaromír Demek, died on 5 February 2017. The paper evaluates and appreciates his work focused on Geomorphology, Physical geography, Landscape Ecology, geographical theory and methodology, Regional Geography and teaching Geography. A list of his selected publications is attached.

Key words: Jaromír Demek, list of publications,

Klíčová slova: Jaromír Demek, seznam publikací

Nově založené skladebné prvky územních systémů ekologické stability krajiny

Antonín Buček, doc. Ing. CSc., Linda Černušáková, Ing.

bucek@mendelu.cz, nepojmenovatelna@gmail.com

Ústav lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie, Lesnická a dřevařská fakulta,

Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, 61300 Brno

Kulturní krajina nemůže být harmonická bez trvalého zajištění biodiverzity, geodiverzity a ekologické stability. V kulturní krajině přitom plošně převažovaly, převažují a budou převažovat z ekologického hlediska méně stabilní a nestabilní ekosystémy, jako jsou zastavěná území či polní kultury nebo lesní lignikultury, které se často vyznačují vyšší produkcí, ale sníženou ekologickou stabilitou a omezenou biodiverzitou. Plochy těchto člověkem záměrně destabilizovaných ekosystémů je třeba vyvážit a rozčlenit vhodně rozloženými plochami ekologicky stabilnějších přirozených a přírodě blízkých ekosystémů, jejichž soustava tvoří v krajině ekologickou síť (Míchal 1994).

Na počátku 21. století se v Evropě vyskytovalo nejméně 42 různých aktivních iniciativ, směřujících k vytváření ekologické sítě, 7 z nich na národní úrovni (Boitani et al., 2007). Československá koncepce tvorby územních systémů ekologické stability krajiny – ÚSES (viz např. Buček, Lacina, Löw, 1986; Buček, Lacina, 1993; Miklos 2010) patří k nejdéle uplatňovaným metodikám tvorby ekologické sítě. Koncepce ÚSES je specifická tím, že směřuje k vytváření ucelené funkční soustavy biocenter, biokoridorů a interakčních prvků. Doplnění stávajících prvků ekologické sítě o skladebné prvky nově navržené a vytvořené na základě prostorových a funkčních parametrů a kritérií umožňuje zajistit nezbytně potřebnou přírodní infrastrukturu ve všech typech kulturní krajiny, tedy i v intenzivně využívané zemědělské, lesní a sídelní krajině.

Inspirací pro vznik koncepce územních systémů ekologické stability krajiny (ÚSES) byly různé odvětvové plány technické infrastruktury. V územních plánech, jejichž základním posláním je optimalizovat využití území z hlediska mnohostranných potřeb společnosti, nebyl žádný nástroj, jak prvky technické infrastruktury uvést do souladu se „zájmy přírody“. Přitom je zřejmé, že trvale zajistit prostor pro vývoj přírody v naší kulturní krajině není možné pouze pasivní konzervační ochranou přírody, jejímž výsledkem je nespojitá síť izolovaných chráněných území. Tvorba ÚSES směřuje k zajištění alespoň minimálního prostoru pro přírodu v kulturní krajině, a to i v krajině intenzivně využívané, kde je třeba přírodní prvky postupně doplňovat (Buček, 2013).

Cílem tvorby ÚSES je zachování přirozeného genofondu krajiny, příznivé působení na okolní méně stabilní ekosystémy, podpora možnosti polyfunkčního využití krajiny a zachování významných krajinných fenoménů. Prvním krokem tvorby ÚSES je vymezení alespoň minimálního prostoru pro zajištění těchto cílů a respektování vymezených segmentů krajiny v územně plánovací dokumentaci a v dalších dokumentech, regulujících využití krajiny (např. projekty pozemkových úprav zemědělských pozemků, díla hospodářské úpravy lesů). Při projektování územních systémů ekologické stability krajiny v ČR je používán metodický postup, založený na uplatnění pěti základních kritérií: rozmanitost potenciálních přírodních ekosystémů, prostorové vztahy ekosystémů v krajině, aktuální stav krajiny, prostorové parametry biocenter a biokoridorů, společenské limity a záměry (Löw et al., 1995).

Podkladem pro první tři kritéria jsou výsledky biogeografické diferenciací krajiny v geobiocenologickém pojetí (Buček, Lacina, 1984, 2006), tj. vymezení biogeografických regionů

(Culek et al., 1996, 2013), typů biochor (Culek et al. 2005) a skupin typů geobiocénů (Buček, Lacina, 2007). Metodický postup biogeografické diferenciacie krajiny v geobiocenologickém pojetí se osvědčil i v zahraničí (viz např. Buček et al., 2015; Buček, Černušáková, Lacina, 2015). Vytváření podmínek pro zachování rozmanitosti genofondu je při projektování ÚSES zajištěno tím, že v každém bioregionu je umístěno nejméně jedno nadregionální biocentrum, v každém segmentu typu biochory regionální biocentrum, v síti lokálních biocenter by měly být zastoupeny všechny hlavní skupiny typů geobiocénů v určité biochoře. Reprezentativní biocentra všech hierarchických úrovní je třeba propojit biokoridory.

Vhodným nástrojem pro plánování ÚSES je v současné době nová Metodika vymezení územního systému ekologické stability (Bínová et al., 2015), v níž jsou shrnuty disponibilní poznatky a dosavadní zkušenosti. Předpokládanou tvorbou plánů ÚSES v rámci správních obvodů obcí s rozšířenou působností podle této metodiky může vzniknout jednotný podklad pro celé území ČR. Dlouhodobým cílem plánování ÚSES je zajištění existence stávajících skladebných prvků a zajištění prostoru pro tvorbu nových biocenter, biokoridorů a interakčních prvků.

Příkladně komplexní a podrobný rozbor stavu a významu ÚSES byl zpracován v kontaktní zóně Trnavské pahorkatiny a Malých Karpat na Slovensku. Samostatně byl v tomto území hodnocen stav a význam terestrických (Ružičková, Lehotská a kol., 2011) a hydrických biocenter a biokoridorů (Ružičková, Lehotská, Kalivodová, 2015). Výsledky těchto studií, podobně jako hodnocení biotopů vybraných biocenter v Piešťanech (Ružičková, Lehotská, Kalivodová, 2016) potvrdily význam biocenter a biokoridorů pro biodiverzitu planě rostoucích druhů rostlin a volně žijících druhů živočichů a pro zachování jejich společenstev v příslušných typech biotopů.

Nově založené prvky ÚSES se stávají součástí ekologické sítě v krajině (Buček, 2012). Hodnocení jejich stavu a vývoje (Drobilová, 2009, 2010) nesporně přispívá také k ověřování správnosti metodických postupů projektování ÚSES. Hodnocení dynamiky vývoje ekologicky významných segmentů krajiny v různých regionech ČR prozatím potvrzuje trend mírného zhoršení stavu ekologické sítě (Buček, Drobilová, Friedl, 2012).

Na území ČR bylo dosud vymezeno přibližně 50 tisíc biocenter a 85 tisíc biokoridorů nadregionálního, regionálního a místního významu na celkové ploše 21 525 km², z toho nadregionální ÚSES 12 612 km², regionální 5 867 km² a místní 3 046 km² (Pešout, Hošek, 2012). Nové skladebné prvky ÚSES jsou zakládány především na zemědělské půdě. Zpracovaná bilance ploch nadregionálního, regionálního a lokálního ÚSES ukázala, že odhadovaná potřeba zemědělské půdy pro zakládání ÚSES v ČR činí 53 000 ha (Bínová, 1997).

V roce 1991 byly v zemědělské polní krajině u Křižanovic a u Vracova vysázeny první biokoridory (Buček, Lacina, 1993). Exaktní informace o tom, kolik je v České republice založeno nových skladebných prvků ÚSES bohužel stále nejsou k dispozici, neboť jednotný informační systém ÚSES nebyl dosud vytvořen (Buček, 2006). Určitou představu o rozsahu tvorby ÚSES poskytl průzkum, provedený na území Jihomoravského kraje. Bylo zde v letech 1997–2007 nově založeno 62 lokálních biocenter s celkovou výměrou 256,7 ha, 38 biokoridorů s délkou 39,1 km a 29 interakčních prvků (Stránská, Eremiášová, 2008). Podle kvalifikovaného odhadu bylo v období 1991–2008 v ČR vybudováno asi 1700 skladebných prvků – 2 500 ha nových biocenter a 700 km nových biokoridorů s celkovými náklady přibližně 1,2 mld. Kč (Jelínek, Dlabka, 2014).

Cenné informace o nově vytvořených skladebných prvcích ÚSES dlouhodobě poskytují projekty přihlášené do soutěže „O nejlepší realizované společné zařízení v pozemkových úpravách“, v kategorii „Opatření k ochraně a tvorbě životního prostředí“, která se koná od roku 2006. Soutěž nyní vyhlašují společně Státní pozemkový úřad a Českomoravská komora pro pozemkové úpravy. Projekty přihlašují do soutěže pobočky Krajských pozemkových úřadů. V letech 2009–2016 bylo do této soutěže přihlášeno 49 realizovaných projektů biocenter, biokoridorů a interakčních prvků.

Všechny poznatky o nově založených biocentrech a biokoridorech jsou neobyčejně cenné

pro další tvorbu ÚSES. Proto je na Ústavu lesnické botaniky, dendrologie a geobiocenologie LDF MENDELU v Brně vytvářena výběrová databáze, která zahrnuje přesnou lokalizaci a základní informace o nově vytvořených skladebných prvcích ÚSES různého stáří, různé velikosti, různé hierarchické úrovně (od lokální až po nadregionální), vytvářených podle návrhů různých projektantů a realizovaných různými firmami (Buček, Černušáková, 2014, 2015, 2016). Předpokládáme, že tento soubor informací bude průběžně doplňován a bude sloužit především pro pedagogické a výzkumné účely. Cílem tvorby této výběrové databáze je postupně vytvářet katalog s informacemi o rozmanité škále nově založených prvků ÚSES, který by mohl sloužit studentům, projektantům, badatelům a všem dalším zájemcům o tvorbu ekologické sítě v krajině.

Výběrová databáze obsahuje 46 lokalit s nově založenými skladebnými prvky ÚSES s celkovou plochou 434,61 ha (viz Tab. 1). Celkové náklady na jejich tvorbu činily 535 724 895 Kč. Nejdražší byl Ekodukt Lipník (součást regionálního biokoridoru), jehož výstavba si vyžádala 111,2 milionů Kč. V dalších 45 lokalitách činily průměrné náklady na realizaci 976 795 Kč/ha. Z přehledu realizovaných projektů nových skladebných prvků ÚSES je patrný značný rozdíl ve finančních nákladech. Tam, kde vychází průměrné náklady na hektar v řádu statisíců, jde především o opatření spočívající v dosadbě či výsadbě autochtonních druhů dřevin, případně zatravnění. Projekty dosahující náklady přes 1 mil. Kč na hektar zahrnují finančně náročnější zemní práce, jaké je třeba provést zejména při tvorbě vodních, resp. kombinovaných prvků ÚSES.

Tab. 1: Výběrová databáze nově založených prvků ÚSES

Název	Plocha [ha]	Projektant	Období realizace	Zdroj financování	Náklady celkem [Kč]	Průměrné náklady na 1ha [Kč]
<i>NRBK Brod nad Dyjí</i>	79	Lesprojekt Brno, a.s.	2003-2004	MZe ČR, SAPARD, rozpočty samospráv	15 000 000	189 873
<i>RÚSES Čehovice</i>	22,99	Ing. František Hanousek	1999-2000	PPK (MŽP), Okresní pozemkový úřad Prostějov	2 618 887	113 914
<i>RBK - Ekodukt Lipník</i>	0,74	SUDOP Praha (Ing. Roman Smida)	1997-1999	Ředitelství silnic a dálnic Praha	111 200 000	-
<i>RBK Loděnice</i>	6,64	Agroprojekt PSO (Ing. David Mikolášek)	1999-2001	Obec Loděnice	5 000 000	753 012
<i>LBC Mokrá hora</i>	2,88	Löw & spol., s.r.o.	2003	NROS – Norské fondy	785 064	272 592
<i>LBC Mokroš</i>	3	Agroprojekt PSO (Ing. David Mikolášek)	2004	Obec Mořice, ČSOP	4 435 582	1 478 527
<i>LBC Prštice (Pod Horkou)</i>	25	AQE advisors	2011-2014	OPŽP, státní fondy	8 529 595	341 119
<i>LBC Rybníček (LBC 1 - niva)</i>	0,66	Agroprojekt PSO	2007-2008	Pozemkový úřad	915 038	1 390 635
<i>LÚSES Skřípov</i>	14,67	Ing. František Hanousek	2008-2009	Program rozvoje venkova EU	15 947 881	1 087 108
<i>LBK Šakvice</i>	5,3	Ing. Eliška Zimová	2004-2006	SFŽP, obec Šakvice	1 111 687	209 752

Název	Plocha [ha]	Projektant	Období realizace	Zdroj financování	Náklady celkem [Kč]	Průměrné náklady na 1ha [Kč]
LBC Vícemilice	17,45	Ekostavby Brno	2009-2011	OPŽP	33 612 760	1 926 199
LBK Vracov 1	2,895	Agroprojekt Brno	1990-1991	MZe ČR	1 756 508	617 101
RBC U náhonu, k.ú. České Křídlovice	1,71	VZD Invest s.r.o.	2010-2011	OPŽP	14 649 457	8 566 933
LBK U potoka, k.ú. Chvalovice	2,49	Atelier Fontes	2011-2013	OPŽP	1 645 070	660 670
LÚSES k.ú. Uhřice	10,11	KAVYL spol. s r.o.	2014-2015	OPŽP	21 380 977	2 114 385
LÚSES k.ú. Hodonice	2,5	KAVYL spol. s r.o.	2014-2015	OPŽP	26 634 632	10 653 853
LBK k. ú. Horní Věstonice	2,65	Typha ateliér	2013-2014	OPŽP	5 288 403	1 995 624
LBC Štrky, k.ú. Sudoměřice	1,18	Šarovec o.s.	2013-2014	OPŽP	1 049 236	889 183
LBC Čebínský sad, k.ú. Čebín	0,85	Zahradní a krajinářská tvorba s.r.o.	2014	OPŽP	739 003	869 415
LBC k.ú. Rohozec	2,36	Ing. Bedřich Jareš	2014-2015	OPŽP	3 411 303	1 445 467
RBC Stará řeka, k.ú. Přízřenice	4,7	Ing. Boleslav Jelínek, Ph.D.	2013-2015	OPŽP	2 110 080	448 953
LÚSES k.ú. Chrlice	2,5	Projekce zahradní, krajinná a GIS s.r.o.	2014-2015	OPŽP	1 223 377	489 351
RBK, LBK k.ú. Žebětín	2	Ing. Darek Lacina	2013-2015	OPŽP	1 561 810	780 905
LBC v k. ú. Švábenice	2,4	Ing. Luděk Halaš	2010-2012	OPŽP	6 176 927	2 573 720
LBC v k. ú. Nenkovice	3	Agroprojekt PSO s.r.o.	2011-2012	PRV	6 158 533	2 052 844
ÚSES v k. ú. Ořechov	0,9	Kavyl, spol. s r.o.	2014	OPŽP	2 043 294	2 270 326
LBC v k. ú. Nejde u Lednice	5	Ing. Jan Machovec	2014	OPŽP	3 961 207	792 241
ÚSES v k. ú. Pohořelice a Nová Ves	53,94	Ing. Pavel Viceník	2014	OPŽP	41 500 000	769 373
Propojení NRBC Pálava a RBC Dunajovické vrchy	12,67	Zahradní a krajinářská tvorba s.r.o.	2014-2015	2014-2015	5 440 000	429 361
RBK v k. ú. Slavkov u Brna	6,83	Agroprojekt PSO s.r.o.	2014-2015	OPŽP	3 238 491	474 157
ÚSES v k.ú. Drnholec	86	Ing. Jan Machovec, Ing. David Mikolášek	2015	OPŽP	47 369 754	550 811

Název	Plocha [ha]	Projektant	Období realizace	Zdroj financování	Náklady celkem [Kč]	Průměrné náklady na 1ha [Kč]
ÚSES v k. ú. Vlasatice	18,2	Ing. Jan Machovec, Ing. David Mikolášek	2015	OPŽP	7 994 143	439 239
LBC v k. ú. Novosedly	5,7	Agroprojekt PSO s.r.o.	2015	OPŽP	3 345 500	586 929
LBK 3-5 v k. ú. Běchary	3,16	Agroprojekce Litomyšl, spol. s r.o.	2012-2013	Program rozvoje venkova	1 367 648	432 800
LBC Cenklov, k. ú. Mohelno	2,08	AGROPROJEKT PSO s.r.o.	2013-2014	Program rozvoje venkova	8 090 776	3 889 796
LÚSES, k. ú. Horní Lipka	1,17	Agroprojekce Litomyšl, spol. s r.o.	2012-2014	Státní pozemkový úřad	3 181 911	2 719 582
LBC Na potoce, k. ú. Letonice	2,25	AGROPROJEKT PSO s.r.o.	2016	Program rozvoje venkova	6 351 695	2 822 976
LBC K zahrádce, k. ú. Přídolí	4	Ing. Vladimír Šámal	2011	OPŽP	947 731	236 933
LÚSES, k. ú. Radkova Lhota	4,3	RNDr. Věra Ehlová	2012-2013	Státní pozemkový úřad	1 500 000	348 837
LÚSES Solařky, k. ú. Suchá Loz	2,85	Terra projekt	2013-2014	Program rozvoje venkova	15 981 270	5 607 463
LÚSES, k. ú. Třanovice	3,43	AGROPROJEKT PSO s.r.o.	2014	Program rozvoje venkova	25 181 904	7 341 663
LBK 10, k. ú. Sibřina	1,31	Školky Montano	2013	Program rozvoje venkova, SPÚ	618 628	472 235
LÚSES, k. ú. Rтынě nad Bílinou	4,78	AZ Consult, spol. s r.o.	2015-2016	Program rozvoje venkova, SPÚ	59 244 149	12 394 173
RBK 297/0.2, k.ú. Blíževedly	0,9	GALLO PRO s.r.o.	2014-2015	Program rozvoje venkova	1 724 233	1 915 814
LBK 2B, k. ú. Krásno nad Teplou	0,4	Ing. Jiří Leitgeb, CSc.	2014-2015	Program rozvoje venkova, SPÚ	2 109 142	5 272 855
Interakční prvky, k. ú. Hněvnice	0,8	Ing. Jiří Panuška	2014	Krajský pozemkový úřad	1 591 809	1 989 761

Příklad obsahu databáze

LOKÁLNÍ BIOCENTRUM MOKROŠ



Obr. 1: Centrální část biocentra (archiv obce Mořice, © Jaroslav Knap)

Lokalizace	k. ú. Mořice; okres Prostějov
GPS souřadnice (WGS84)	49°19'38.7003"; 17°11'12.3278"
Biogeografické členění	Prostějovský bioregion (1.11); biochora 2Nh (užší hlinité nivy 2. v. s.)
Parametry	3 ha (biotop nivy s plochami luk, lesa a mokřadu)
Projektant	Ing. David Mikolášek
Autor realizačního projektu	Eden s.r.o. Brno, Zahrada Olomouc
Dodavatel sadebního materiálu	Eden s.r.o. Brno, Zahrada Olomouc
Zdroj finančních prostředků	Obec Mořice, ČSOP
Celkové náklady	4 435 782 Kč
Postup realizace	2004
Dřeviny dle projektu	<i>Acer campestre</i> , <i>A. platanoides</i> , <i>A. pseudoplatanus</i> , <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Carpinus betulus</i> , <i>Cornus sanguinea</i> , <i>Crataegus oxyacantha</i> , <i>Euonymus europaeus</i> , <i>Fraxinus excelsior</i> , <i>Ligustrum vulgare</i> , <i>Lonicera xylosteum</i> , <i>Populus alba</i> , <i>P. nigra</i> , <i>Prunus mahaleb</i> , <i>P. padus</i> , <i>Quercus petraea</i> , <i>Ribes alpinum</i> , <i>Rosa canina</i> , <i>Salix alba</i> , <i>S. caprea</i> , <i>S. purpurea</i> , <i>Sambucus nigra</i> , <i>Ulmus minor</i> , <i>Viburnum lantana</i> , <i>V. opulus</i> .

Na tvorbu nových biocenter, biokoridorů a interakčních prvků jsou v posledních letech v ČR vynakládány nemalé finanční prostředky z veřejných zdrojů. Všechny informace o nově založených biocentrech a biokoridorech jsou neobyčejně cenné pro další tvorbu ÚSES. Tyto poznatky jsou důležité jako zdroj poučení pro další tvorbu plánů ÚSES, pro projekty zakládání nových skladebných prvků, při koncipování péče o nově založené prvky, při hledání optimálního způsobu začlenění biocenter a biokoridorů v kulturní krajině při vymezení ÚSES a také pro ovlivňování postojů veřejnosti. Tolik potřebnou ucelenou databázi všech nově založených skla-

debných prvků ÚSES je účelné začít vytvářet „zdola nahoru“, tedy od obcí přes obce s rozšířenou působností (ORP – „malé okresy“) po kraje a nakonec snad vznikne i databáze celorepubliková. Prezentace souhrnných informací o nově založených biocentrech, biokoridorech a interakčních prvcích dokládá úroveň péče o tvorbu přírodní infrastruktury ve správním obvodu jednotlivých obcí.

Literatura

- BÍNOVÁ, L. (1997): Plošná bilance nadregionálního, regionálního a lokálního územního systému ekologické stability České republiky. *Ochrana přírody* 52:4:106–107
- BÍNOVÁ, L., CULEK, M., GLOS, J., KOČIÁN, J., LACINA, D., NOVOTNÝ, M., ZIMOVÁ, E. (2015): Metodika vymezování územního systému ekologické stability (podklad pro PO4 OPŽP 2014-2020 aktivitu 4.1.1 a 4.3.2). 8. verze. 179 s.
- BOITANI L., FALCUCCI A., MAIORANO L., RONDININI C. (2007): Ecological networks as conceptual frameworks or operational tools in conservation. *Conservation Biology*, 21:6:1414–1422
- BUČEK, A. (2006): Potřeba jednotného informačního systému ÚSES. In: Petrová, A., (ed.): ÚSES – zelená páteř krajiny. Sb. 5. roč. sem. v Brně. AOPK ČR, Brno. s. 12–14
- BUČEK, A. (2012): Ekologické sítě v krajině České republiky. In: Machar, I., Drobilová L. (eds.): Ochrana přírody a krajiny v České republice I. Univerzita Palackého Olomouc, s. 173–180
- BUČEK, A. (2013): Ekologická síť jako přírodní infrastruktura kulturní krajiny. *Životné prostredie*, 47:2:82–85
- BUČEK, A., ČERNUŠÁKOVÁ, L. (2014): Databáze nově založených prvků územních systémů ekologické stability krajiny. In: Petrová, A. (ed.): ÚSES – zelená páteř krajiny. Sb. 13. ročníku semináře. JOLA Kostelec na Hané. s. 11–17
- BUČEK, A., ČERNUŠÁKOVÁ, L. (2015): Význam informací o nově založených prvcích ÚSES. In: Petrová, A. (ed.): ÚSES – zelená páteř krajiny. Sb. 14. ročníku semináře. JOLA Kostelec na Hané. s. 5–11
- BUČEK, A., ČERNUŠÁKOVÁ, L. (2016): Nově založené skladebné prvky a další tvorba ÚSES In: Petrová, A. (ed.): ÚSES – zelená páteř krajiny. Sb. 15. ročníku semináře. JOLA Kostelec na Hané. s. 15–22
- BUČEK, A., ČERNUŠÁKOVÁ, L., LACINA, J. (2015): Biogeografická diferenciace krajiny v geobiocenologickém pojetí v části Banátských hor (Rumunsko). In Herber, V. (ed.): Fyzickogeografický sborník 13. Masarykova univerzita Brno. s. 7–13
- BUČEK, A., DROBILOVÁ, L., FRIEDL, M. (2012): Lokální a regionální ekologická síť. In: Drobilová, L. (ed.): Venkovská krajina 2012. Univerzita Palackého v Olomouci. s. 38–48
- BUČEK, A., HABROVÁ, H., MADĚRA, P., KRÁL, K., MODRÝ, M., LACINA, J., PAVLIŠ, J. (2015): Application of the Czech methodology of biogeographical landscape differentiation in geobiocoenological concept – examples from Cuba, Tasmania and Yemen. *Journal of Landscape Ecology*, 8:3:50–66
- BUČEK, A., LACINA, J. (1984): Biogeografický přístup k vytváření územních systémů ekologické stability krajiny. *Zprávy Geografického ústavu ČSAV v Brně*, 21:4:27–36
- BUČEK A., LACINA J. (1993): Územní systémy ekologické stability. Veronica, Brno, 1. zvláštní VYDÁNÍ. 48 s.
- BUČEK, A., LACINA, J. (2006): Biogeografická diferenciace krajiny v geobiocenologickém pojetí a její využití v krajinném plánování. Sborník ekologie krajiny 2. Česká společnost pro krajinnou ekologii CZ IALE. s. 18-29
- BUČEK, A., LACINA, J. (2007): Geobiocenologie II. Geobiocenologická typologie krajiny České

- republiky. 2. vydání. MZLU v Brně. 244 s.
- BUČEK, A., LACINA, J., LÖW, J. (1986): Územní systémy ekologické stability krajiny. *Životné prostredie*, 20:2: 82–86
- CULEK M. ET AL. (1996): Biogeografické členění České republiky. Enigma, Praha. 348 s.
- CULEK M. ET AL. (2005): Biogeografické členění České republiky, II. díl. AOPK ČR Praha. 590 s.
- CULEK M., GRULICH, V., LAŠTŮVKA, Z., DIVÍŠEK, J. (2013): Biogeografické regiony České republiky. Masarykova univerzita Brno. 448 s.
- DROBILOVÁ L. (2009): Evaluating ecological network in the landscape. *Acta Pruhoniana* 91:71–76
- DROBILOVÁ L. (2010): Metodika hodnocení ekologické sítě v krajině. In Petrová A. (ed.): *ÚSES - zelená páteř krajiny*. Sborník z 9. ročníku semináře „ÚSES – zelená páteř krajiny“. JOLA Kostelec na Hané. s. 23–31
- JELÍNEK, P., DLABKA, M. (2014): Realizované prvky ÚSES v Jihomoravském kraji a odhad počtu pro Českou republiku. In: Petrová, A. (ed.): *ÚSES – zelená páteř krajiny*. Sb. 13. ročníku semináře. JOLA Kostelec na Hané. s. 50–56
- LÖW, J., BUČEK, A., LACINA, J., MÍCHAL, I., PLOS, J., PETŘÍČEK, V. (1995): Rukověť projektanta místního územního systému ekologické stability. *Doplňek Brno*. 122 s.
- MÍCHAL, I. (1994) : *Ekologická stabilita*. Veronica Brno, 275 s
- MIKLÓS, L. (2010): Siete v krajine – územný systém ekologickej stability. *Životné prostredie*, 44: 3:115–120
- PEŠOUT, P., HOŠEK, M. (2012): Ekologická síť v podmínkách ČR. *Ochrana přírody*. Ročník 67, zvláštní číslo, s. 2–8
- RUŽIČKOVÁ, J., LEHOTSKÁ, B., A KOL. (2011): Vybrané terestrické biokoridory a biocentra v kontaktní zóně Trnavskej pahorkatiny a Malých Karpát. Univerzita Komenského v Bratislave. 204 s.
- RUŽIČKOVÁ, J., LEHOTSKÁ, B., KALIVODOVÁ, E. (2015): Vybrané hydrické biokoridory a biocentra v kontaktní zóně Trnavskej pahorkatiny a Malých Karpát. Univerzita Komenského v Bratislave. 180 s.
- RUŽIČKOVÁ, J., LEHOTSKÁ, B., KALIVODOVÁ, E. (2016): Hodnotenie biotopov vybraných biocentier v Piešťanoch. Univerzita Komenského v Bratislave. 116 s.
- STRÁNSKÁ, T., EREMIÁŠOVÁ, R. (2008): Realizace prvků územních systémů ekologické stability v Jihomoravském kraji. In: Petrová, A. (ed.): *ÚSES – zelená páteř krajiny*. Sb. 7. roč. sem. v Brně. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy. s. 79

Summary

New created parts of territorial systems of landscape ecological stability

Territorial system of landscape ecological stability is significant part of harmonious cultural landscape. There are only a few regions where the existing ecological network functions as an efficiently connected territorial system, One of the most demanding tasks is the gradual addition of the missing biocenters, biocorridors and interacting elements. There are hundreds of new created parts of territorial systems of landscape ecological stability in the Czech Republic, but basic general information about them are still missing. The example of selected database of the 46 new created parts with area 434,61 ha is presented in the article.

Keywords: territorial systém of landscape ecological stability, new created parts, selected database

Klíčová slova: územní systém ekologické stability krajiny, nově založené skladebné prvky, výběrová databáze

Historický vývoj struktury krajiny Kyjovské pahorkatiny

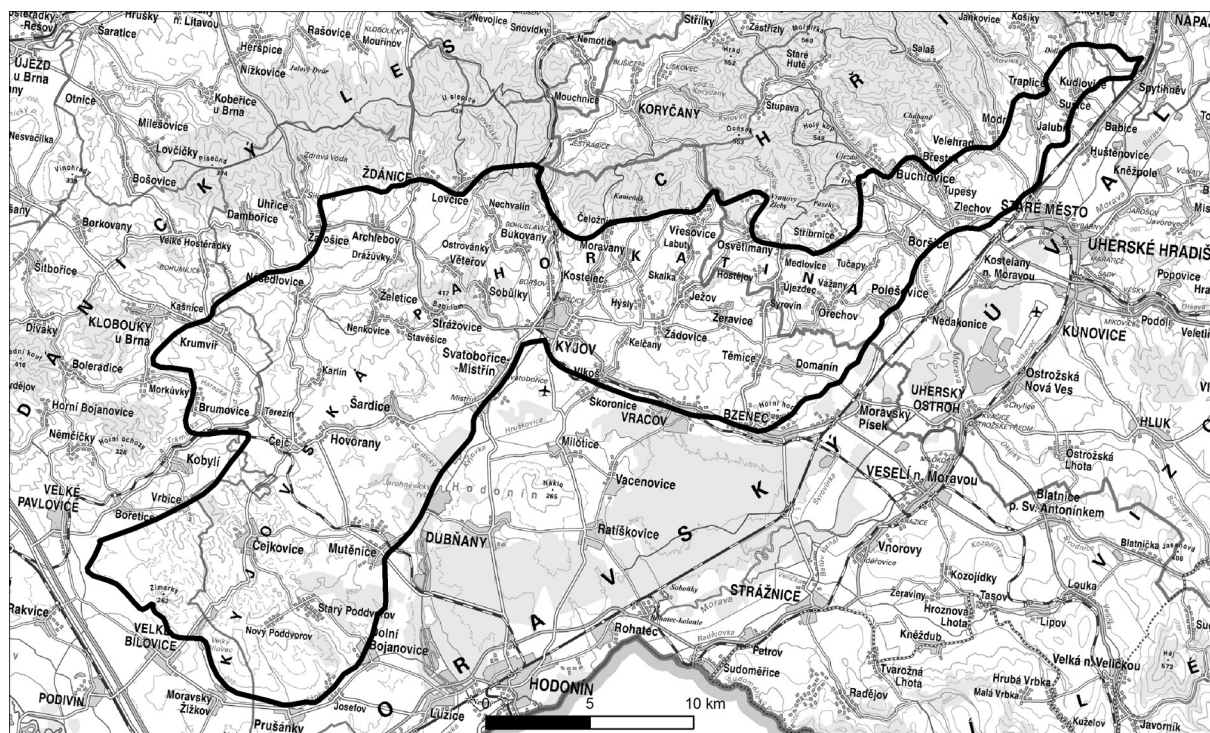
Marek Havlíček, Mgr., Ph.D., Hana Skokanová, Mgr., Ph.D.

marek.havlicek@vukoz.cz, hanka@skokan.net

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. – pracoviště Brno,
Lidická 25/27, 602 00 Brno

Kyjovská pahorkatina patří mezi typické zemědělské oblasti jižní Moravy s vysokým podílem ploch orné půdy ve velkých půdních blocích, s rozsáhlými areály velkoplošných vinic a sadů a naopak nízkými podíly ploch lesů, trvale travních porostů a vodních ploch. Cílem tohoto příspěvku je vyhodnotit historický vývoj krajinných struktur v tomto území, zhodnotit ekologický význam dochovaných krajinných struktur, zaniklých krajinných struktur a možnosti potenciální obnovy některých prvků krajiny.

Kyjovská pahorkatina má celkovou rozlohu 487 km². Tento geomorfologický celek se nachází na jižní Moravě a zasahuje do čtyř okresů (Hodonín, Uherské Hradiště, Břeclav a Zlín). Jde o členitou pahorkatinu se střední výškou 235 m a středním sklonem 3° 30', s úvalovitými a neckovitými údolními a výraznou Čejčskou kotlinou (Demek, Mackovčín a kol., 2006). Nejvyšší bod Kyjovské pahorkatiny Babí lom má výšku 417,2 m n. m.



Obr. 1: Kyjovská pahorkatina (zdroj: ZM 200, ČÚZK)

Pro sledování historického vývoje struktury krajiny větších územních celků jsou vhodné staré topografické mapy (Havlíček, Chrudina, 2013). Autoři v tomto území využili mapy z následujících mapování našeho území: 2. rakouské vojenské mapování 1 : 28 800 (1836-1841), 3. rakouské vojenské mapování 1 : 25 000 (1876), Československé topografické mapy 1 : 25 000 (1953-1955), Československé topografické mapy 1 : 25 000 (1991), Základní mapy České republiky 1 : 10 000 (2002-2006) a ortofotosnímky z roku 2014. V hodnocení základních historických změn vývoje struktury krajiny bylo využití krajiny členěno na devět základních kategorií: orná půda, trvalý travní porost, zahrada a sad, vinice, les, vodní plocha, zastavěná plocha, rekreační

plocha, ostatní plocha (Mackovčín, 2009; Skokanová et al., 2012). Detailnější struktura krajiny byla sledována s využitím sady leteckých snímků a dostupných fotografií konkrétních zájmových lokalit. V modelovém území Kyjovské pahorkatiny byl již v jeho dílčích částech hodnocen dlouhodobý vývoj využití krajiny (Havlíček, Chrudina, 2013; Havlíček et al., 2014), komplexně však tento geomorfologický celek z hlediska dlouhodobého využití krajiny dosud nebyl hodnocen.

Tab. 1: Vývoj využití krajiny v Kyjovské pahorkatině od roku 1836 do roku 2015 (podíl v %)

Kategorie využití	1836-1841	1876	1953-1954	1991	2002-2006	2014-2015
orná půda	66,5	77,3	79,6	68,3	68,3	66,0
trvalý travní porost	16,7	8,3	2,9	1,4	2,5	3,1
zahrada a sad	0,2	0,1	1,7	4,1	4,2	3,4
vinice	6,6	5,4	4,6	10,4	8,5	9,7
les	6,2	5,7	6,2	7,2	7,6	7,9
vodní plocha	1,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3
zastavěná plocha	2,8	3,1	5,0	8,1	8,5	9,3
rekreační plocha	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3
ostatní plocha	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
Celkem	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Ve všech sledovaných obdobích převládala v Kyjovské pahorkatině orná půda. Její podíl se výrazně zvýšil na konci 19. století a maxima dosahoval v roce 1953–1954, kdy orná půda tvořila 79,6 % z celého území (Tab. 1). Nárůst ploch orné půdy proběhl na úkor zániku trvalých travních porostů a vodních ploch. V pozdějších obdobích došlo k poklesu podílu ploch orné půdy, zejména převodem na velkoplošné vinice, zahrady a sady, zastavěné plochy. V počátečních dvou obdobích (1836–1841 a 1876) byly druhou plošně největší kategorií využití krajiny trvalé travní porosty (Tab. 1). Masivní rozorávání luk a pastvin za účelem zisku orné půdy ke konci 19. století a nepříznivé dopady socialistického způsobu zemědělského hospodaření vedly k poklesu podílu ploch trvalých travních porostů z 16,7 % na pouhých 1,4 % (v roce 1991). V posledních letech sice podíl trvalých travních porostů v Kyjovské pahorkatině narůstá, přesto je stále velmi nízký. Obdobný významný pokles podílu ploch trvalých travních porostů byl zaznamenán v okolí pouze u Dyjsko-svrateckého úvalu (Demek, Havlíček, Mackovčín, 2009). Z hlediska historické struktury krajiny je zánik trvalých travních porostů podél vodních toků, zánik drobných i rozsáhlejších pastvin či mozaikovitého způsobu zemědělského hospodaření v krajině nejzásadnější změnou v krajině Kyjovské pahorkatiny. Pro toto území je v zemědělské krajině typické zastoupení vysokého podílu velkých bloků orné půdy běžně o velikosti větší než 100 ha. Z dlouhodobého hlediska je v tomto regionu významný podíl ploch vinic, který se v současnosti pohybuje okolo 10 % (Tab. 1). Zatímco do roku 1953-1954 se vyskytovaly spolu s ovocnými sady a drobnými políčky v mozaikovitě atraktivní zemědělské krajině, dnes jsou většinou tvořeny velkoplošnými areály zakládanými hromadně zemědělskými podniky v druhé polovině 20. století. Paradoxně ani aktuální způsob podnikání ve vinařství nenahrává udržování a zakládání drobných vinic a podpoře původní mozaikovitě krajiny. Obnovovány a nově zakládány jsou především středně velké vinice přizpůsobené mechanizaci a optimalizaci nákladů místních vinařů. Kyjovská pahorkatina má také vhodné podmínky pro pěstování ovoce. Podíl ploch zahrad a sadů se zvýšil zejména díky zakládání velkoplošných sadů v druhé polovině 20. století. V minulosti byly ovocné stromy pěstovány běžně i na polích a ve vinicích, takže jejich zastoupení není na topografických mapách vždy zřetelné, případně je ukryto v mapových legendách v kategoriích pole s ovocnými

stromy, nebo vinice s ovocnými stromy. Lesy jsou v Kyjovské pahorkatině zastoupeny pouze okrajově, jejich podíl nepřekonal hranici 8 % (Tab. 1). Jsou převážně ve vyšších nadmořských výškách v okolí nejvyšší kóty Babí lom u Strážovic, v okolí Starého Poddvorova a Čejkovic a v části Kyjovské pahorkatiny navazující na Chříby (u Osvětman, Buchlovic). Z nížinných lesů je zde zastoupena pouze doubrava v okolí řeky Kyjovky severně od Mutěnic. Zastavěné plochy během sledovaného období zaznamenaly trojnásobný nárůst, aktuálně je jejich podíl 9,3 % a jsou tedy třetí plošně nejrozsáhlejší kategorií využití krajiny v území. Kromě Kyjova (11,5 tis. obyvatel) zde nejsou zastoupeny větší města. Naopak je zde vysoký podíl menších měst a velkých obcí s počtem obyvatel od 2 000 do 5 000 (Vracov, Bzenec, Mutěnice, Svatobořice-Mistřín, Ždánice, Čejkovice, Šardice, Dolní Bojanovice, Buchlovice, Boršice, Polešovice). Specifickým vývojem si v Kyjovské pahorkatině prošly vodní plochy, jejichž podíl se výrazně snížil hned mezi roky 1836–1841 a 1876, kdy zanikly nejen dvě největší přírodní jezera v regionu (Kobylské a Čejčské jezero), ale i rybníční soustavy na Kyjovce, Trkmance a dalších vodních tocích. Obnova rybníků v původním rozsahu se neuskutečnila. Sporadicky vznikají spíše menší vodní plochy, s výjimkou vodní nádrže Velký Bílovec na Prušánce.

Tab. 2: Trvalé travní porosty v Kyjovské pahorkatině podle nadmořské výšky (podíl v %)

Nadmořská výška	1836-1841	1876	1953-1954	1991	2002-2006	2014-2015
169,5-199,9 m	5,34	2,83	0,78	0,14	0,40	0,53
200,0-224,9 m	5,41	2,36	0,63	0,35	0,54	0,73
225,0-244,9 m	2,89	1,21	0,48	0,33	0,48	0,58
250,0-274,9 m	1,61	0,87	0,47	0,25	0,48	0,54
275,0-299,9 m	1,61	0,87	0,47	0,25	0,48	0,54
300,0-324,9 m	0,53	0,40	0,19	0,14	0,27	0,30
325,0-349,9 m	0,20	0,14	0,04	0,02	0,05	0,08
350,0-414,5 m	0,08	0,05	0,01	0,01	0,02	0,03
Celkem	16,7	8,3	2,9	1,4	2,5	3,1

V následující části příspěvku byl podrobněji řešen vývoj trvalých travních porostů v Kyjovské pahorkatině ve vztahu k reliéfu. Zatímco v počátečních třech obdobích byly trvalé travní porosty nejvíce zastoupeny v nejnižší nadmořské výšce do 199,9 m n. m., v posledních letech je to již v druhé kategorii nadmořských výšek (viz Tab. 2). Lze tedy usuzovat na silný trend zániku luk a pastvin v nivách vodních toků, což je podpořeno i nejméně výrazným poklesem podílu v nejnižších nadmořských výškách - z 5,34 % v roce 1836–1841 na 0,14 % v roce 1991 (Tab. 2). Nejmenší úbytek podílu trvalých travních porostů byl zaznamenán ve středních a vyšších nadmořských výškách (od 275 do 325 m n. m.). V těchto nadmořských výškách se nacházejí často významné zachovalé stepní lokality na poměrně členitých svazích.

Tab. 3: Trvalé travní porosty v Kyjovské pahorkatině podle sklonu svahů (podíl v %)

Sklon svahu	1836-1841	1876	1953-1954	1991	2002-2006	2014-2015
0,0-1,9°	6,74	3,68	0,98	0,27	0,60	0,85
2,0-4,9°	4,05	1,76	0,50	0,25	0,38	0,53
5,0-9,9°	4,56	2,01	0,81	0,51	0,92	1,14
10,0-19,9°	1,34	0,86	0,55	0,35	0,60	0,59
20,0-29,9°	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Celkem	16,7	8,3	2,9	1,4	2,5	3,1

Vztah dlouhodobého vývoje podílu trvalých travních porostů ke sklonu svahů v Kyjovské pahorkatině skutečně potvrzuje nejvyšší pokles podílu v nivách vodních toků, případně na jejich terasách, které mají ploché dno (sklon svahů od 0,0 do 1,9°). V krajině Kyjovské pahorkatiny tak zanikly rozsáhlé plochy nivních zamokřených luk, které byly nahrazeny ornou půdou, případně se později staly součástí rozrůstajících se sídel. Taktéž u mírnějších svahů se sklonem 2,0–4,9° byl propad podílu trvalých travních porostů velmi významný. Méně významný pokles podílu byl zaznamenán u svahů se sklonem 5,0–9,9° a 10,0–19,9°. Na některých příkrých svazích je dochována původní stepní vegetace, která je v této krajině velmi cenná a často i zákonem chráněna.



Obr. 2: Přírodní rezervace Špidláky v okolí Čejče a Čejkovic s xerothermní vegetací

Trvalé travní porosty jsou velmi cenným prvkem v krajinné struktuře v Kyjovské pahorkatině. Stabilně využívané plochy trvalých travních porostů jsou v této krajině velmi vzácné a jsou často zahrnuty do chráněných území (viz Obr. 2). Dvě třetiny maloplošně zvláště chráněných území v Kyjovské pahorkatině jsou vyhlášeny kvůli ochraně stepní vegetace. U dalších maloplošně zvláště chráněných území jsou trvalé travní porosty taktéž zastoupeny (např. u bývalých těžebních areálů cihelen a pískoven). Trvalé travní porosty mají významné zastoupení také u evropsky významných lokalit, ptačích oblastí, či významných krajinných prvků v tomto území.

Mezi zásadní hybné síly vedoucí k zániku trvalých travních porostů v Kyjovské pahorkatině patří: agrární revoluce v 19. století orientovaná na produkci obilovin a technických plodin s vysokými nároky na plochy orné půdy, opouštění typického chovu ovcí kvůli nižšímu odbytu a konkurenci jiných druhů oděvních látek v 19. století, rozvoj cukrovarnictví v obcích a městech v Kyjovské pahorkatině a v okolí v druhé polovině 19. století, socialistický způsob hospodaření v druhé polovině 20. století s typickými projevy rozorávání luk a mezí, scelování pozemků, rušení polních cest a přilehlých trvalých travních porostů, terasování členitých svahů s pastvinami a loukami.

Údržba stávajících lokalit trvalých travních porostů a obnova původních ploch trvalých travních porostů v Kyjovské pahorkatině je žádoucí z několika důvodů: a) zachování a zvýšení

biodiverzity vzácných rostlinných a živočišných druhů vázaných na velmi cenné xerothermní stepní lokality a zamokřené louky v nivách řek a potoků, b) zlepšení ochrany zemědělského půdního fondu před vodní a větrnou erozí, c) zlepšení ekologických funkcí krajiny, d) zlepšení krajinného rázu zemědělské krajiny.

Poděkování: Článek je součástí projektu QJ1630422 – Ochrana půdy formou optimalizace prostorových a funkčních parametrů prvků krajinné struktury v pozemkových úpravách, který byl podpořen programem KUS Národní zemědělskou agenturou pro vědu a výzkum.

Literatura

- DEMEK, J., HAVLÍČEK, M., MACKOVČIN, P. (2009): Landscape Changes in the Dyjsko-svratecký and Dolnomoravský Grabens in the period 1764-2009 (Czech Republic). *Acta Pruhoniana*, (91): 23-30.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P. EDS. A KOL. (2006): Zeměpisný lexikon ČR. Hory a nížiny. AOPK ČR, Brno, 2. vydání, 582 s.
- HAVLÍČEK, M., CHRUDINA, Z. (2013): Long-term land use changes in relation to selected relief characteristics in Western Carpathians and Western Pannonian basin – case study from Hodonín District (Czech Republic). *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 8 (3): 231-244.
- HAVLÍČEK, M., PAVELKOVÁ, R., FRAJER, J., SKOKANOVÁ, H. (2014): The long-term development of water bodies in the context of land use: The case of the Kyjovka and Trkmanka River Basins (Czech Republic). *Moravian Geographical Reports*, 22 (4): 39–50.
- SKOKANOVÁ, H., HAVLÍČEK, M., BOROVEC, R., DEMEK, J., EREMIÁŠOVÁ, R., CHRUDINA, Z., MACKOVČIN, P., RYSKOVÁ, R., SLAVÍK, P., STRÁNSKÁ, T., SVOBODA, J. (2012): Development of land use and main land use change processes in the period 1836-2006: case study in the Czech Republic. *Journal of maps*, 8, p. 88–96.

Summary

Historical development of landscape structure of Kyjovská pahorkatina hilly land

In the Kyjovská pahorkatina hilly land, arable land dominated in all studied periods. Increase in the area of arable land was at the detriment of permanent grassland and water areas. Permanent grassland was the second most widespread category in the first two periods (1836-1841 and 1876). Massive ploughing of meadows and pastures at the end of the 19th century and unfavourable impacts of socialist agriculture during the second half of the 20th century lead to the decrease of permanent grassland from 16.7 % in 1836-1841 to 1.4 % in 1991. Permanent grassland represents very valuable parts of the Kyjovská pahorkatina hilly land's landscape structure. Plots with 180-years continuity are very rare and are often protected. Restoration of permanent grassland in this region is important for preserving and improving biodiversity, improving protection of agricultural land from wind and water erosion, improving landscape's ecological functions and improving landscape character of this agricultural region.

Keywords: landscape structure, land use, old topographic maps, permanent grassland, Kyjovská pahorkatina hilly land

Klíčová slova: struktura krajiny, využití krajiny, staré topografické mapy, trvalé travní porosty, Kyjovská pahorkatina

Babí léto v Česku

Filip Kothan, Mgr., Ivan Sládek, RNDr., CSc.

filip.kothan@seznam.cz, ivan.sladek@natur.cuni.cz

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, 142 00 Praha 10

Přírodovědecká fakulta UK v Praze, Albertov 6, 128 43 Praha 2

Babí léto je jednou z tzv. meteorologických singularit. Pro svoji délku, pravidelnost výskytu a výrazné znaky počasí je babí léto charakteristickou součástí klimatu střední Evropy. Jedná se o období suchého, málo větrného, slunného a přes den velmi teplého počasí, vyskytujícího se v Evropě obvykle v září nebo říjnu. Charakteristické jsou pro něj chladné noci s radiačními mlhami, které se s postupujícím podzimem udržují po větší část dne. Příčinou babího léta je rozsáhlá anticyklona setrvávající nad evropským kontinentem. Doba jeho trvání je v jednotlivých letech velmi proměnlivá (Sobíšek et al., 1993). Meteorologický slovník Americké meteorologické společnosti popisuje zde nazývané indiánské léto jako období uprostřed či koncem podzimu s nezvykle teplým počasím, jasnou oblohou, slunečnými, avšak mlhavými dny a chladnými nocemi. Nemusí se vyskytovat každoročně a může sestávat z dvou až tří fází. V oblasti Nové Anglie se o typickém indiánském létu hovoří tehdy, pokud době jeho výskytu předchází období s chladným počasím (American Meteorological Society, 2015). Babí léto bylo dokonce označeno jako subsezona (Sládek 2001).

Autoři mnoha prací se zabývali jeho časovým vymezením. Příkladem je Flohn (1954 in Radová, 2006) z českých autorů Nosek (1957), Bayer (1955 in Treml, 2006), Brázdil, Štekl a kol. (1999), Hanzlík (1953 in Treml, 2006), Kott (1887 in Munzar, 1886), Řezníčková (2004 in Treml, 2006), Radová (2006), Treml (2006), ze slovenských klimatologů o babím létu psali např. Konček (1927 in Treml, 2006). Tito autoři vymezovali babí léto podle jeho projevu, znaků počasí – průběhu teploty vzduchu, atmosférických srážek, relativního slunečního svitu (tzn. trvání slunečního svitu v procentech astronomicky možného svitu) a jiných meteorologických prvků. Výsledky jejich prací shrnuje Tab. 1.

Cílem této práce je časově vymezit trvání babího léta jako klimatického jevu. Nebyl posuzován výskyt babího léta v jednotlivých letech, ale projevy babího léta v mnohaletém režimu počasí, tedy jako vlastnost klimatu. K tomuto účelu byla použita typizace synoptických situací ČHMÚ pro období 1946 – 2014 tím způsobem, že babí léto bylo vymezeno jako část podzimu s největší četností výskytu anticyklonálních situací a tedy nejmenší četností výskytu situací cyklonálních.

Použitá typizace synoptických situací je subjektivní, stejně jako tvorba kalendáře synoptických situací, tedy přiřazení typu situace jednotlivým dnům. Víme, že způsob přiřazování typů situací jednotlivým dnům doznal v průběhu téměř sedmdesáti let existence a používání typizace určitých změn. Jak uvádí Cahynová a Huth (2007), autorský kolektiv, zabývající se uvedenou problematikou, se obměňoval v letech 1969, 1973, 1979, 1989, 1994 a 1998. Řadu ročních průměrů délky trvání synoptických typů v období 1946 – 2002 shledali nehomogenními s identifikovaným zlomem mezi roky 1972 a 1973 použitím Standard Normal Homogeneity Test. Konkrétně, v pozdějším období zjistili významné zkrácení doby trvání synoptických situací. Výskyt tohoto dělicího rozhraní přisuzují změně metodiky typizace, které časově souvisí s úmrtím Dr. Brádky (1974). Navíc v posledních desetiletích roste výskyt synoptických typů s krátkým trváním, tj. putujících anticyklón a putujících brázd nízkého tlaku, které tak rozdělují ostatní typy. Podotýkají, že dříve se typizace zaměřovala na zachování co nejdelšího přirozeného synoptického období, zohledňují také tvrzení Stanislava Racka (ČHMÚ), že v současnosti se při klasifikaci

Tab. 1: Vymezení babího léta ve středoevropských zemích

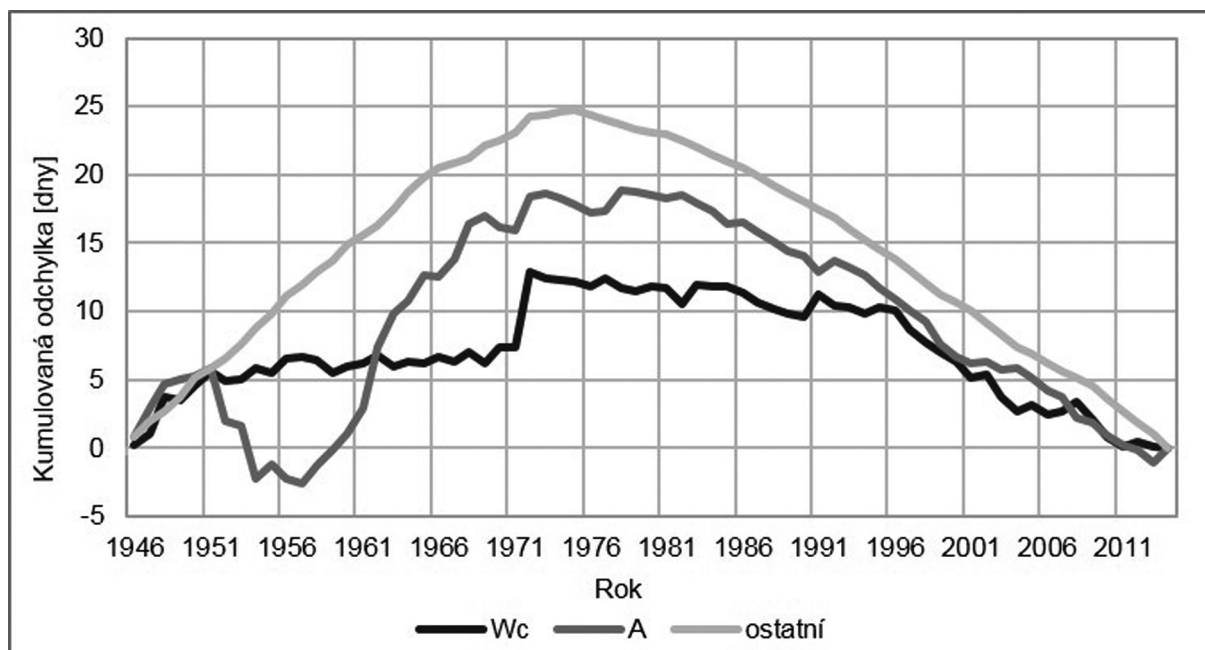
autor	vymezený termín
Konček (1927 in Treml, 2006)	28. 9. – 2. 10.
Hanzlík (1953 in Treml, 2006)	počátek či konec září, 1. polovina října
Flohn (1954 in Radová, 2006)	21. 9. – 2. 10.
Bayer (1955 in Treml, 2006)	23. 9. – 2. 10.
Nosek (1957)	28. 9. – 2. 10.
Kott (1887 in Munzar, 1886)	období po sv. Václavu, tj. 28. 9.
Brázdil, Štekl a kol (1999)	4.–5. 10., 12.–13. 10., 15. 10.
Radová (2006)	29. 9. – 3. 10.
Řezníčková (2004 in Treml, 2006)	6. – 13. 10.
Treml (2006)	2.–4. 9., 8. 9., 18. – 20. 9.

přihlíží k menším územím. Racko (1996) uvádí, že jednotná klasifikace pro území Československa byla v roce 1991 rozdělena na samostatné typizace pro ČR a SR.

S ohledem na výše zmíněné poznatky byl také v této práci proveden test homogenity kalendáře synoptických situací pro období 1946 - 2014. Nejprve jsme se zabývali nejčtenějším cyklonálním typem Wc a nejčtenějším anticyklonálním typem A. Pro každý rok uvedeného 69-letého období byla stanovena průměrná délka nepřetržitého trvání typu Wc (počet dnů) a totéž pro typ A. Pokud skupina dnů s nepřetržitým trváním jednoho z typů zasahovala do dvou roků, její délka byla započtena k tomu roku, ve kterém se vyskytla většina její délky. Pokud by se v každém z obou roků vyskytla přesně polovina trvání skupiny dnů s určitým typem synoptické situace, celá skupina dnů byla přiřazena k roku s lichým letopočtem. Následně bylo stanoveno průměrné nepřetržité trvání každého typu za celé 69 leté období: to je u typu Wc 3,97 dne a u typu A 3,91 dne.

Dále byla pro každý rok určena odchylka ročního průměru od 69-letého průměru, tedy jejich rozdíl, který je kladný při nadprůměrně dlouhém trvání typu v daném roce a záporný při podprůměrné délce trvání typu v dotčeném roce. Tyto odchylky byly kumulovány od roku 1946 do roku 2014. Kumulované odchylky jsou graficky znázorněny na Obr. 1. Jejich křivky pro oba typy synoptických situací končí na hodnotě nula, protože poslední členy kumulovaných řad jsou součty odchylek od aritmetického průměru, tedy nula. Pro dosažení takového výsledku je třeba pracovat s ne příliš zaokrouhlenými hodnotami jak mnohaletého průměru, tak i průměrů délky trvání typů v jednotlivých rocích. Z obr. 1 je patrné, že křivka kumulovaných odchylek pro typ A v období 1946 až 1978 a analogická křivka pro typ Wc v období 1946 až 1972 převážně roste, obě křivky pak převážně klesají k nule na konci zpracovávaného období. Vzestup křivek znázorňující kumulované odchylky od průměru za 69 roků je projevem převahy nadprůměrných (kladných) ročních hodnot odchylek, sestup je výsledkem kumulace převážně podprůměrných (záporných) ročních hodnot odchylek. Průměrné nepřetržité trvání typu A v období 1946 – 1978 je 4,48 dne, v období 1979 – 2014 jen 3,39 dnů. Průměrné nepřetržité trvání typu Wc v období 1946 – 1972 je 4,45 dne, v období 1973 – 2014 pak 3,67 dne.

Je tedy vidět, že od uvedených časových předělů v sedmdesátých letech se průměrné nepřetržité trvání obou typů synoptických situací oproti předchozímu období výrazně zkrátilo, což potvrzují poznatky Cahynové a Hutha (2007). Hranice mezi obdobími delšího a kratšího nepřetržitého trvání se u obou typů situací liší, u typu A leží mezi roky 1978 a 1979, u typu Wc mezi roky 1972 a 1973. Proto byl vykonán stejný proces jako u typů A a Wc také pro soubor všech zbývajících synoptických situací. Výsledkem je světle šedá křivka na Obr. 1.



Obr. 1: Kumulované odchylky od průměrné doby trvání západní cyklonální situace, anticyklóny nad střední Evropou a celkové průměrné doby trvání všech ostatních synoptických typů

Vidíme, že i pro soubor všech typů synoptických situací kromě A a Wc platí, že v první části zpracovaného období, tedy v části 1946 až 1975, je průměrné nepřetržité trvání typu synoptické situace delší než ve zbývající části zpracovaného období, tedy 1976 až 2014. Průměrná délka nepřetržitého trvání typu pro první část zpracovaného období je 4,2 dne, pro druhou část jen 2,74 dne.

Byly tedy zjištěny tři předěly mezi obdobími dlouhého a krátkého nepřetržitého trvání typů synoptických situací: 1978/1979 u typu A, 1972/1973 u typu Wc a 1975/1976 u souboru všech ostatních typů synoptických situací. Nalezená dělicí rozhraní se tedy významně neliší od těch, které zjistili Cahynová a Huth (2007). Pro malou odlišnost mezi výskyty jednotlivých předělů bylo k reprezentaci všech synoptických typů použito rozhraní 1975/1976, které leží uprostřed mezi předěly pro situace typu A a Wc. Kalendář synoptických typů tedy lze rozdělit na dvě části: 1946–1975 a 1976–2014.

Odlišnost obou částí kalendáře typů synoptických situací byla ověřena T- testem. Bylo zjištěno, zda se statisticky významně liší průměrná délka nepřetržitého trvání typů synoptické si-

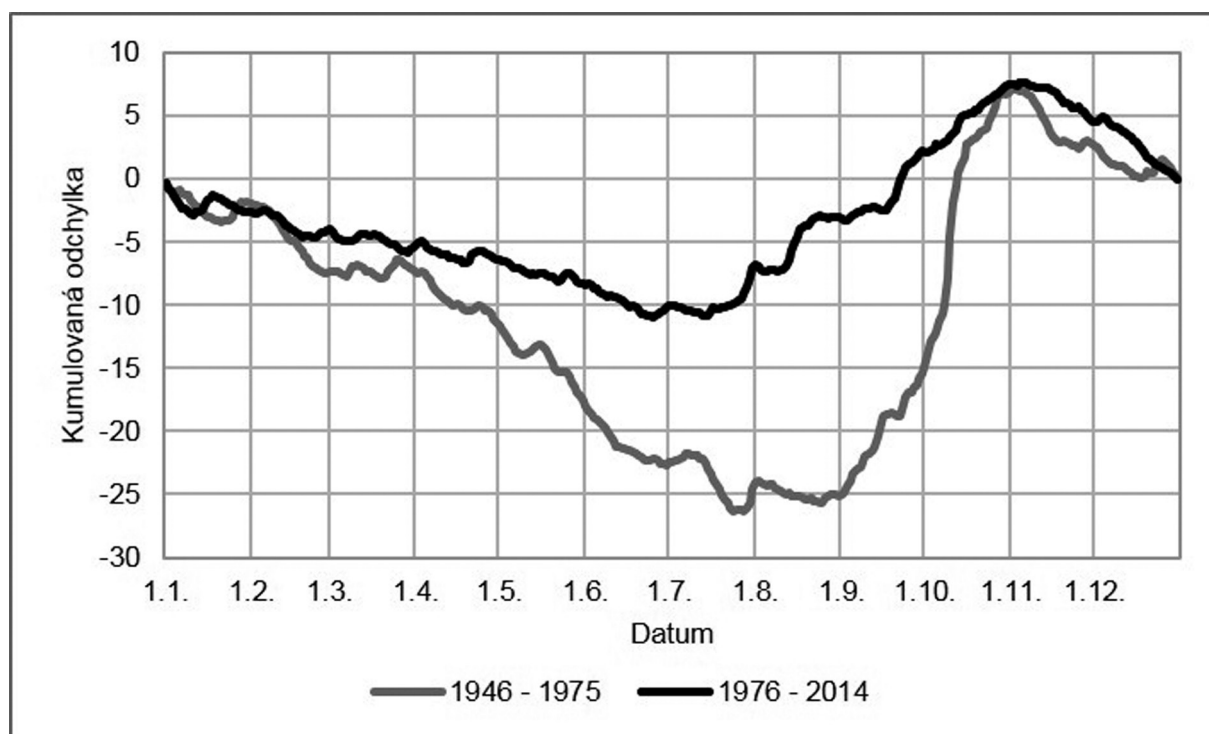
Tab. 2: Testování homogenity průměrné délky nepřetržitého trvání synoptických typů v obdobích 1946–1975 a 1976–2014.

druh testu	výsledné hodnoty		nulová hypotéza
F-test	testovací kritérium	2,34413	zamítnuta
	kritická hodnota ($\alpha=0,05$)	1,77	
	kritická hodnota ($\alpha=0,01$)	2,24354	
T-test	testovací kritérium	19,0025	zamítnuta
	kritická hodnota ($\alpha=0,05$)	2,03991	
	kritická hodnota ($\alpha=0,01$)	2,74513	
	rozsah výběrů	30; 39	
	stupně volnosti	29; 38	

tuace v obou částech kalendáře, tedy 1946–1975 a 1976–2014. Testovací kritérium však závisí na tom, liší-li se rozptyly obou porovnávaných souborů. Proto mu předcházela F- test významnosti rozdílu mezi rozptyly. Postup je popsán např. v Reisenauer (1965). Výsledky testů přináší Tab. 2. Vyšetřovány byly všechny existující synoptické situace. Je patrné, že odlišnost rozptylu i průměru v obou posuzovaných částech kalendáře je statisticky významná. Nulová hypotéza byla zamítnuta při použití hladiny významnosti α pro 0,05 i 0,01. Lze tedy tvrdit, že průměrná délka nepřetržitého trvání typů synoptických situací v období do roku 1975 a v pozdějším období se významně liší.

To má významný následek pro klimatologické využití kalendáře typů synoptických situací: pokud by byl kalendář (přiřazení typu situace jednotlivým dnům) tvořen stejným způsobem jako do roku 1975 i později, pak by v tomto pozdějším období musel být velkému počtu dnů přiřazen jiný typ situace, než ten, který je nyní v kalendáři uveden. A naopak, pokud by hned od roku 1946 byl kalendář tvořen tak, jako po roce 1975, pak by musel být mnoha dnům v období do roku 1975 přiřazen jiný typ situace, než který je uveden v publikovaném kalendáři.

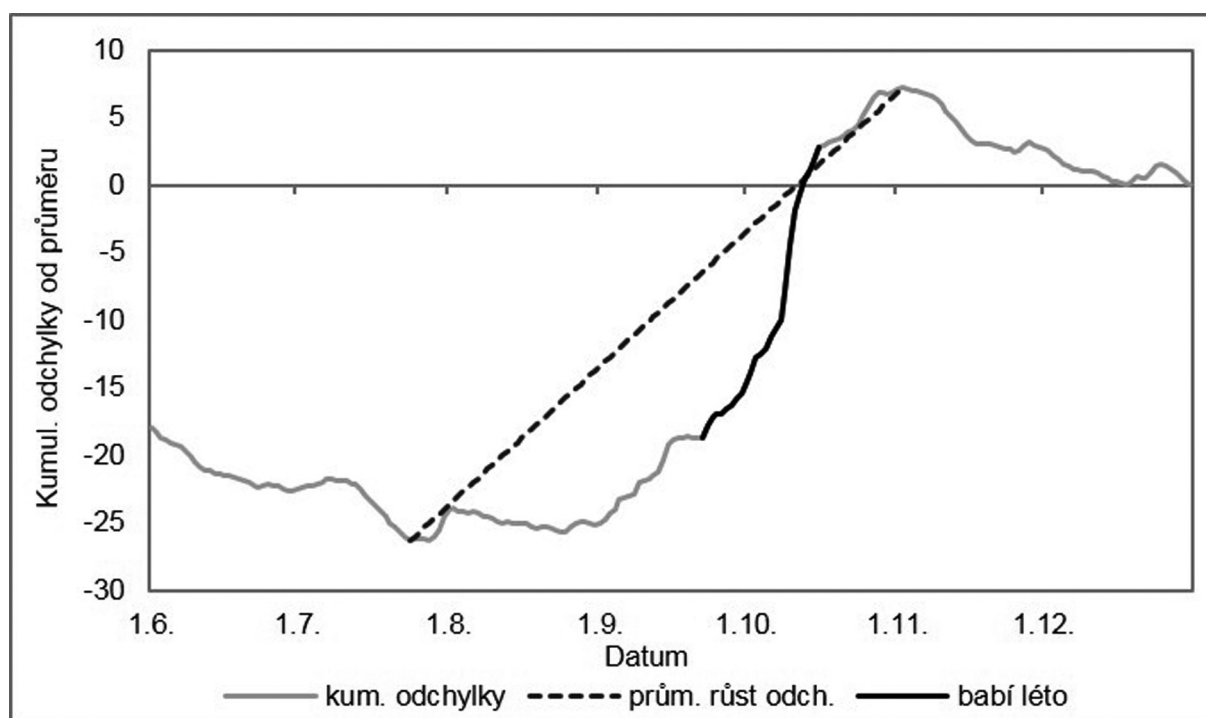
S ohledem na výsledky statistického testu byly pro účel časového vymezení babího léta využity obě uvedené části kalendáře zvlášť, babí léto tedy bylo určováno v období 1946–1975 i v letech 1976 - 2014. Jako vhodný postup jsme zvolili využití poměru mezi počtem dnů s anticyklonální situací a počtem dnů s cyklonální situací v každém dni roku za dotyčné období, tedy za 30 prvních lednů, 30 druhých lednů atd. v období 1946–1975 a za 39 dnů každého data v období 1976 až 2014. Problém 29. února v přestupných rocích byl řešen tak, že byla jedna hodnota poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních typů stanovena pro 28. a 29. únor a v grafech byla vynesena jako hodnota pro 28. únor. Poměr počtu anticyklonálních typů k počtu cyklonálních, stanovený pro jednotlivé dny roku, je téměř ve všech dnech roku menší než 1, to znamená, že celoročně převládá cyklonální počasí nad anticyklonálním. Nicméně velikost převahy počtu cyklonálních situací nad anticyklonálními se v různých částech roku velmi liší. Za celý rok je průměrná hodnota poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních typů v období 1946 až 1975 0,66, v období 1976–2014 pak 0,51.



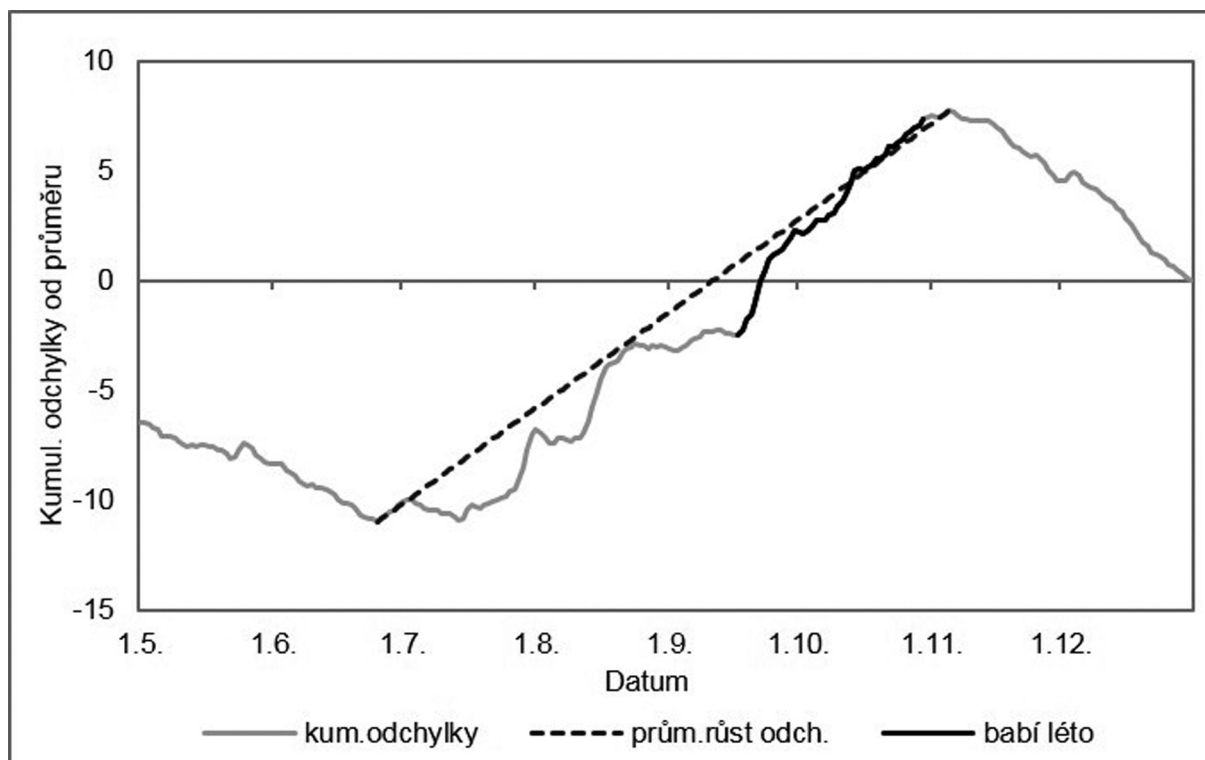
Obr. 2: Kumulované odchylky od průměrné hodnoty poměru počtu anticyklonálních situací k počtu cyklonálních za období 1946–1975 a 1976–2014.

Pro každý den roku byla stanovena odchylka poměru od uvedeného celoročního průměru, jak pro první 30 leté, tak pro druhé 39 leté období. Kumulované hodnoty odchylek jsou znázorněny na Obr. 2. Klesající trend kumulovaných odchylek je vlastností období převahy záporných odchylek, tedy hodnot poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních typů nižšího než celoročního průměru. Klesající trend tedy mají křivky na obr. 2 v části roku, která má nadprůměrně cyklonální ráz. Taková část roku začíná v dřívějším 30 letém i pozdějším 39 letém období kolem počátku listopadu a končí v létě. Naproti tomu převážně slabě, podprůměrně cyklonální ráz má počasí zbývající části roku, tedy v té části, kdy křivky na Obr. 2 mají vzestupný trend, tj. od léta přibližně do konce října. V této části roku bylo hledáno babí léto, a to jako časový úsek s nejvyššími hodnotami poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních situací. Tedy jako období nejvýraznějšího, nejstrmějšího a nejdelšího vzestupu křivek na Obr. 2.

Způsob vymezení takového časového úseku pro obě uvažovaná období je znázorněn pomocí Obr. 3, který představuje zvětšený detail Obr. 2. Je na něm ta část průběhu kumulovaných odchylek poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních typů od celoročního průměru tohoto poměru, která má vzestupný trend, tedy ta část, která odpovídá části roku s nejslabší cyklonalitou. V tomto období, vymezeném minimální a maximální hodnotou kumulovaných odchylek, byl určen průměrný trend jejich růstu. Hledané období babího léta tak představuje období mezi maximální zápornou a kladnou odchylkou kumulované hodnoty od průměrného trendu růstu. Reprezentuje část křivky kumulovaných odchylek, která roste nejstrměji, jak je patrné z Obr. 3a a 3b.

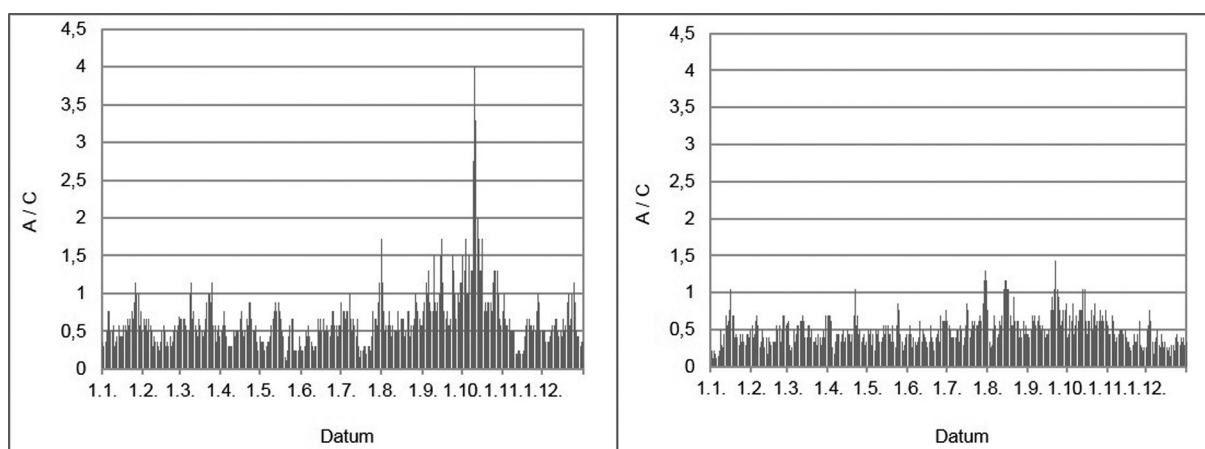


Obr. 3a: Kumulované odchylky poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních situací od ročního průměru tohoto poměru (šedá křivka) a průměrný trend růstu zmíněných kumulovaných odchylek v období mezi výskytem jejich minima a maxima (čárkovaná linie). Vychází z dat za období 1946–1975. Maximální kladná a záporná odchylka od průměrného trendu vymezují období babího léta. Odpovídá mu úsek křivky kumulovaných odchylek, vyznačený černě.



Obr. 3b: Kumulované odchylky poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních situací od ročního průměru tohoto poměru (šedá křivka) a průměrný trend růstu zmíněných kumulovaných odchylek v období mezi výskytem jejich minima a maxima (čárkovaná linie). Vychází z dat za období 1976–2014. Maximální kladná a záporná odchylka od průměrného trendu vymezují období babího léta. Odpovídá mu úsek křivky kumulovaných odchylek, vyznačený černě.

V letech 1946–1975 připadá na 22. 9.–16. 10., v letech 1976–2014 pak na 17. 9.–30. 10. Menší zastoupení cyklonálních situací v době od léta do konce října je patrné také z rozložení hodnot poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních typů v jednotlivých dnech roku, znázorněném na Obr. 4. Ve zmíněné části roku dosahují hodnoty poměru poněkud vyšších hodnot, což se projevuje v období 1946–1975 i v pozdějším. Vyskytují se však i dny, kdy počet anticyklonálních typů přesáhne počet cyklonálních, tj. jejich poměr je vyšší než 1. Ačkoliv je nalezneme také v zimě a na jaře, největší četnost výskytu vykazují od léta do časnějšího podzimu. V období 1946–1975 dosahují v těchto případech poměr extrémnějších hodnot než v letech 1976–2014.



Obr. 4: Poměr počtu anticyklonálních a cyklonálních synoptických situací v jednotlivých dnech roku v období 1946–1975 (vlevo) a 1976–2014 (vpravo).

V obou z nich se jeho nejvyšší dosažená hodnota vyskytuje během babího léta, vymezeného podle Obr. 3.

V uvedených pracích jiných autorů se při vymezení babího léta a jiných singularit setkáváme s využitím chodu meteorologických prvků a případně s jeho srovnáním s výskytem cirkulačních typů. V tomto příspěvku chápeme babí léto jako část podzimu s největší četností výskytu anticyklonálních situací. Využit byl kalendář synoptických situací ČHMÚ pro období 1946–2014, který však byl shledán nehomogenním v důsledku identifikovaného zlomu, připadajícího v průměru za všechny synoptické typy na rok 1975. Homogenitu kalendáře testovali také Cahynová a Huth, kteří obdrželi zlom na přelomu let 1972 a 1973, výsledky obou analýz se tedy liší nepatrně. Obě části kalendáře byly z tohoto důvodu posuzovány odděleně. Výsledná doba singularity, stanovená pro obě období kalendáře synoptických situací, je delší než toto období identifikovaná všemi zmiňovanými autory. Navíc se s obdobími podle těchto autorů většinou kompletně překrývá. Jedná se o práci Končeka, Bayera, Noska, Brázdila, Štekl a kol., Radové či Řezníčkové, přičemž stanovená doba pro singularitu z některých z těchto prací nebyla vždy souvislá. Výraznější odchylka v určeném termínu oproti této práci byla pozorována jen v případě Tremly, kde lze vidět jen částečnou shodu zde vymezené singularity pro období 1976–2014 se závěrečnou ze tří částí singularity Tremlovy. Kott a Hanzlík nevymezili svá období uvedením konkrétních termínů, přesto lze hovořit o dobré shodě se zde získanými výstupy, pokud jde o dobu výskytu singularity.

Babí léto připadá na část kalendářního roku s nadprůměrným výskytem anticyklonálních synoptických situací. Při znázornění ročního chodu kumulovaných odchylek od průměrné roční hodnoty poměru počtu anticyklonálních a cyklonálních situací se jedná o vzestupnou část křivky těchto kumulovaných odchylek, tj. období mezi jejími extrémy. Tento časový úsek, představující období od léta přibližně do konce října, lze považovat za širší rámec pro babí léto. Konkrétně, pro období 1946–1975 připadá na 24. 7.–2. 11., pro období 1976–2014 na 25. 6.–5. 11. Za výslednou dobu tohoto širěji vymezeného babího léta pak lze považovat průnik obou předchozích, tj. 24. 7.–2. 11. Singularitu v užším smyslu pak vymezují dny s výskytem maximální záporné a kladné odchylky uvedených kumulovaných odchylek od průměrného trendu jejich růstu v období mezi extrémy kumulovaných odchylek. V dřívějším období připadá singularita na období 22. 9.–16. 10., v pozdějším jmenovaném na 17. 9.–30. 10. Obě se opět časově překrývají, jako výsledné vymezení lze opět použít jejich průnik, představující i zde babí léto, stanovené využitím synoptického kalendáře za období 1946–1975, tedy 25 dní od 22. 9. do 16. 10.

Lze konstatovat, že navzdory nehomogenitě v podobě změny metodiky typizace povětrnostních situací, která odděluje obě využitá období kalendáře synoptických typů, se stanovené doby babího léta v obou těchto obdobích poměrně dobře shodují. Popsaným postupem však byly vylišeny další významné záporné rozdíly mezi hodnotami použitých kumulovaných odchylek a jejich průměrným růstem mezi jejich záporným a kladným extrémem. Tyto se vyskytují již během astronomického léta. V případě zpracování údajů o synoptických situacích za jednotlivé kalendářní roky tak nelze vyloučit možnost zásahu „užší“ singularity do astronomického léta. Přínosným by mohl být pokus o vymezení babího léta obdobným způsobem s využitím německé klasifikace synoptických situací Grosswetterlagen, Hess, Brezowsky (1952).

Literatura

- BRÁZDIL, R., ŠTEKL, J. A KOL. (1999): Klimatické poměry Milešovky. 1. vydání. Academia, 433 s.
- CAHYNOVÁ, M., HUTH, R. (2007): Trendy v kalendáři synoptických situací HMÚ/ČHMÚ v období 1946–2002. Meteorologické zprávy, 60, 2007, č. 6, s. 175–182.
- HESS, P., BREZOWSKY, H. (1952): Katalog der Grosswetterlagen Europas. Berichte des Deutschen Wetterdienstes in der US – Zone, 39 s.

- MUNZAR, J. (1986): Medardova kápě aneb pranostiky očima meteorologa. 2. vydání. Horizont, 240 s.
- NOSEK, M. (1957): Srážkové singularity na Moravě a ve Slezsku. Sborník československé společnosti zeměpisné, Praha, s. 18–27.
- RACKO, S. (1996): Poznámka o změně v typizování synoptických situací. Meteorologické zprávy, 49, 1996, č. 3, s. 89.
- RADOVÁ, M. (2006): Singularity v ročním chodu klimatických prvků, jejich dlouhodobé změny a souvislost s atmosférickou cirkulací. Diplomová práce. MFF UK, Praha, katedra meteorologie a ochrana prostředí, 78 s.
- REISENAUER, R. (1965): Metody matematické statistiky a jejich aplikace. SNTL, Praha, 208 s.
- SLÁDEK, I. (2001): Spells of drought: climatological treatment. Acta Universitatis Carolinae, č. 2, s. 147–153.
- SOBÍŠEK, B. ET AL. (1993): Meteorologický slovník výkladový & terminologický, 1. vydání, Praha, Academia, Ministerstvo životního prostředí, 1993, 594 s.
- TREML, P. (2006): Babí léto. Diplomová práce. PřF UK, Praha.
<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/typizace-povetrnostnich-situaci>
http://glossary.ametsoc.org/wiki/Indian_summer

Summary

The Aftersummer singularity in Czechia

Aftersummer is the most important and most pronounced weather singularity in the Central Europe. Our attempt is to find its time delimitation using the synoptic situations catalogue and the synoptic situations calendar elaborated by the Czech Hydrometeorological Institute. The catalogue consists of 28 types of synoptic situations, each one being either cyclonic or anticyclonic. To each day since 1 January 1946 is assigned one of the types. The types coupled with individual days of many year period are called the synoptic situations calendar (SSC). We used such calendar for the period 1946–2014. The first step of our work was the testing of the SSC homogeneity. We found out that our SSC is not homogenous. The SSC consists from 2 significantly different parts, 1946–1975 and 1976–2014. Namely, the uninterrupted duration of individual synoptic situations types in both parts of the SSC is very different what has far reaching consequences for the properties of both parts of SSC. Therefore, it is necessary to seek the aftersummer time delimiting for each part of the SSC separately. The way we used for ascertaining of the times of begin, end and duration of aftersummer within the periods 1946–1975 and 1976–2014 is apparent from the Fig. 3a and the Fig. 3b. We have ascertained the time of aftersummer as the part of a year during which the days with anticyclonic types of synoptic situation have a maximal share and the days with cyclonic types have a minimal share in the total number of days. The obtained results are, of course, different for the periods 1946–1975 and 1976–2014. Therefore, we consider as the best appraisal of the aftersummer delimitation the time span which is common for the aftersummer duration in both periods 1946–1975 and 1976–2014. Such time span is from 22 September through 16 October, lasting 25 days. Long term changes of the aftersummer timing and duration as aspect of climate change and fluctuation could be a subject for future research.

Klíčová slova: babí léto, synoptické situace, homogenita, metody v klimatologii, dynamická klimatologie

Key words: aftersummer, synoptic situations, homogeneity, methods in climatology, dynamic climatology

Standardizovaný postup identifikace segmentů předindustriální krajiny platný pro regiony Moravy

Jaromír Kolečka, doc., RNDr., CSc., Karel Kirchner, doc., RNDr., CSc.

jkolecjka@centrum.cz, kirchner@geonika.cz

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

Předindustriální krajina Česka je datována do období před hlavní vlnou průmyslové revoluce, tedy před rok 1850. Nese znaky poměrně nepřerušeno socioekonomického a kulturního vývoje od pobělohorské doby s ohledem na místní přírodní poměry. Její přeživší relikty nejsou v ČR vyjma vyhlášených a připravovaných krajinných památkových zón evidovány. Početnější areály menších rozměrů s charakteristickou prostorovou strukturou plužin, cest, zástavby, rybníků a lesních celků podchyceny nebyly. Probíhající projekt NAKI „Inventarizace předindustriální krajiny Moravy a zajištění informovanosti veřejnosti o její existenci jako kulturním dědictví“ – identifikační kód DG16P02B042 se zaměřuje na posloupnost cílů: (1) inventarizace areálů předindustriální krajiny v rámci historických hranic Moravy na bázi srovnávání historických mapových dokumentů s nejnovějšími kartografickými produkty; (2) klasifikace zjištěných areálů, jejich evidování ve třech velikostních kategoriích a každý z nich ve třech kvalitativních kategoriích podle vzoru registrů úspěšných regionů západní Evropy; (3) sestavení textové, obrazové (mapy, snímky) a tabelární dokumentace u každé evidované jednotky, ta zahrne navržená opatření pro další péči a management takových areálů; (4) zpřístupnění dokumentace (se souhlasem MK ČR) dotčeným obcím a veřejnosti v elektronické podobě; (5) sestavení putovní, regionálně adaptabilní muzejní expozice na téma „Dávná krajina v současné Moravě (v regionu AB)“; (6) didaktickou transformaci metodických a regionálních poznatků do elektronického učebního, resp. vzdělávacího materiálu pro školy a veřejnost.

Předindustriální krajinou a segmenty předindustriální krajiny se rozumí areály současné krajiny se zachovalou druhotnou strukturou krajiny, tedy s rozmístěním a zastoupením zástavby, orné půdy, trvalých kultur, lesa, cest a stezek, případně těžebních, vodních aj. ploch, které vzniklo a vyvíjelo se v době předcházející nástupu průmyslové společnosti v českých zemích. Česká venkovská krajina prodělává trvale hluboké změny, které souvisejí s ekonomickým, sociálním, kulturním a politickým vývojem. Vyjma krizových událostí jde zpravidla o trvalé zvyšování životní úrovně obyvatelstva. Na periferii tohoto vývoje se z různých důvodů dostávají areály rozličných velikostí a obsahu, kterých se uvedené vnější změny dotýkají částečně, nebo jen zcela okrajově. Z těchto důvodů si uchovávají vlastnosti, které odpovídaly podmínkám předchozího období. Zásadní změny v krajině na území současné České republiky způsobila především průmyslová revoluce a s ní spojené další technologické, populační, administrativní, případně ochranné události.

Historické kulturní krajině je obecně věnována značná pozornost jak v ČR (např. (Lipský, Weber, Stroblová et al., 2013), tak v rámci Evropské unie (van der Valk, Kars, Bloemers eds., 2010; Luengo, Rössler eds., 2012, Hřeško, Kanásová, Petrovič, 2010, Hřeško, Petluš eds., 2015), i v zámoří (Stewart, Strathern, 2010). Světová vydavatelství a především UNESCO vydávají k danému tématu ohromné množství publikací (např. Bandarin ed., 2009): Logicky největší pozornost poutají poměrně rozsáhlá území, kde k úpravám krajiny došlo spontánně (zpravidla zemědělstvím) nebo záměrně (konceptní parkové úpravy) ve velkém měřítku (Antrop 2005). Drobné lokality (řádově od několika hektarů po několik km²) zůstávají stranou pozornosti, i když musí jít vysoký počet. Jejich hodnota se může vyrovnávat významu proslulých celosvětově (UNESCO) a národně chráněným areálům (např. české chráněné památkové zóny a segmenty CHKO). K systematické evidenci tohoto typu kulturního dědictví zatím přistoupilo jen

málo států nebo regionů. Příkladem úspěšné inventarizace menších předindustriálních segmentů krajiny je region Vlámského společenství v Belgii, kde proběhl vzorový soupis a klasifikace zjištěných areálů, ale také zakomponování této problematiky do regionální legislativy a plánovací praxe (van Eetvelde, Antrop, 2005). Postup inventarizace se opíral o srovnávání kvalitních starých map z konce 18. století a soudobých leteckých snímků s následnou verifikací vytipovaných ploch v terénu, navazujícím hodnocením a doporučením. Na části svého území provedlo podobnou inventarizaci Valonské společenství Belgie. Pozornost evidenci starých krajinných reziduí byla věnována v regionech Bretaň ve Francii (evidence typu „bocage“), Alenteju v Portugalsku (leso-zemědělský komplex), Velké Británii (Bunce et al., 1996) a Nizozemí (Mücher et al., 2003) v rámci typologie evropské krajiny. Poměrně daleko je evidence „historických krajinných struktur“ na Slovensku (Slámová, Jančura, 2012), byť zatím na regionální úrovni. V monografii „Reprezentatívne typy krajiny Slovenska“ (Bezák et al., 2010) byla publikována přehledná národní mapa představující v měřítku 1:500 000 čtyři hlavní typy krajiny s uvedenými strukturami (vinohradnická krajina, typ krajiny s formami rozptýleného osídlení, typ lučně-pastvinářské krajiny, typ báňské krajiny). Rovněž v Atlase reprezentativních geokosystémů Slovenska (Miklós, Izakovičová eds., 2006) je zařazena mapa „typ krajiny s historickými krajinnými strukturami“. K celonárodní plošné inventarizaci na detailní lokální úrovni se slovenská komunita chystá. V České republice je tato problematika rovněž lokálně sledována, ovšem jen formou izolovaných, avšak cenných studií, např. v regionu Krušnohoří (Karel, Kratochvílová eds., 2013) aj. péčí Národního památkového ústavu; „historickou strukturou krajiny“ se zabývají odborníci na UJEP v Ústí nad Labem (Brůna, Buchta, Uhlířová, 2010) či „hmotnou paměťovou strukturou krajiny“ na ČZU v Praze. Prehistorické krajinné struktury, a to zejména na lokální úrovni, resp. objekty se rovněž těší pozornosti špičkových odborníků (Gojda, 2000). Středověké „krajinné struktury“ jsou rovněž dlouhodobě pečlivě zkoumány na řadě lokalit a některé výsledky byly nedávno zařazeny v rozsáhlém díle „Akademický atlas českých dějin“ (Semotamová, Cajthaml et al., 2014). Národní inventarizace postindustriálních krajin byla veřejnosti představena rovněž v nedávné době (Kolejka et al., 2012). Skutečností tedy zůstává, že areály předindustriální krajiny zatím nebyly podrobeny detailní inventarizaci a dalšímu vyhodnocení, s výjimkou zmíněných krajinných památkových zón, ať již vyhlášených nebo připravovaných.

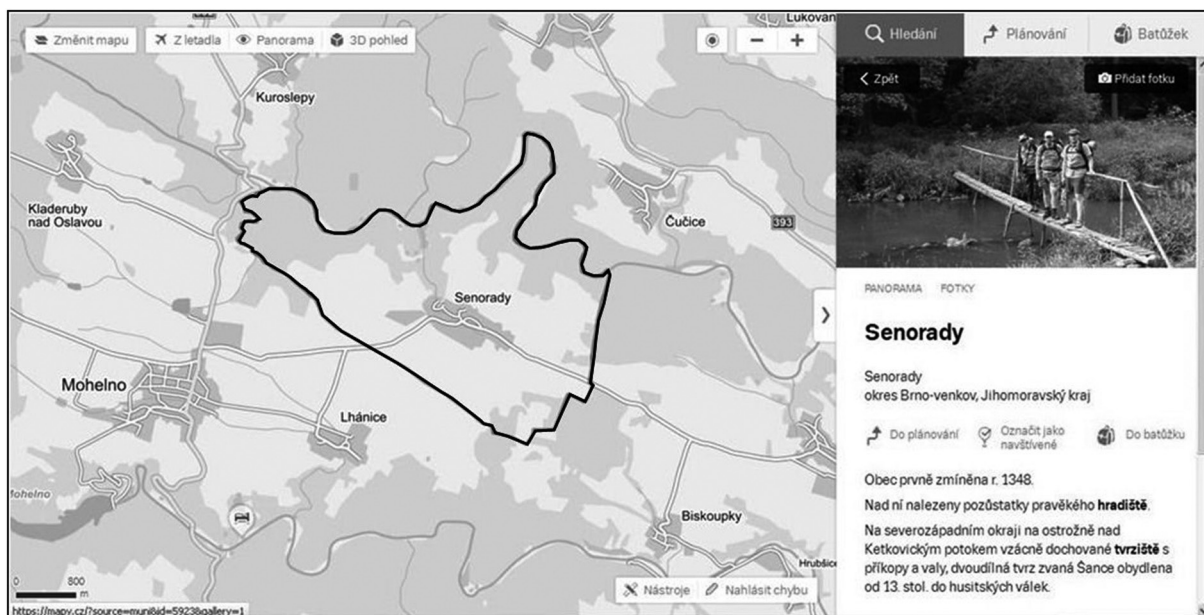
Postup řešení. Vyhledávání segmentů předindustriální krajiny vychází z komparace kartografických podkladů různého charakteru, původu a kvality. Všechny potřebné materiály musejí disponovat klíčovými vlastnostmi: (1) disponovat takovou rozlišovací schopností, aby bylo možné identifikovat podobné struktury využití ploch v nich, (2) veřejnou dostupností v požadovaném množství a kvalitě on-line, (3) použitelností v běžné zobrazovací technologii.

Ideovým východiskem je představa, že kvalitní recentní mapové podklady umožní rozlišit takové struktury využití ploch, které v současné krajině mohou působit anachronicky, zejména po období průmyslové společnosti a socialistického velkoplošného hospodaření na orné půdě, pastvinách nebo v lese. Pro tyto účely se nejlépe hodí recentní barevné ortofoto. Pozornost se primárně přirozeně soustředí na existující drobnou parcelaci pozemků. Taková sice existuje i v okolí zástavby z doby průmyslové i socialistické společnosti, ale pokud bezprostředně přiléhá k zástavbě, její datování je podle ní snadnější, je typickým doprovodem v podstatě jakékoliv individuální zástavby a jako taková vzniká i v současnosti (byť zpravidla chybí pásová parcelace z důvodu odlišné diferenciaci pozemků v developerských zónách). Ovšem může nastat rovněž situace, že dědictvím z předindustriálního období může být velkoplošná parcelace. Indikátorem takové situace může být přítomnost budov zemědělského statku přímo ve staré zástavbě obce, nebo při jejím okraji. V obou případech pro předběžný výběr „podezřelých“ areálů pro podrobnější studium stačí následující porovnání s dalším klíčovým mapovým podkladem, kterým jsou mapy Druhého (Františkova) vojenského mapování. To těsně předcházelo všeobecné průmyslové revoluci na území českých zemí. Pokud se podobná struktura (byť alespoň náznakově díky

nižší kvalitě map II. vojenského mapování a jejich měřítku 1:28 800) vyskytuje na stejném místě v těchto starých mapách, lze přejít na detailní podklady indikačních skicv měřítku 1:2 880 a tam definitivně rozhodnout o příslušnosti areálu k předindustriální krajině.

Náš postup identifikace předindustriální krajiny rozdělujeme do následující posloupnosti kroků.

Krok 1: Výběr konkrétního katastrálního území Moravy. Všechna katastrální území jsou evidována v geodatabázi projektu. Každý řešitel má na starosti konkrétní region s konečným počtem katastrálních území.



Obr. 1: Vizualizace obrysů hledaného katastru nad „Základní mapou“



Obr. 2: Vizualizace zvoleného katastrálního území nad recentní ortofotomapou

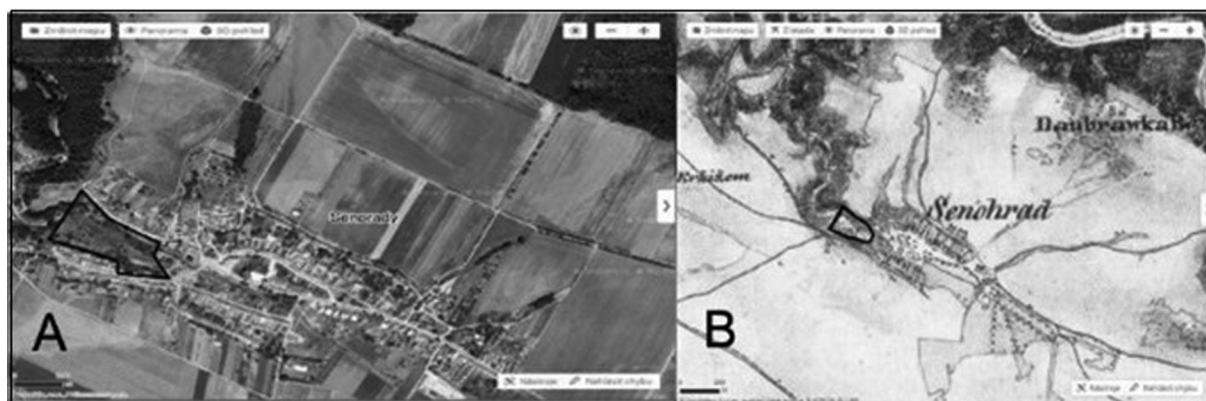
Krok 2: Identifikace zvoleného katastrálního nad recentním barevným ortofotem. Recentní barevné ortofoto je k dispozici on-line na stránkách <https://mapy.cz/>. Na stránce se jako první se po otevření stránky objeví „Základní mapa“. Vyhledávači se po zobrazení základní mapy vepíše název obce daného katastrálního území. V mapovém okně se objeví tato mapa s vykresleným obrysem katastrálního území (Obr. 1). Když se přepne na recentní ortofoto, je toto zobrazeno společně s obrysem katastrálního území (Obr. 2).

Krok 3: Analýza zájmového území se zaměřením na „podezřelé areály“ s drobnou parcelací. V okolí obce Senorady se drobná parcelace vyskytuje jak v podobě záhumenků za individuální zástavbou, tak mimo zástavbu, kde může jít o segment předindustriální krajiny (Obr. 3).



Obr. 3: Areály drobné parcelace kolem obce Senorady

Krok 4: Porovnání „podezřelých areálů“ zjištěných podle ortofotomapy s analogickým územím na mapě II. vojenského mapování. Toto porovnání slouží k ověření, zdá podobná (nikoliv zcela stejná) krajinná struktura (mozaika využití ploch) se v daném území vyskytovala již v předindustriálním období (Obr. 4).



Obr. 4: Společný výskyt „podezřelých areálů“ podle recentního ortofota (A) a mapy II. vojenského mapování (B)

Pro získání definitivní jistoty, že zjištěný areál vykazoval podobnou strukturu využití ploch již v předindustriálním období, je zapotřebí nahlédnout do databáze tzv. indikačních skic katastrálního mapování z první poloviny 19. století, který spravuje Moravský zemský archiv v Brně a je dostupný na jeho webových stránkách (www.mza.cz). Ve vyhledávači lze nalézt daný katastr a ověřit dosavadní představu o výskytu segmentu preindustriální krajiny (Obr. 5).



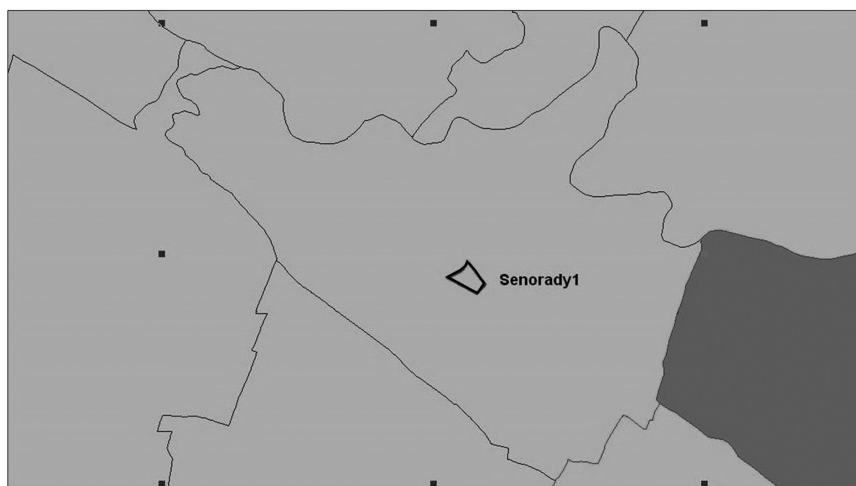
Obr. 5: Ukázka vizualizace indikační skice pro obec Senorady s vyznačením zájmového areálu

Krok 5: Sestavení výstupu pro geodatabázi segmentů preindustriální krajiny. Zjištěný areál zapotřebí co nejpřesněji vyznačit v recentním barevném ortofotu. Lze snadno realizovat pomocí nástroje „print screen“ v MS Office, kterým se pořídí kopie obrazovky zařízení. V nástroji „malování“ se zakreslí obrysy zájmového areálu (Obr. 6).



Obr. 6: Zakreslení obrysů zájmového areálu jako segmentu preindustriální krajiny v barevném ortofotu

Každému takto vymezenému areálu je přidělen alfanumerický kód, např. Senorady1. Obrázek s výřezem je předán správci geodatabáze. Ten si v systému ArcGIS zobrazí georeferencované recentní ortofoto a v polygonové vrstvě katastrálních území Moravy zakreslí tytéž obrysy zájmového areálu. Tímto krokem je zájmový areál georeferencován v používané souřadnicové soustavě a v atributové tabulce je areálu přidělen zadaný alfanumerický kód (Obr. 7). Pozdějším přidáním dalších sloupců v atributové tabulce pro další charakteristiky segmentů preindustriální krajiny je vytvářena geodatabáze těchto segmentů, je vypočtena jejich skutečná plocha a s využitím dalších parametrů je provedena jejich účelová klasifikace.



Obr. 7: Zákres identifikovaného segmentu preindustriální krajiny v mapě katastrálních území Moravy

Diskuse a závěr: Možné problémy při identifikaci segmentů preindustriální krajiny (podle aktuálního stavu poznání):

Některá katastrální území byla sloučena. Při použití vyhledávače na mapy.cz pro danou obec se zobrazí pouze obrys (v podstatě) jen zástavby dané obce a nikoliv jejich katastr. Lze si pomoci vizualizací obrysů katastrů okolních nesloučených obcí, nebo vizuálně obrysem tohoto katastru v GIS.

Předindustriálním krajinným dědictvím jsou také lesy. Zejména jejich „fasáda“ (okraj vůči otevřené krajině) tvoří součást vzhledu tehdejší krajiny. Tento okraj i interiér lesa mohl být sice polohově stabilní, ale mohl se měnit podle druhů zde rostoucích dřevin. Je třeba si ovšem představit, že jehličnany se v nepřírodných polohách na území dnešní ČR uměle šířily cca od roku 1780 (z podstatné části údajně vyséváním) a jejich podíl v nižších polohách tak mohl být vyšší než v současnosti. Za standard preindustriální krajiny bychom však měli brát listnáče.

Literatura

- ANTROP, M. (2005): Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning*, roč. 70, č. 1, s. 21–34.
- BANDARIN, F. ED. (2009): *World Heritage Cultural Landscapes. A Handbook for Conservation and Management*. World Heritage Papers 26, UNESCO, Paris, 420 str.
- BEZÁK, P. ET AL. (2010): *Reprezentatívne typy krajiny Slovenska*. 1. vyd., Ústav krajinej ekológie Slovenskej akadémie vied, Bratislava, 179 str.
- BRŮNA, V., BUCHTA, I., UHLÍŘOVÁ, L. (2002): Identifikace historické sítě prvků ekologické stability krajiny na mapách vojenských mapování. *Acta Universitatis Purkynianae, Studia Geoinformatica II.*, Ústí nad Labem, 46 str.
- BUNCE, R. G. H., BARR, C. J., CLARKE, R. T., HOWARD, D. C., LANE, A. M. J. (1996): ITE Merlewood Land Classification of Great Britain. *Journal of Biogeography*, roč. 23, č. 5, s. 625–634.

- VAN EETWELDE, V., ANTROP, M. (2005): The significance of landscape relict zones in relation to soil conditions, settlement pattern and territories in Flanders. *Landscape and Urban Planning*, roč. 70, č. 2, s. 127–141.
- GOJDA, M. (2000): *Archeologie krajiny*. Academia, Praha, 238 str.
- HREŠKO, J., PETLUŠ, P. EDS. (2015): *Atlas archetypov krajiny Slovenska*. Univerzita KF v Nitře, edice *Prírodovedec* č. 625. 113 s.
- HREŠKO, J., KANÁSOVÁ, D., PETROVIČ, F. (2010): Landscape archetypes as the elements of Slovak historical landscape structure. *Ekológia (Bratislava)* vol. 29, no. 2, s. 158–173.
- KAREL T., KRATOCHVÍLOVÁ, A. EDS. (2013): *Proměny montánní krajiny*. Historické sídelní a montánní struktury Krušnohoří. NPÚ, ÚOP v Lokti, Loket, 232 str.
- KOLEJKA, J. ET AL. (2012): *Postindustriální krajina Česka*. 1. vyd., Soliton, Brno, 298 s.
- LIPSKÝ, Z., WEBER, M., STROBLOVÁ, L. ET AL. (2013): *Současnost a vize krajiny Novodvorská a Žehušicka*. Karolinum, Praha, 408 str.
- LUENGO, A., RÖSSLER, M. EDS. (2012): *World Heritage Cultural Landscapes*. Ayuntamiento de Elche, Elche, 312 str.
- MIKLÓS, L., IZAKOVIČOVÁ, Z. ET AL. (2006): *Atlas reprezentatívnych geoeosystémov Slovenska*. ÚKE SAV, Ministerstvo životného prostredia SR/Ministerstvo školstva SR, Bratislava, 125 str.
- MÜCHER, C. A. ET AL. (2003): *Identification and Characterisation of Environments and Landscapes in Europe*. Alterra rapport 832, Alterra, Wageningen, 120 str.
- SEMOTANOVÁ, E., CAJTHAML, J. ET AL. (2014): *Akademický atlas českých dějin*. Academia, Praha, 590 str.
- SLÁMOVÁ, M., JANČURA, P. (2012): Typológia historických krajinných štruktúr. In: *Konferencia: Krajina-človek-kultúra*, 15. máj 2012, TU vo Zvolene, Zvolen, 60 str.
- STEWART, P. J., STRATHERN, A. (2010): *Landscape, Heritage, and Conservation: Farming Issues in the European Union (European Anthropology)*. Carolina Academic Press, Durham, NC, 340 str.
- VAN DER VALK, A., KARS, H., BLOEMERS J. H. F. EDS. (2010): *The Cultural Landscape and Heritage Paradox*. Amsterdam University Press, Amsterdam, 744 str.

Summary

Standardized identification procedure of segments of pre-industrial landscape for the Moravia Regions

The Czech pre-industrial landscape is dated to the period before the main wave of the industrial revolution, now before the year 1850. It bears the signs of relatively uninterrupted socio-economic and cultural development of the mid-17th century with regard to local natural conditions. Its surviving relics are not recorded in the Czech Republic except declared and planned landscape conservation zones. Especially numerous smaller areas with a characteristic spatial structure of arable land, roads, buildings, lakes and forested areas were not covered and mapped. The present paper deals with the original identification procedure of segments of pre-industrial landscape. Our approach is based on a comparison of the various cartographic data (historical maps from the 2nd Military Survey, indicator sketches of cadastral maps, current maps and images) and identification process contains five basic steps.

Keywords: Pre-industrial landscape, Standardized identification procedure, Moravia Regions Area

Klíčová slova: předindustriální krajina, standartizovaný postup indentifikace, regiony Moravy

Humánní geografie ve výuce trvalé udržitelnosti a urbánních a rurálních studií

**Alois Hynek, doc., RNDr., CSc., Gustav Novotný, RNDr.,
Vendula Svobodová, Mgr.**

hynek@sci.muni.cz, gustav13@centrum.cz, v.svobodova@mail.muni.cz

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

Tento text na prvním místě představuje návrh osnovy pro výuku humánní geografie. Následně je na příkladu kurzu Urbánních a rurálních studií (jde o předmět tradičně vyučovaný v jarním semestru na GÚ MU v Brně) předvedeno, jak je jsou cíle a koncepty humánně-geografického vzdělávání aplikovány do výuky a do studentských projektů/prací, včetně prací závěrečných. Zvláštní pozornost je věnována a) městskému a komunitnímu plánování, urbanitě – nerovnostem ve městě a gentifikaci a b) tématu místních samospráv, které bylo v nedávné době zpracováno v rámci jedné z diplomových prací na GÚ MU (Svobodová, 2016), a to na příkladu Vranína, místní části Moravských Budějovic.

Základní osnova univerzitní humánní geografie pro výuku trvalé udržitelnosti je následující:

A) Geografický/pozemský prostor, prostoralizace a prostorovost:

- Klíčové geografické termíny:
 - poloha – umístění, postavení, propojení
 - směr a vzdálenost
 - velikost a měřítko
 - atributy/vlastnosti
 - hustota, rozptyl, uspořádání/pattern
 - procesy tvarující pozemský prostor
 - procesní uspořádání bodů, linií/sítí, povrchů, objektů = prostorovosti
- Země/Svět v prostorových termínech. Data, mapy, souřadnice, GIS. Humánní systémy a prostorové interakce – komplementarita, transferabilita, intervenující příležitosti. Vzdálenostní omezování, gravitační koncept, potenciál, pohyb.
- Lidské prostorové chování – individuální akční prostor, omezitelnost, bezpečí a bezpečnost, tyranie času, vzdálenost a lidské interakce, akumulace informace – znát? vědět? Mobilita. Environmentální percepce a imaginace, mentální a kognitivní mapy.
- Rozvoj, trvalá udržitelnost a bezpečnost:
 - ekonomické míry rozvoje – HDP/HNP, energetická spotřeba, difuze technologií
 - životní úroveň, životní styl, chudoba, bída, podvýživa
 - nesvoboda, války, terorismus, role pohlaví
 - neekonomické míry rozvoje – vzdělávání, veřejné služby, zdraví
 - trvale udržitelný rozvoj - Millennium Ecosystem Assessment, CICES, ...

Prostorovosti:

- Místa:
 - topo-chorická/site-situation prostorovost, lokusy, lokály, poloha/umístění
 - domov, sídliště/čtvrť, společenství/komunita, osobní a sdílená zkušenost, oni a my, identity a difference
 - “Place in humanistic geography is more than a point or dot, a name or a locality: it has

meaning. There is a „sense of place“ an identity, a personality, according to some authors. This means that values can be attributed to place“ (<http://www.hypergeo.eu/spip.php?article440>)

- Území/teritoria – základní procesní jednotky prostorové heterogenity, lidská identifikace a odstup, síly a moc

- Krajiny/životní prostředí –interaktivní kompozitní přírodní, přírodně-kulturní, kulturní prostory. Dopady lidských činností na přírodní systémy a na lidské zdraví. Využití země a krajinný pokryv, odlesňování, desertifikace, eroze půdy, pokles biodiverzity, klimatická změna, odpad, nemoci, znečišťování, rabování přírodních zdrojů včetně oceánů

- Regiony – integrativní/synergické přírodní nebo lidské prostory. Uzlové/spádové, stejnosměrné a lidové typy regionů. Administrativní regiony, administrace/správa území, vývoj a rozvoj regionů, regiony jako modulátory, synergetické prostory, městské, metropolitní regiony

- Lidské globiony – realms podle deBlije. Globalizace a glokalizace, globální témata, nebo problémy? Nadnárodní společnosti, mezinárodní bankovníctví, finanční podvody a krize. Historie od poříčních civilizací, kulturních království, kolonialismus a postkolonialismus.

- Země/Svět jako celek. Příklad: globální summit OSN 25. 9. 2015. Mezinárodní vztahy, společenství, organizace, pakty, smlouvy, konference, sport, lidské kontakty.

B) ekumena – svět lidí

Prostor: absolutní, relativní a relační; percepční, imaginativní a normativní; „třetiprostor“ (E. Soja): vnímaný, chápáný a žitý. Reprezentace prostoru a prostory reprezentací, prostorové praktiky. Jak zakoušíme svět a jak mu rozumíme. Topy a chóry, stanoviště a situace, místo. Prostor, prostoralizace a prostorovost: jak jsou složky distribuovány a jak vzájemně závisí na jejich prostorovém nastavení. Fyzická a sociální prostorovost (italský seriál s komisařem Montalbaniem).

1. Obyvatelstvo:

1.1. Světová demografie a obyvatelstvo, prostoralizace a hustota, populační struktura, dynamika a změny, porodnost a úmrtnost, věkové pyramidy, přirozený přírůstek/úbytek. Demografický přechod – 5 fází populačního vývoje lidstva a jeho reflexe, Malthus a jeho kritici – Esther Boserup/ová, následně W.Rostow: stádia ekonomického růstu. Migrace: push-pull princip, vynucená, zdráhavá a dobrovolná migrace, její zvládnutí. Současná stříbrná planeta a populační výhledy. Diaspora.

1.2. Osídlení – raná stádia, hydraulické společnosti, funkce sídel, urbánní a rurální osídlení.

2. Urbánně-rurální nexus:

hyperurán-urbán-suburbán-rurál-subrurál/rurbán-hyperrurál.

2.1. Urbanizace/urbanita: megacities a metropolizační sdružování, globální města, povaha měst, funkce – od řemesel a obchodu k průmyslu, službám, finančnictví. Urbánní osídlení – hierarchie, řádovost, střediska, zasítovaná města. Uvnitř města – urbánní využití země, sociální prostorovost, suburbanizace, světová urbánní diverzita. Od urbanizace ke kontraurbanizaci, nerovnosti – uzavřená společenství, ghetta bídy, gentrifikace, půdní vestavby

2.2. Rurální/venkovský prostor – ruralita: geografická imaginace venkova, osídlení, využití země, komodifikace venkova, funkce – zemědělství, těžba, vodní zdroje, ochrana, skládky odpadu, vojenské výcvikové prostory, lesnictví, rekreace, doprava, osídlení. Rurbanizace, stírání rozdílů mezi městem a venkovem, rurální praktiky, politika.

3. Kulturní rozmanitost/ prostoralizace světa: hlavní světové kultury, jejich (ne)souměřitelnost? Složky ideologické, technologické, společenské, procesy kulturní změny – inovace, difuze, akul-

turace, transfer, asimilace, rezistence ke změnám, kulturní/politická ekologie, posvátná místa, kulturní krajiny, kulturní politika, pohlaví, moc, identity a diference, etnicita, jazyky a náboženství, světonázory, multikulturalita a transkulturalita. Životní styl/způsob.

4. Živobyty a ekonomie: samozásobitelství, tržní a plánované ekonomiky, mezinárodní obchodní proudy/toky, světové měnové trhy, světový kapitál. Koncept ekonomického růstu/rozvoje, kritéria pro měření, stádia ekonomického růstu (Rostow). Rozvinuté a rozvojové země, nově industrializované, emergentní ekonomiky, BRICS. Cestování, peněžní toky, nerovný vývoj/rozvoj/růst, energie, výživa, potravní zdroje.

4.1. Primární aktivity – zemědělství a zásobení potravinami, extenzivní a intenzivní zemědělství, environmentální/kulturní/ekonomické faktory působící na zemědělství. Extenzivní samozásobitelství – kočovné, stěhovavé. Intenzivní samozásobitelství, urbánní, expanzivní – nově obdělávaná půda, zvyšování výnosů. Světové rozšíření zemědělských typů, rozvoj. Zelená revoluce, komerční zemědělství – kontrola produkce, prostorové modely, intenzivní zemědělské podnikání, extenzivní tržní zemědělství, speciální plodiny a produkty, rybolov, lesnictví, kožedělnictví, těžba: rudy a nerudní položky, minerální paliva, obnovitelné energie.

4.2. Sekundární aktivity: zpracovatelský průmysl, stavebnictví, výroba energie. Umísťování průmyslu/průmyslové lokace – lokalizační faktory, proměny rozmístění, energie a suroviny, světoví producenti a konzumenti, energie, obchod, energetické zdroje. Práce, trh, doprava, aglomerační ekonomika, včasné dodávky, flexibilní produkce, komparativní výhody, dodavatelé, relokace výroby, nadnárodní společnosti, globální průmyslové trendy, high-tech, difuze technologií. Světová prostoralizace průmyslu, trendy změn, prostoralizace high-tech.

4.3. Doprava – typy, environmentální dopady, dopravní trasy a sítě, mezinárodní přeprava

4.4. Služby – terciérní aktivity: maloobchod, finanční instituce a úřady. Velkoobchod, osobní a profesionální služby. Volný čas a turismus. Kvartenární aktivity – informatika, výzkum, management. Kvintérní aktivity – výkonní rozhodovatelé.

5. Politická prostoralizace světa

5.1. Státní suverenita, geopolitika, mezinárodní hranice a změna typů vlád, staré a nové demokracie, vlády jedné strany, vojenské vlády, teokracie, absolutní monarchie, koloniální svět, studená válka, post-koloniální a post-sovětský svět. Enklávy a exklávy, iredentismus, mezinárodní vztahy a konflikty, války a mír, nacionalismus

5.2. Občanství a vládnutí (viz dále)

V následujícím textu chceme navázat především v bodě 2. Urbánně-rurální nexus a také posledním bodem (5.2), v obou případech bychom rádi představili praktické příklady konceptů výše uvedených v osnově. V kurzu *Urbánních a rurálních studií* (UR), který tradičně probíhá na GÚ MU v jarním semestru, je řešeno mj. městské a komunitní plánování, s čímž jsou nezbytně spojená i témata občanského samosprávného vládnutí, místních zájmových skupin a iniciativ.

Tento text vychází z příspěvku prezentovaného na Fyzicko-geografické konferenci v Brně v únoru 2017; zároveň je možné dodat, že mírně upravená konferenční prezentace byla přednesena A. Hynkem a G. Novotným i na první hodině letošního kurzu *Urbánních a rurálních studií*, čímž jsme představili pilíře a základní koncepty našeho kurzu a zároveň poukázali na kontinuitu mezi výukou, konferenčními i publikačními výstupy, reálnými projekty a studentskými výzkumy, které jsou v rámci kurzu UR vytvořeny a zároveň ho pomáhají vylepšovat a „posunovat dál“.

Náš kurz je svým způsobem v opozici k „tradičnímu přístupu“ vyučovanému na geogra-

fických pracovištích (tj. rozdělení humánní geografie na sociální/ ekonomickou/ politickou/ kulturní geografii...) a přináší spíše pohled angloamerické geografie, který je charakteristický i pro skandinávské země, příkladem může být mj. výuka kurzu *Urban and rural studies* na Norské univerzitě vědy a technologie (NTNU - *Norwegian University of Science and Technology*) (NTNU.edu, 2017). Paralely lze najít i v konceptu Kanadských studií, se studenty tradičně diskutujeme i přístupy obsažené v publikaci *Canadian cities in transition* (Bunting, T., Filion, P., Walker, R. 2010), která se zabývá procesy a změnami v městském prostoru, obdobně i Webber, Wilson (2008).

„Urbánní a rurální studia“ jsou součástí binárních dvojic/dichotomií jako jsou *nature – culture, urban – rural, human – nonhuman, masculine – feminine* (viz např. Roseová 1993, Cresswell 2013), přičemž zmínění autoři poukazují, že nejde o dva protipóly, jde téměř vždy o koncepty prolínající se, není přírody bez kultury, není urbánu bez rurálu a naopak, obojí obsahuje prvky i toho druhého.

Kvalitním podkladem (dostupným i v knihovně PřF MU) – je mj. přehledová a zároveň provokativně inovativní publikace Cloke et al. (2014) *Introducing Human Geographies*, kde je téma „urbánu a rurálu“ (podle našeho názoru téma prolínající se veškerou humánní geografii) stručně a výstižně diskutováno především v kapitole „Urban and Rural Geographies“: v podkapitolách *Urban Forms* (autor Chris Hamnett), *Urban senses* (Lisa Law) a *Rurality* (Paul Cloke).

Proměny města jsou košatým tématem, jehož studiem se v první (urbánní) části kurzu zabývají i naši studenti. Jedním ze základů k uchopení dané problematiky mohou být některé tradiční koncepty Geografie města jako je Burgessův model, případně jeho novější Whiteova modifikace. Tato varianta pracuje s pojmy jako jsou „kapsy chudoby a menšin“, „elitní enklávy“, „industriální kotvy“, „místa veřejné kontroly“ apod. (Mulíček, 2008, s. 124). Při odlivu nebo odsunu obyvatelstva z „kapes chudoby“ vzniká prostor pro jev známý jako gentrifikace, tedy osídlování relativně zchátralých čtvrtí, ulic a budov umělci, studenty a (zpravidla v pozdější fázi) ekonomicky dobře situovanými zástupci mladé vyšší střední třídy.

Gentrifikace je pozorovatelná i v prudce se měnících čtvrtích při vnějším okraji brněnského centra. Studenti jsou ve výuce tradičně upozorňováni na tuto problematiku a následně zčásti i z vlastní iniciativy zkoumají a dokumentují tento fenomén ve svých studentských výzkumech.

Městská krajina může být studována i v symbolické rovině, klasické přístupy zakotvené v odborné literatuře jsou např. gaze / palimpsest/ feministický pohled (Wylie 2007). Místa přitom mohou být nahlížena i optikou imaginace: jak uvádí Smith (2008, s. 24), místa podněcují určitou variabilní škálu emočních zkušeností, které jsou někdy spojené s předem známým narativem, tj. verbálním či neverbálním způsobem komunikace, která je samostatnou strukturou nezávislou na médiu a sestává z příběhu. Narativ v tomto případě může být reprezentován informacemi sdělenými na přednáškách a seminářích (např. proměny a příběhy míst – viz třeba Oskar Schindler a sudetské Svitavsko), vyjádření emocí a dojmů je dosahováno prostřednictvím vložených úkolů, které studenti vytvářejí (mentální a kognitivní mapy).

Ve výuce byly rovněž představeny příklady z urbánního prostoru Brna, které mohou být srovnávány s příklady uvedenými v *Introducing Human Geographies*. Cloke et. al (2014) komentují např. bývalou tovární budovu v industriální části Clapham na jihu londýnského centra anebo (i v populární kultuře poměrně známé) nádraží King's Cross, kde v uplynulých letech proběhly rozsáhlé revitalizace zpustlých ploch v prostorách přilehlých kolejí, která jsou z dnešního pohledu nadbytečná. Podobně nadbytečné železniční areály lze najít i v blízkosti brněnského centra (jižní nákladové nádraží, systém vleček v blízkosti továrny Královopolská anebo ve čtvrti Židenice, dále třeba ze současného pohledu příliš velké seřazovací nádraží ve čtvrti

Maloměřice). I v prostoru „kružnice“ vnějšího centra Brna najdeme to, co Burgess a další zástupci chicagské školy nazývali „zóna přechodu“ či ještě přesněji část nazývanou „zóna továren“ (Mulíček 2008, s. 122-123). Dnes jde o na první pohled zchátralé území, které se však z užitného hlediska významně rozvíjelo už v nedávné době (přeměna prostorů po zpustlých továrnách Lacrum nebo Vlněna na plochy supermarketů), ale zároveň dochází i k obnově dříve honosných domů v ulicích Starého Brna anebo tzv. „brněnského Bronxu“, problémové čtvrti obývané etnickými menšinami. V posledních letech v „Bronxu“ stále více přibývají i cizinci, studenti a mladí pracující. Postupně dochází k demolici či přestavbě zchátralých domů a daná čtvrt prochází gentrifikační obměnou.



Obr. 1: Typický výjev z vnějšího okraje brněnského centra – komplikovaný urbánní krajina tvořená (zprava) zchátralou obytnou budovou, prolukou a rekonstruovanou tovární budovou výrobního závodu Hlubna (foto: Stanojevičová, Sikora 2017).

Výuka UR nicméně není jediným směrem, jakým by se mělo kanalizovat praktické využití našich konceptů. Studentské práce z posledních let dokazují možnost plně realizovat koncepty představované ve výuce *Sustainability* a *Urbánních a rurálních studií*, vznikají reálné výzkumy např. v rámci závěrečných diplomových prací, v nichž jsou uvedené koncepty aplikované na pilotním území (zpravidla rodiště diplomanta/diplomantky). Na tomto základě vzniká závěrečná práce, která může být i dále rozvíjena, ať už v doktorském studiu anebo jako podklad pro konkrétní územní plánování v dané lokalitě. V tom vnímáme jeden z hlavních cílů výuky *Sustainability* a *Urbánních a rurálních studií* – aby geografové byli uplatnitelní ve svém oboru, aby měli jasný přehled, co jejich disciplína obnáší a umožňuje (viz osnova), jak je možné získané poznatky aplikovat a realizovat.

Dané závěrečné práce zacházejí s teorií i praktickou aplikací (v nedávné době především Svobodová, 2016, Štěpán, 2017). Zbývající část tohoto příspěvku se bude zabývat tématem moci, vládnutí a místních občanských iniciativ.

Jaká jsou místa v současném globalizovaném světě? Stále více propojená, dochází k jejich přibližování, smazávání hranic a spolupráci mezi nimi na jedné straně a zároveň vymezování se vůči sobě a vytváření bariér ze strachu z neznámého na straně druhé. Součástí takových procesů je přetahování se o pozice, mocenské boje, vyjadřování stanovisek a postojů. To co „stojí“ v pozadí každého okamžiku, který nastane, je moc (Panelli, 2004; Foucault, 2005). Moc námi proudí, proudí naším jednáním, kterým se reprezentujeme a o kterém míníme, že je výsledkem naší svobodné vůle. Každý vztah je vztahem moci a každý postoj či jednání je výsledkem

mocenského boje, ve kterém se utkaly různé strategie aktérů usilujících o svoje cíle. Být mocný, znamená vyvíjet takové strategie, na základě nichž ostatní ovlivňují svoje jednání a tím posilují pozici „mocného“. Moc ovšem není vlastnictvím ani ničím stabilním, moc obíhá právě na základě jednotlivých jednání, manipulací a také svojí pozici vůči diskursu (Panelli 2004, Foucault 2005). Jelikož je moc diskursivně konstruována, pak ti, kteří jsou považováni za mocné, dluží svoji pozici diskursu, který jejich jednání i moc legitimizuje a zároveň jim umožňuje přístup k výrobě, kontrole a cirkulaci dominantních diskursů (Woods, 1997 In Panelli 2004, s. 168).

Koncept Ruth Panelli (2004) přináší moc občanského aktivismu, který se může vůči takové situaci efektivně vymezit. Aktivismu všech, kteří se mohou nacházet ve znevýhodněné situaci, a to nejen vůči instituci. Instituce si často přivlastňují dohled nad místním diskursem, tedy i moc, a používají vlastní donucovací prostředky (legislativa, administrativa, hierarchie) pro jeho udržení. Z výše uvedeného však vyplývá, že moc je spíše dynamickým vztahem než vlastnictvím. Spíše než vládnout nad někým by instituce měly s jednotlivými subjekty pracovat a snažit se je zapojit (zmobilizovat) ve svůj prospěch. Stejně tak, jako spokojené obyvatelstvo používá své aktivity ku prospěchu ustanoveného systému, mohou nespokojení obyvatele využít svůj odpor k jeho nestabilitě. Panelli (2004) také poukazuje na bohatost praktik, které může občanská aktivita nabývat vzhledem k ustanovené instituci nebo voleným politickým zástupcům. Ti mají své pravomoci zakotvené v legislativě, která je v těchto případech může omezovat.

Občanská aktivita je založena na předpokladu, že je obyvatelstvo schopné se spojit a pracovat pro společnou věc, základem je tedy fungující komunita a schopnost obyvatelstva participovat. V případě, že ustanovený systém chce využít občanský aktivismus ve svůj prospěch a stabilitu, musí existovat vůle politických zastupitelů připustit svoje voliče k rozhodování. Tedy položit základy dobrého vládnutí (*good governance*), kdy jsou „politické, sociální a ekonomické priority založeny na širokém konsenzu ve společnosti a v rozhodování jsou slyšet i hlasy vyloučených. Klíčovým tématem je „zodpovědnost proudící všemi směry“ (United Nations, 2014). Obyvatelstvo není zapojeno pouze jako informační článek, ale jako aktivní partner, který je schopen lépe upřesnit, jaké cíle a priority území má, tedy jak by měly být alokovány veřejné prostředky (Arnstein, 1969).

Uplatněním konceptu dobrého vládnutí a participace je možné využít komunitního plánování. Jedná se o nástroj, který propojuje hned několik disciplín, jako je územní plánování, urbanismus, komunitní práce, životní prostředí, architektura aj. Takto se do rukou samosprávných či státních orgánů dostává komplexní informace o území a může vzniknout fungující územní management (Sadan, 2014). Komunitní plánování má pak dvojí efekt, nejen že na jeho konci stojí výsledek, který vzešel z vůle obyvatel, ale také dochází k upevnění komunity sjednocením na základě společného základu či tématu. Ovšem jen v případě, že celý proces dojde až do konečné fáze, tedy k realizaci. V opačném případě dochází k frustraci a nezájmu obyvatelstva na další participaci. Stejně tak, pokud se celý proces protahuje a výsledky jsou v nedohlednu (Marek a kol., 2005).

Výše uvedené koncepty byly zkoumány na území místních částí města Moravské Budějovice. Jedná se o bývalé samostatné obce, které byly v rámci integrací v 80. letech přičleněny k městu a v tomto stavu již setrvaly. Všechny leží v zázemí města do 8 km, ovšem jsou značně znevýhodněny z hlediska rozložení moci v území. Leitmotivem celé komunikace mezi městem a jeho místními částmi je nezájem města. Vymizením služeb z místních částí, neexistence vlastního rozpočtu i možnost rozhodovat o svých záležitostech se město postavilo na vrchol hierarchie, kde je schopno upravovat místní diskurs tak, že ve výsledku jsou místní části v mnoha ohledech

městu vděčné, že se o ně stará. Avšak i přesto si v jedné z místních částí (Vranín) uvědomili bezvýchodnost situace a nezájem města se jakkoliv podílet na rozvoji tohoto území a dokázali zaktivizovat část obyvatel. Vytvořila se zde pevná komunita, která svépomocí realizuje celou řadu akcí a rozvojové snahy na svém území. Těmito činnostmi nevystupují vůči samosprávě ve městě, ale ukazují, že nejsou zcela závislí a odkázaní na finance z městského rozpočtu. Komunita v místní části se dokázala sjednotit na základě společného zájmu a vědomí sounáležitosti a je schopná vystupovat proti vedení města jednotně.

Ani v jedné z místních částí nebylo vysledováno využití komunitního plánování, ovšem v místní části Vranín je k tomu prostředí nejvíce nakloněno. Funguje zde komunita lidí, kteří mají zájem participovat na rozvoji svého území. Také město Moravské Budějovice přistupuje k této místní části odlišným způsobem a je jí schopno naslouchat. Ovšem ani tyto skutečnosti ještě nevedou k nasměrování ke konceptu *good governance*. Právě tato místní část ukazuje, že sama by zvládla využít nástroje komunitního plánování a zároveň poukazuje na nechuť města k něčemu takovému přistupovat. Ačkoliv zde fungují *bottom-up* aktivity, politické prostředí je ve větší míře neumožňuje. Změna v postoji města se do budoucna nepředpokládá, už z důvodu složení zastupitelstva, kde figurují výhradně obyvatelé města. Na místních částech zůstává i nadále nutnost vlastní aktivity a také nekončící střetávání se s nezájmem města cokoliv měnit. Na jednu stranu tento nezájem nepodporuje vytváření aktivit a příležitostí shora, ovšem poskytuje místním částem poměrně velký prostor a svobodu ve vlastních *bottom-up* aktivitách. Pokud na tento styl práce místní části přistoupí, mohou pomoci spolupráce a aktivity vybudovat v komunitě pevné základy, na nichž mohou stavět svoje rozvojové plány a posléze být i rovnocenným partnerem ve vyjednávání s městem. Jelikož pak už nepůjde o připomínky hrstky lidí se zanedbatelnou možností cokoliv ovlivnit, ale hlas zajímavého počtu voličů, což už začíná být pro město, respektive současné zastupitelstvo města, směrodatné.

Literatura

- ARNSTEIN, S.R. (1969): A Ladder of Citizen Participation [online] [cit. 2015-03-05]. Dostupné z: <http://lithgow-schmidt.dk/sherry-arnstein/ladder-of-citizen-participation.html>.
- BUNTING, T., FILION, P., WALKER, R. (2010): Canadian Cities in Transition. New Directions in the Twenty-first Century. 4th ed. Oxford University Press, Don Mills, 592 s.
- CLOKE, P. ET. AL. (2014) [2005]: Introducing Human Geographies. Routledge, Londýn.
- CRESSWELL, T. (2013): Geographic Thought. Critical Introduction. Wiley-Blackwell, Chichester, Oxford, 298 s.
- FOUCAULT, M. (2005): Je třeba bránit společnost. Praha, Filosofia nakladatelství Filozofického ústavu AV ČR. 281 s.
- HYPERGEO (2017): Place. Dostupné z: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article440> (30. 4. 2017).
- MAREK, O. A KOL. (2005): Občané a veřejná prostranství. Příklady zapojení veřejnosti do plánování veřejných prostranství. Přerov, Centrum pro komunitní práci. 28 s.
- MULÍČEK, O. (2008): Geografie města. In Toušek a kol. (2008): Ekonomická a sociální geografie. Vydavatelství Aleš Čeněk, Plzeň.
- NTNU.EDU (2017): Urban and rural studies. Dostupné z: <https://www.ntnu.edu/studies/courses/SOS8525#tab=omEmnet> (5. 5. 2017).
- PANELLI, R. (2004): Social Geographies, London, Sage Publications. ROSEOVÁ, G. (1993), Feminism & Geography: The Limits of Geographical Knowledge. University Press, Minnesota, 305 s.
- PUMAIN, D. IN HYPERGEO: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article181>
- SADAN, E. (1997): Empowerment and Community Planning. Tel Aviv: Hakibbutz Hameuchad

- Publishers, 350 s. [online]. [cit. 2015-03-07]. Dostupné z: http://www.mpow.org/elishe-va_sadan_empowerment.pdf.
- SMITH, M. (2008): Religion, culture, and sacred space. Palgrave Macmillan, New York, 184 s.
- SVOBODOVÁ, V. (2016): Moravské Budějovice: vláda a vládnutí. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Geografický ústav, 70 s.
- ŠTĚPÁN, M. (2017): Trvalá udržitelnost krajiny Jemnicka. Brno. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Přírodovědecká fakulta. Geografický ústav, 92 s.
- UNITED NATIONS (2014): Discussion Paper: Governance for Sustainable Development. [online]. [cit. 2015-03-02]. Dostupné z: <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/Democratic%20Governance/Discussion-Paper--Governance-for-SustainableDevelopment.pdf>.
- WEBBER, A., WILSON, E. (2008): Cities in Transition: The Moving Image and the Modern Metropolis. Wallflower Press, New York, 256 s.
- WYLIE, J. (2009): Landscape (Key Ideas in Geography). Routledge, London, New York, 264 s.

Summary

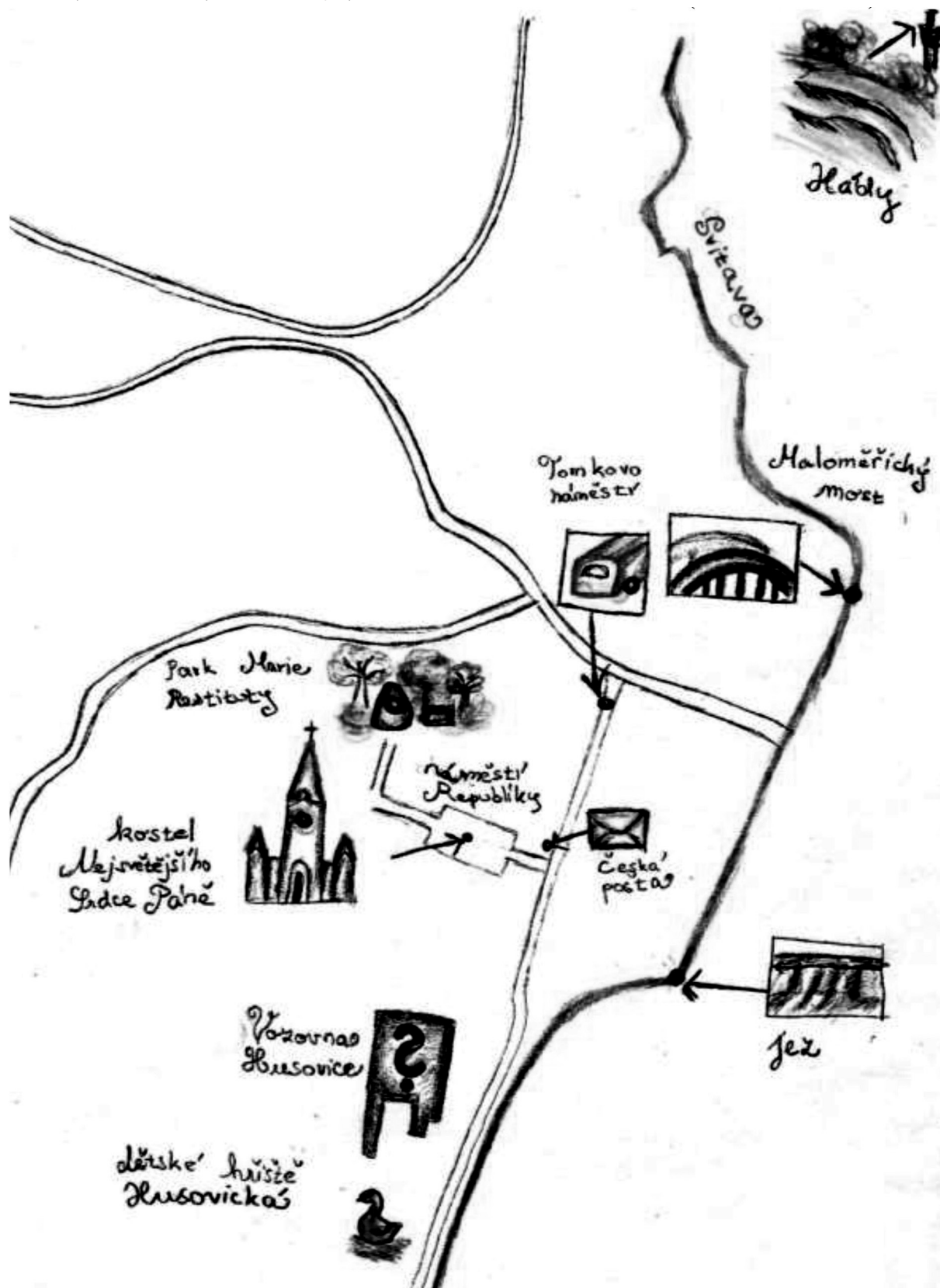
Human geography in the education of sustainability and urban/rural studies

Geographical courses Z0131 – Sustainability and Z0132 – Urban and rural studies in the program of Department of Geography, Faculty of Science, Masaryk University in Brno are lead as project courses based on Marzano-Kendall taxonomy of educational objectives and on appropriate textbook of Cloke et al. Introducing Human Geographies, the syllabus is enclosed in. We could try actor-network-theory in the case study covering performance of real estate land adjustment after the Velvet revolution followed by restitutions changing landed property. Next field project concerned governance, completely new phenomenon at citizenship activities studied in spatiality of community fighting for public services in the margin of municipality. Geography is also very capable in community planning with respect to sustainability using concepts of ecosystem services, landscaping or empowering communities.

Key words: human geography, sustainability, urban/rural/community studies, geographical education

Klíčová slova: humánní geografie, trvalá udržitelnost, urbánní/rurální/komunitní studia, geografické vzdělávání

Přil. 1: Významné prvky urbánní krajiny brněnské čtvrti Husovice (Řehánková, 2017).



Biogeografické a historické aspekty výskytu výmladkových lesů (pařezin) v severovýchodní části Českomoravské vrchoviny

Jan Lacina, doc., Ing., CSc., Petr Halas, Mgr., Ph.D.

lacina@geonika.cz, halas@geonika.cz

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

Výmladkové lesy (pařeziny) vznikají přirozenou obnovou smýcených porostů, nikoliv ze semene (generativně), ale vegetativně – pařezovými (případně kořenovými) výmladky. Této schopnosti listnatých dřevin využívali lidé k poměrně rychlému získání dřevní hmoty již od neolitu. Dobrou výmladnou schopnost mají z našich domácích dřevin především duby (*Quercus spp.*) a habr (*Carpinus betulus*), a také javory (*Acer spp.*) a lípy (*Tilia spp.*). Poslední výzkumy ukazují (např. Volařík in Slach, ed. 2016), že nelze podcenit ani výmladnou schopnost buku (*Fagus sylvatica*). Rozsáhlé výmladkové lesy na našem území vznikaly především ve starosídelní krajině v nižších teplejších polohách, v nichž byl hlavní porostotvornou dřevinou přirozených lesů dub. Z hlediska geobiocenologické typizace (Zlatník, 1976) se jedná o území 1. dubového a 2. bukodubového vegetačního stupně s přesahem do 3. dubobukového stupně. V pojetí potenciální přirozené vegetace ČR (Neuhäuslová, Moravec a kol., 1997) jde zejména o rozmanité teplomilné doubravy (*Quercion pubescenti-petraeae*, *Aceri tatarici-Quercion* aj.) a o dubohabřiny (*Carpinion*). Co se regionálně fyto geografického členění ČR (Skalický, 1987) týče, jsou nejvhodnější podmínky pro vznik výmladkových lesů ve fyto geografické oblasti Panonského i Českého termofytika a v navazujících částech fyto geografických okresů Českomoravského mezofytika.

Podle Konšela (1940) bylo k r. 1930 na území tehdejšího Československa 254 842 ha pařezin, z toho 84 589 ha v českých zemích. V důsledku potřeby kvalitní dřevní hmoty silnějších sortimentů se pařeziny (podle tvaru označované jako lesy nízké) postupně převáděly na lesy vysokokmenné. Vyjednocením výmladkových polykormonů vznikají tzv. nepravé kmenoviny. Odhaduje se, že v současnosti se v ČR vyskytuje zhruba 7 000 ha lesa, v nichž se dosud hospodaří výmladkovým způsobem. Plocha nepravých kmenovin není přesněji evidována.

Při řešení projektu NAKI (reg. č. DF13P01OV015) „Starobylé výmladkové lesy, jejich význam a udržitelnost v kulturní krajině“ byla poprvé věnována soustředěná pozornost výskytu pařezin a nepravých kmenovin i v Nedvědicke vrchovině při jihovýchodním okraji Českomoravské vrchoviny (Slach ed., 2016). V části téhož území již o několik let dříve probíhal výzkum fragmentované vegetace v souvislosti s využitím půdy (Halas, 2011). Na základě těchto výzkumů i výzkumů předchozích (Buček, Lacina, 1980; Lacina, 1994) lze uvést některá zajímavá zjištění, týkající se zejména výskytu pařezin a nepravých kmenovin s převahou habru v místech, kde z hlediska přírodní potenciální vegetace pro ně nejsou vhodné podmínky.

Nedvědicke vrchovina se vyznačuje velmi členitým reliéfem s výrazným údolním zářezem Svatky, v rozmezí nadm. výšek 280 m (niva Svatky u Štěpánovic) až 774 m (Horní les nad Vírskou přehradou). Jedná se o jižní polovinu území mezi Tišnovem a Jimramovem, kterou Hrádek (1980) pojmenoval Svrateckou hornatinou. Pod stejným názvem zde byl začátkem devadesátých let 20. století zřízen přírodní park k ochraně jedinečného krajinného rázu. Geologické podloží tvoří horniny krystalinika, převládá bitešská rula. Zejména geomorfologický okrsek Sýkořská hornatina se vyznačuje řadou periglaciálních forem reliéfu, např. četnými skalisky s mrazovými sruby a přilehlými balvanitými sutěmi. Území je řazeno do chladnějších a vlhčích okrsků mírně teplé oblasti MT 3 a MT 9, severní část již patří do chladné oblasti CH 7 (Quitt, 1970). Průměrná roční teplota se pohybuje od 8 °C v jižní části po 5 °C v nejvyšší severní části; obdobně průměrný roční úhrn srážek vykazuje rozmezí 550 až 650 mm.

Biogeografické členění ČR (Culek a kol., 1996) řadí území do bioregionu 1.51 Sýkořského, pro nějž je typické pronikání některých teplomilných druhů od jihu směrem do nitra Českomoravské vrchoviny.

ravské vrchoviny a naopak sestupování některých druhů vyšších poloh inverzními údolími k jihu. Bioregion zahrnuje geobiocenózy 2. bukodubového až 5. jedlobukového vegetačního stupně, přičemž převážná jeho část patří do 3. dubobukového a 4. bukového stupně.

Jedním z teplomilnějších druhů rostlin, pronikajících v Nedvědicke vrchovině směrem na sever a do vyšších poloh je právě habr (*Carpinus betulus*). Zlatník (1978) klade jeho přirozený výskyt do 1. až 3. vegetačního stupně a do všech trofických řad a meziřad kromě A a AB. V témže spise (na str. 257) se zmiňuje o tom, že v areálu buku v Evropě je habrový porost vždy dokladem zásahu člověka do přírodních vztahů. Uvádí dokonce (str. 324), že z mnoha jeho geobiocenologických výzkumných ploch, založených v předmýtných bučinách i bez jediného nebo ojedinelého habru vznikly habřiny. Příčinu a proces zarůstání ploch habrem však nevysvětluje.

V Nedvědicke vrchovině bylo vymezeno celkem 120 segmentů výmladkových porostů a nepravých kmenovin. Největší – o rozloze desítek hektarů – se nacházejí na strmých slunných svazích údolního zářezu Svatky (Jahodná mezi Štěpánovicemi a Boračí a PR Nad Horou u Nedvědice). Většina segmentů je maloplošných, o rozloze do 1 ha. Vytvářejí izolované ostrůvky uprostřed zemědělsky obhospodařovaných pozemků nebo se vyskytují při lesních okrajích; uprostřed lesních komplexů je výskyt pařezin jen výjimečný (např. některé porosty v PP Habrová a PP Kačiny).

Ve zkoumaném území vykazují dobrou výmladnou schopnost i buky a javory (zejména babyka a klen). Přesto ze 120 segmentů se 103 (86 %) vyznačuje dominancí habru. Tyto „habrové ostrůvky“ jsou z velké části vázány na kamenité až skalnaté kopečky, které nebylo možno – kromě extenzivní pastvy – zemědělsky využít. Po více generací na ně byly vynášeny kameny z okolních polí a luk. Typickou formou antropogenního reliéfu jsou zde proto liniové i kupovité kamenice. Nejvíce „habrových ostrůvků“ je na k. ú. Věžná (19), Synalov (14), Brusná (9), Strhaře (8). Nejvýše vystupují až k 650 m n. m. na k. ú. Černovice a Kozárov. Nejdále směrem od jihu na sever, do nitra Českomoravské vrchoviny, zasahují k Hlubokému nad Vírskou přehradou.

V rámci geobiocenologické typizace patří největší část segmentů habrových pařezin do skupiny typů geobiocenu 3BC3 javorové dubové bučiny (*Quercifageta aceris*) a 3B3 typické dubové bučiny (*Quercifageta typica*). Časté jsou i segmenty ve 4. bukovém vegetačním stupni – na stanovištích 4BC3 bučiny s javorem (*Fageta aceris*). Překvapující je zjištění, že porosty výmladkového habru zasahují až do 5. jedlobukového vegetačního stupně (u Černovic).

Díky tomu, že ve většině segmentů byly pořízeny fytoocenologické snímky (příklady viz v příloze), lze si učinit představu o tom, jaké druhy tvoří podrost těchto lesíků. K nejvěrnějším druhům rostlin patří lipnice hajní (*Poa nemoralis*), violka lesní (*Viola reichenbachiana*), pitulník horský (*Galeobdolon montanum*), svízel vonný (*Galium odoratum*), kopytník evropský (*Asarum europaeum*), kokořík mnohokvětý (*Polygonatum multiflorum*), břečtan popínavý (*Hedera helix*) a konvalinka vonná (*Convallaria majalis*). Dalšími významnými druhy jsou např. bažanka vytrvalá (*Mercurialis perennis*) a plicník tmavý (*Pulmonaria obscura*), jen v několika případech byly zjištěny i jarní geofyty dymnivka bobovitá (*Corydalis intermedia*), sasanka pryskyřníkovitá (*Anemone ranunculoides*) a křivatec žlutý (*Gagea lutea*) – např. u Křížovic.

Diagnostický druh habrových hájů jaterník podléška (*Hepatica nobilis*) byl zaznamenán pouze na 13 lokalitách, tedy jen na desetíně z celkového počtu.

V několika případech (např. u Drahonína) byla zaznamenána i acidofilní borůvka (*Vaccinium myrtillus*). Ukazuje, že habr v Nedvědicke vrchovině roste nejen na minerálně bohatších stanovištích, ale i na chudém a kyselém stanovišti oligotrofně mezotrofní meziřady AB, ve skupině typů geobiocenu jedlobukové bučiny (*Fageta abietino-quercina*). V jediném případě (u Černovic) byla jako spoludominantní zjištěna tráva vyšších poloh kostřava lesní (*Festuca altissima*). V ekotonu téhož habrového hájku roste i submontanní růže převislá (*Rosa pendulina*). Tyto druhy indikují, že habrový hájek se nachází v 5. jedlobukovém vegetačním stupni, na stanovišti typických jedlových bučin (*Abieti-fageta typica*).

Pro většinu zkoumaných katastrů se podařilo dohledat podrobné indikační skici stabilního katastru z roku 1826 a zjistit tak, jaké bylo před téměř dvěma stoletími využití půdy na lokalitách současných převážně habrových pařezin. Využití bylo rozmanité. Zhruba na třetině posuzovaných lokalit byl les listnatý, na několika les smíšený a výjimečně i les jehličnatý. Na další zhruba třetině se vyskytovaly louky a pastviny, často s rozptýlenými stromy. Na zbytku bylo využití smíšené z předchozích kategorií, výjimečně se vyskytovala pouze pole.

Dalším pramenem pro posouzení historických aspektů výskytu pařezin v Nedvědicke vrchovině jsou výkazy o využití půdy v jednotlivých katastrech obcí z roku 1845. Je v nich totiž uvedena i kategorie lesů nízkých, tedy pařezin. Ze srovnání se současným stavem vyplývá, že zastoupení pařezin a jeho vývoj byl v různých katastrech různý. Např. na k. ú. Rašov bylo roku 1845 260,5 ha nízkého lesa; v současnosti zde najdeme pouze 4 ha. A protože zde už nenajdeme ani nepravé kmenoviny, je zřejmé, že zde byly provedeny přímé převody pařezin jejich smýcením a umělým vysazením nových porostů semenného původu. Naopak na k. ú. Křížovice nebyly roku 1845 pařeziny vůbec evidovány, kdežto v současnosti se zde vyskytují na ploše cca 36 ha. Vyplývá z toho, že zde výmladkové porosty vznikly na místech bývalých kamenitých pastvin až po polovině 19. století. A vezmeme-li na pomoc i mapy a letecké snímky, zjistíme, že některé současné habrové hájky musely dokonce vznikat až po polovině 20. století. Obdobná situace je i na k. ú. Věžná, kde je v současnosti téměř 30 ha pařezin v 19 segmentech, kdežto roku 1845 zde bylo zaznamenáno pouze 1,4 ha nízkého lesa. V některých segmentech na k. ú. Věžná je dobře patrná dávná plužina – kromě kamenic i meze a opuštěné úvozové cesty. Jsou ovšem i katastry, kde výměra nízkého lesa roku 1845 odpovídá té současné. Patří k nim např. Strhaře s 2,75 ha pařezin roku 1845 a se 3 ha v osmi segmentech v současnosti. Strhařský katastr je tím, kde všechny „habrové ostrůvky“ jsou lokalizovány na skalnaté kopečky s kamenicemi uprostřed zemědělsky využívaných pozemků.

A nelze nezmínit vesnici Brumov obklopenou lesy, které však většinou patří sousedním Osikám. Brumov měl roku 1845 jen 1,63 ha nízkého lesa (v současnosti 1,3 ha), přesto má právě on ve svém obecním znaku trojici výmladkových polykormonů. V tomto případě se ale nejedná o habry, třebaže na brumovském katastru – dokonce v nadm. výšce nad 600 m – rostou, ale o výmladkové buky.

Kromě výmladkových porostů a nepravých kmenovin najdeme v zájmovém území (např. na k. ú. Svalov) i les sdružený neboli střední. Jedná se o dvouetážové (někdy i víceetážové) porosty, v nichž v nadúrovni rostou jehličnany (smrk, jedle, borovice) a listnáče semenného původu (zejména buk a dub, místy i javor klen) mohutnějších dimenzí, použitelných třeba na dřevěné části staveb. Spodní etáž pak tvoří výmladkový habr, který byl v časově krátkém obmýtí (do 20 let) vyřezáván na palivo. Takovéto porosty bývaly typické pro drobné selské lesy mimo souvislé lesní komplexy. I v čistě habrových porostech najdeme takové, kdy v mírné nadúrovni výmladkového, křivolace rostoucího habru rostou ojedinělé staré habry semenného původu, podstatně mohutnějšího vzrůstu.

Předcházející poznatky můžeme shrnout následovně:

Bylo prokázáno, že habr (*Carpinus betulus*), jako teplomilnější dřevina přirozeně rostoucí v 1. dubovém, 2. bukodubovém a 3. dubobukovém vegetačním stupni, roste v Nedvědicke vrchovině (přírodním parku Svratecká hornatina) při severovýchodním okraji Českomoravské vrchoviny hojně i ve 4. bukovém a výjimečně až v 5. jedlobukovém vegetačním stupni. Habr zde tedy často roste i mimo území přirozeného rozšíření jaterníku podléšky (*Hepatica nobilis*), který je považován za diagnostický druh dubohabrových hájů (viz Obr. 1).

Tuto expanzi habru do vyšších a klimaticky drsnějších poloh umožnilo rozdrobení souvislého komplexu převážně bukových lesů při středověké kolonizaci ve 13. století. Podle Kunčíka (2015) však došlo k osídlování, zejména údolní části tohoto území, podstatně dříve při hledání a těžbě rozmanitých rud.

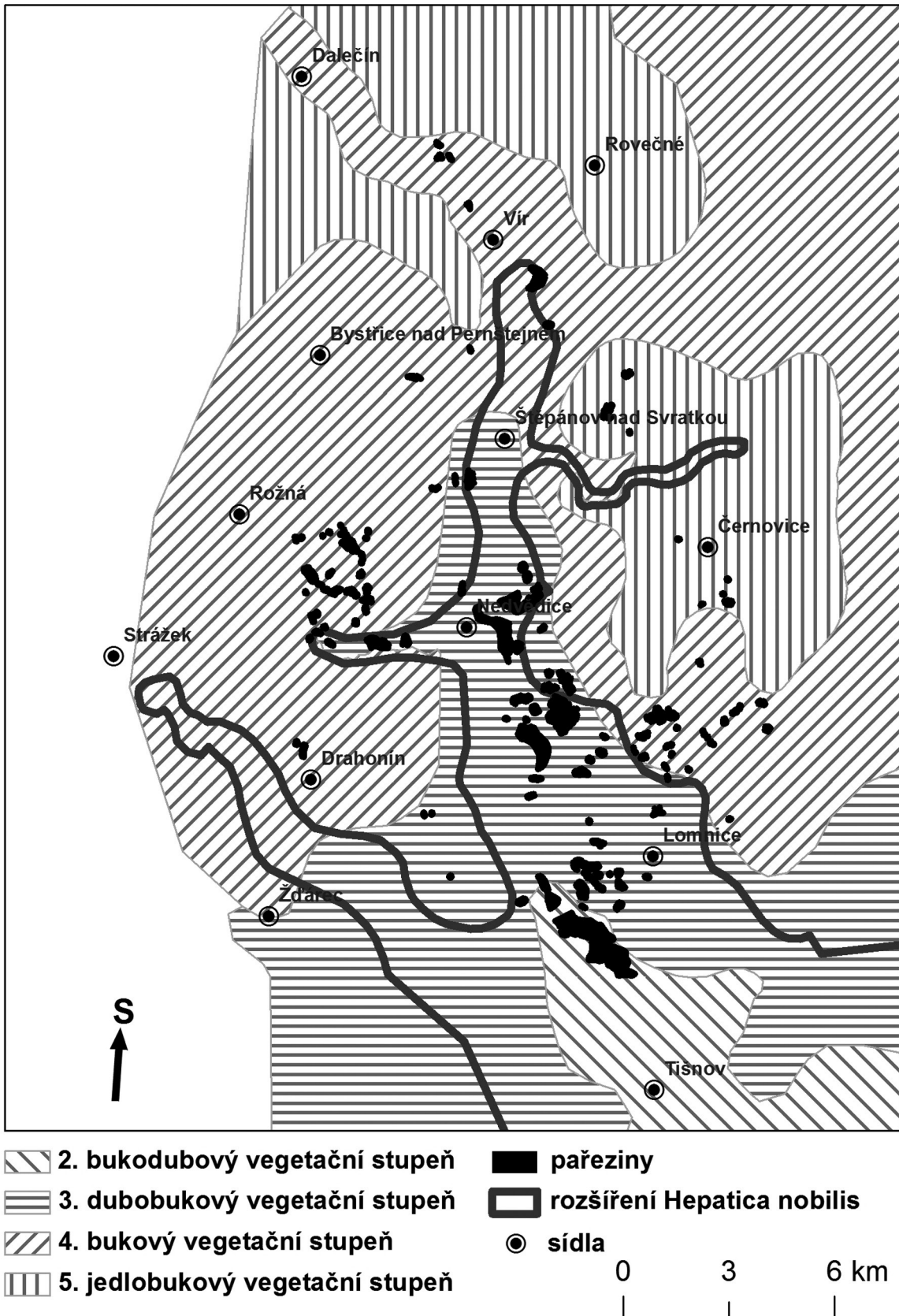
Expanzi habru na odlesněná místa (nebo na silně a dlouhodobě prosvětlené části bučin) přispěly nejen specifické vlastnosti této dřeviny (vysoká plodnost, snadné šíření okřídlených oříšků větrem, lepší snášení pozdních mrazů ve srovnání s bukem i vyšší výmladnost a lepší regenerace po poškození, včetně okusu zvěří a pasoucím se dobyt看em), ale možná – dokonce – především k ní přispěl i člověk. Ten kdysi zjistil, že habr dává při krátkém obmýtí vhodné palivo, jehož výhřevnost je navíc vyšší než dubu a buku. Navíc habr i v malých dimenzích dával výborné nástrojové dřevo pro drobnou dřevozpracující výrobu a také na různá oplocení. Je proto pravděpodobné, že habr byl v drobných ostrůvcích mimo souvislé lesní komplexy podporován na úkor ostatních dřevin. Maloplošné habrové pařeziny tak mají v Nedvědicke vrchovině pravděpodobně až několikasetletou tradici jako zdroj kvalitního paliva a suroviny pro drobnou dřevovýrobu v blízkosti vesnic. Občas však vznikají habrové porosty na opuštěných zemědělských pozemcích dodnes. Dnes však již jen výjimečně jsou obhospodařovány výmladkově.

Rozmanitý počet druhů rostlin a jejich pokryvnost v synusii podrostu habrových výmladkových hájků, roztroušených v zemědělsky obhospodařovaných pozemcích, vykazuje závislost nejen na typu stanoviště a zápoji dřevinného patra, ale i na době trvání dřevinného porostu, na jeho vzdálenosti od lesních komplexů a celkové mozaice využití půdy v okolí. Tak např. na Šibeniční horce u Lomnice, která jako místo popravčí byla dlouhodobě odlesněna (roku 1826 zde ještě byla pastvina s jednotlivě rozptýlenými stromy), má habrová pařezina druhově bohatý podrost hájových druhů. Je tomu tak zřejmě i proto, že v blízkosti Šibeniční horky zůstal kontinuálně zachován fragment listnatých hájů, odkud se rostlinné druhy mohly šířit. Naopak např. u Věžné, v některých segmentech, v nichž je patrná plužina, která byla ponechána ladem teprve před několika desítkami let, se z hájových druhů vyskytuje pouze lipnice hajní, a někdy ani ta ne.

Dosud ne zcela dostatečně vysvětlenou otázkou zůstává, proč se na dřevinné skladbě hájků, zejména na kamenitých kopečcích, více nepodílejí javor, ačkoliv mají také snadno se šířící okřídlená semena a dobrou výmladnost. Ze 120 mapovaných segmentů byl objeven jediný (u Černovic v nadmořské výšce 655 m), v němž převládá nad habrem výmladkový javor klen.

Poděkování

Příspěvek vznikl s podporou záměru UGN-S-RVO: 68145535 a projektu NAKI (reg. č. DF-13P01OV015) „Starobylé výmladkové lesy, jejich význam a udržitelnost v kulturní krajině“.



Obr. 1: Výskyt habrových pařezin v Nedvědicke vrchovině ve srovnání s vegetační stupňovitostí a rozšířením jaterníku podléšky (*Hepatica nobilis*).



Obr. 2: Malebná krajina Sýkořské hornatiny s četnými hájky výmladkového habru.



Obr. 3: Na katastru Věžné je v některých habrových hájích patrná plužina i změněný reliéf po těžbě rud.



Obr. 4: Habrová pařezina s dubem na lokalitě Nad Hlubokým poblíž Vírské přehrady je nehlouběji do nitra Českomoravské vrchoviny zasahující pařezinou.

Literatura

- BUČEK, A., LACINA, J. (1980): Biogeografická diferenciacie krajiny Svratecké hornatiny. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, Brno, 17, č. 4, str. 196–225.
- CULEK, M. (ed.) (1996): Biogeografické členění České republiky. Praha: Enigma, 347 s.
- HALAS, P. (2011): Biogeografické aspekty fragmentované vegetace. Disertační práce. Masarykova univerzita, Brno, 141 s.
- HRÁDEK, M. (1980): Význam reliéfu v přírodním systému krajiny Svratecké hornatiny. Zprávy Geografického ústavu ČSAV, Brno, 17, č. 4, str. 147–160.
- KONŠEL, J. (1940). Naučný slovník lesnický, díl II, M–Ž. Písek, Matice lesnická v Písku, s. 853–2108.
- KUNČÍK, P. (2016). Nejstarší historie Nedvědicka. Štěpánov nad Svratkou, Ing. Petr Kunčík, 182 s.
- LACINA, J. (1994): Ochrana a výzkum zbytků přirozených a přírodě blízkých lesních ekosystémů v Sýkořské hornatině. – In: Vrška, T. ed.: Výzkum lesních rezervací. Brno, ČÚOP – VaMP a Lesnická a dřevařská fakulta VŠZ, s. 31–46.
- NEUHÄUSLOVÁ, Z., MORAVEC, J., CHYTRÝ, M., SÁDLO, J., RYBNÍČEK, K., KOLBEK, J., JIRÁSEK, J. (1997): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky 1 : 500 000. Botanický ústav AV ČR, Průhonice.
- QUITT, E. (1970): Mapa klimatických oblastí ČSSR. Kartografické nakladatelství, Praha. Mapa v měř. 1 : 500 000.
- SKALICKÝ, V. (1988): Regionálně fyto geografické členění. In: Hejný S., Slavík B. (eds.): Květena České socialistické republiky. 1. Academia, Praha, 103–121.

SLACH, T., (ED.), BUČEK, A., ČERNUŠÁKOVÁ, L., FRIEDL, M., LACINA, J., MACHALA, M., ŘEPKA, R., SVÁTEK, M., ÚRADNÍČEK, L., VOLAŘÍK, D., MADĚRA, P. (2016): Starobylé výmladkové lesy. Mendelova univerzita v Brně, 136 str.

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.

ZLATNÍK, A. (1978). Lesnická fytoecologie. Praha, Státní zemědělské nakladatelství, 495 s.

Summary

Biogeographical and historical aspects of the occurrence of coppiced woods in the north-east part of the Bohemian-Moravian Highlands

Research into coppiced woods on the edge of the Bohemian-Moravian Highlands, between Tišnov and Bystřice nad Pernštejnem, revealed dozens of copses, with hornbeam (*Carpinus betulus*) prevailing. Other species of coppiced trees were less frequent, including oak (*Quercus petraea* agg.), beech (*Fagus sylvatica*) and maple, especially field maple (*Acer campestre*). In the main, they form separate islands in the midst of fields and meadows, and the places where rocks removed from surrounding fields used to be heaped. Remarkably, the warmth-loving hornbeam occurs not only in the second beech-oak and third oak-beech vegetation stage (Carpinion alliance), but reaches 650 m above sea level on the border between the fourth beech and fifth fir-beech vegetation stage (Fagion alliance). It is obvious that coppiced hornbeam stands there were once encouraged around villages as sources of timber of great heating potential. The most frequent herbs accompanying hornbeam woods are *Asarum europaeum*, *Convallaria majalis*, *Galium odoratum*, *Galeobdolon montanum*, *Polygonatum multiflorum*, *Poa nemoralis* and *Viola reichenbachiana*. The diagnostic species of the Carpinion *Hepatica nobilis* alliance was only recorded in 13 of 120 locations, with hornbeam growing there far beyond the boundaries of its typical occurrence. It was disclosed that the species diversity of the undergrowth of isolated woods depends on the period of forestation, the segmentation of the landscape mosaic and on the proportion of forested to non-forested areas in the surroundings.

Keywords: coppice, hornbeam and its use, grove plant species, Českomoravská vrchovina highlands

Klíčová slova: výmladkové lesy, habr a jeho využití, hájové druhy rostlin, Českomoravská vrchovina

Příloha 1: Příklady fytoecologických snímků (20 × 20 m) habrových pařezin

Lokalita: Šibeniční horka, k. ú. Lomnice u Tišnova

Nadmořská výška: 410 m, expozice: jihozápad, sklon: 15°

Dřevinné patro: 85 %

I, II: *Carpinus betulus* 60 %, *Quercus petraea* agg. 20 %, III: *Carpinus betulus* 10 %, IV: *Fraxinus excelsior* +, *Sambucus nigra* 5 %, VI: *Acer campestre* +, *Acer platanoides* -, *Euonymus verrucosus* +, *Fraxinus excelsior* +, *Lonicera xylosteum* -, *Sambucus nigra* +

Synusie podrostu: 50 %

Alliaria petiolata 1, *Convallaria majalis* +2, *Galeobdolon montanum* 1, *Galeopsis pubescens* -, *Galium aparine* 1, *Galium odoratum* +, *Geranium robertianum* +, *Hedera helix* 1, *Hepatica nobilis* +, *Melica nutans* +, *Melica uniflora* 1, *Mercurialis perennis* +, *Poa nemoralis* -2, *Polygonatum multiflorum* 1, *Viola reichenbachiana* +

Skupina typů geobiocénu: 3BC3 javorové dubové bučiny (*Querci fageta aceris*)

Datum zápisu: 12. 6. 2014

Lokalita: Nad Hlubokým, k. ú. Chlum-Korouhvice

Nadmořská výška: 577 m, expozice: jihozápad, sklon: 20°

Dřevinné patro: 85 %

I: *Quercus petraea* agg. 10 %, II: *Carpinus betulus* 70 %, III: *Carpinus betulus* 10 %, IV: *Carpinus betulus* 5 %, V1: *Acer platanoides* -, *Carpinus betulus* +

Synusie podrostu: 30 %

Asarum europaeum -2, *Brachypodium sylvaticum* -, *Bromus benekenii* -, *Hedera helix* 1, *Lathyrus vernus* -, *Maianthemum bifolium* -, *Mercurialis perennis* 1, *Poa nemoralis* 1, *Polygonatum multiflorum* +, *Viola reichenbachiana* +,

Skupina typů geobiocénu: 4BC3 bučiny s javorem (*Fageta aceris*)

Datum zápisu: 29. 8. 2014

Lokalita: Drahonín II, k. ú. Drahonín

Nadmořská výška: 540 m, expozice: jih, sklon: 5°

Dřevinné patro: 90 %

I, II: *Carpinus betulus* 85 %, III: *Carpinus betulus* 10 %, IV: *Carpinus betulus* 5 %, V1: *Acer campestre* -, *Carpinus betulus* 1, *Prunus avium* -, *Robinia pseudacacia* -, *Rosa canina* -, *Ulmus glabra* -, V2: *Prunus avium* +

Synusie podrostu: 10 %

Geranium robertianum -, *Hieracium murorum* +, *Hieracium sabaudum* -, *Maianthemum bifolium* -, *Poa nemoralis* -2, *Rubus fruticosus* agg. +, *Vaccinium myrtillus* +, *Veronica officinalis* -, *Viola reichenbachiana* +, *Viola riviniana* -

Skupina typů geobiocénu: 4AB3 jedlodubové bučiny (*Fageta abietino-quercina*)

Datum zápisu: 8. 7. 2014

Lokalita: Pod mlýnem, k. ú. Černovice

Nadmořská výška: 608 m, expozice: jih, sklon: 15°

Dřevinné patro: 90 %

I, II: *Carpinus betulus* 90 %, V1: *Acer pseudoplatanus* +, *Fagus sylvatica* +, *Sorbus aucuparia* -, V2: *Acer pseudoplatanus* -, *Carpinus betulus* 5 %

Synusie podrostu: 10 %

Convallaria majalis 1, *Dentaria bulbifera* +, *Festuca altissima* +, *Galeobdolon montanum* -, *Hieracium murorum* -, *Poa nemoralis* 1

Skupina typů geobiocénu: 5B3 typické jedlové bučiny (*Abieti fageta typica*)

Datum zápisu: 2. 5. 2015

Historický potenciál obnovy rybníků ve vybraných povodích ČR

Hana Skokanová, Mgr., Ph.D., Marek Havlíček, Mgr., Ph.D.

hanka@skokan.net, marek.havlicek@vukoz.cz

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

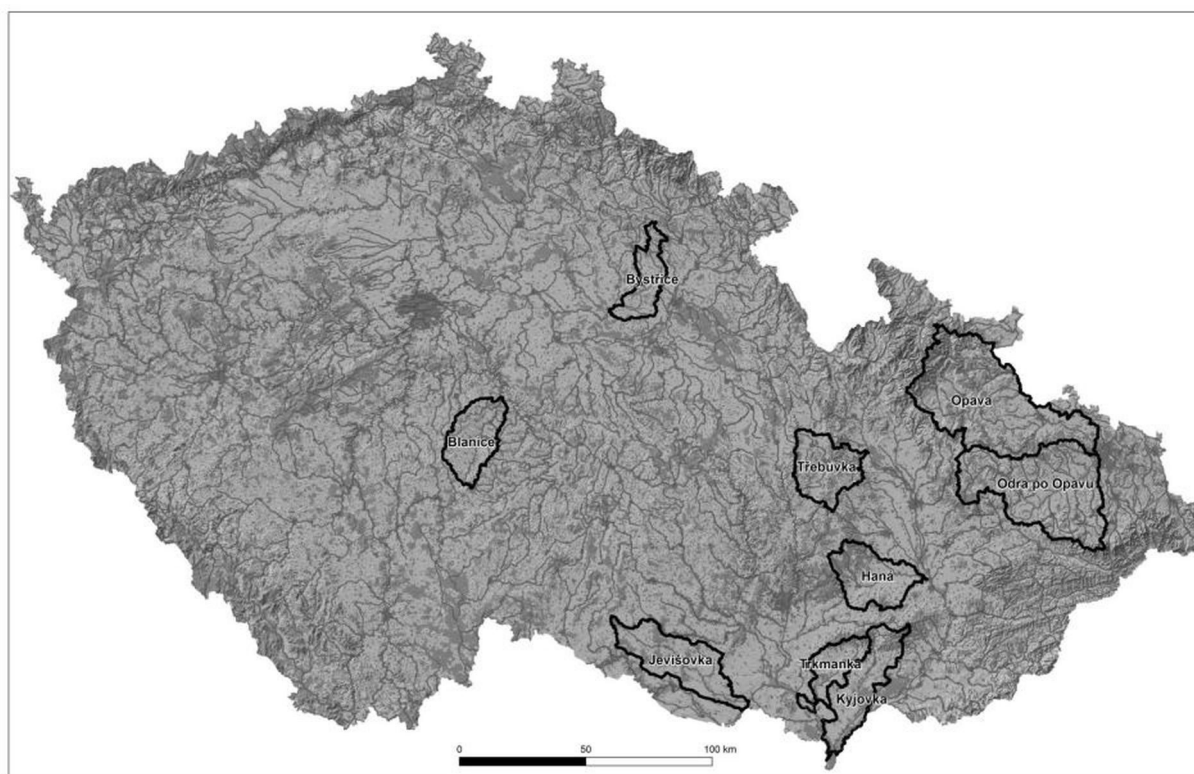
Lidická 25/27, 602 00 Brno

V současné době s čím dál jasněji projevujícími se výkyvy klimatu v podobě hydroklimatologických extrémů (povodní či sucha) se stále více klade důraz na zadržování vody v krajině. To je významné především v podmínkách České republiky, kterou prochází rozvodnice tří úmoří, a může tak být považována za jakousi „střechu“ Evropy. Je paradoxní, že zatímco sedmnácté až devatenácté století bylo charakteristické vysušováním mokřadů, rybníků a jiných vodních ploch a narovnáváním vodních toků, tedy prováděním opatření, která by vodu z krajiny odvedla co nejrychleji pryč (Blackbourn, 2009), přičemž tento trend pokračoval i ve století dvacátém, kde se k němu přidávala i výstavba velkých vodohospodářských děl, konec dvacátého a především počátek dvacátého prvního století se vyznačuje voláním po obnově mokřadů, obnově, resp. výstavbě malých vodních nádrží, kam se řadí i rybníky, revitalizaci a renaturalizaci vodních toků a vytváření dalších opatření, která by vodu naopak v krajině zadržovala. K tomuto účelu existovalo a stále existuje mnoho programů a dotací, a to jak v gesci Ministerstva životního prostředí, tak v gesci Ministerstva zemědělství (např. Program revitalizace říčních systémů, který vznikl v roce 1992 a probíhal až do roku 2010, stále běžící Program péče o krajinu, Podpora obnovy přirozených funkcí krajiny, Operační program Životního prostředí, Operační program Rybářství, Podpora opatření na drobných vodních tocích, rybnících a malých vodních nádrží, atd.).

Při obnově, resp. výstavbě malých vodních nádrží včetně rybníků, lze využít jako podklady staré mapy, které zachycují, kde se tyto útvary v minulosti nacházely, a tudíž po nich mohou zůstat např. zbytky hrází, jež by šlo při obnově potenciálně opětovně využít. Touto myšlenkou se zabývá projekt Obnova a výstavba rybníků v lesních porostech, který je financován z programu KUS Ministerstva zemědělství.

Projekt Obnova a výstavba rybníků v lesních porostech byl zahájen v roce 2016 a má být ukončen v roce 2018. Partnery, kteří se na projektu podílejí je České vysoké učení technické, Univerzita Palackého v Olomouci, Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví a firma Rovina. Mezi hlavní cíle projektu patří posouzení potenciálu zaniklých rybníků pro jejich obnovu, identifikace lokalit pro výstavbu nových malých vodních nádrží v lesích a jejich blízkosti, vytvoření metodiky pro obnovu a budování vodních nádrží v lesních porostech a vytvoření software pro vodohospodářské posuzování obnovovaných, resp. budovaných nádrží.

Tento příspěvek se zabývá prostorovou analýzou zaniklých rybníků v lesních porostech ve vybraných devíti povodích České republiky, na jejímž základě je proveden prvotní výběr potenciálních vodních ploch pro jejich obnovu. Vybraná povodí spadají převážně do povodí třetího řádu: Blanice, Bystřice, Hané, Jevišovky, Kyjovky, Odry po Ostravu, Opavy, Trkmanky a Třebůvky (Obr. 1). Povodí Blanice a Bystřice spadají do povodí Labe, Opava s Odrou do povodí Odry a zbývající povodí do povodí Moravy. Pro povodí je charakteristická různá velikost, různá nadmořská výška a různá lesnatost. Přehled těchto charakteristik je uveden v Tab. 1.



Obr. 1: Vybraná zkoumaná povodí

Tab. 1: Charakteristiky zkoumaných povodí – celková rozloha, lesnatost, maximální, minimální a průměrná nadmořská výška

název povodí	rozloha [km ²]	lesnatost [%]	max. nadm. výška [m]	min. nadm. výška [m]	prům. nadm. výška [m]
Blanice	543	27,0	724	304	480
Bystřice	379	16,7	672	213	288
Haná	614	30,2	656	190	328
Jevišovka	787	25,1	587	171	324
Kyjovka	678	29,0	564	151	232
Odra po Opavu	1616	32,2	1257	203	404
Opava	2088	40,0	1491	204	527
Trkmanka	363	20,2	438	158	239
Třebůvka	580	43,1	677	242	440

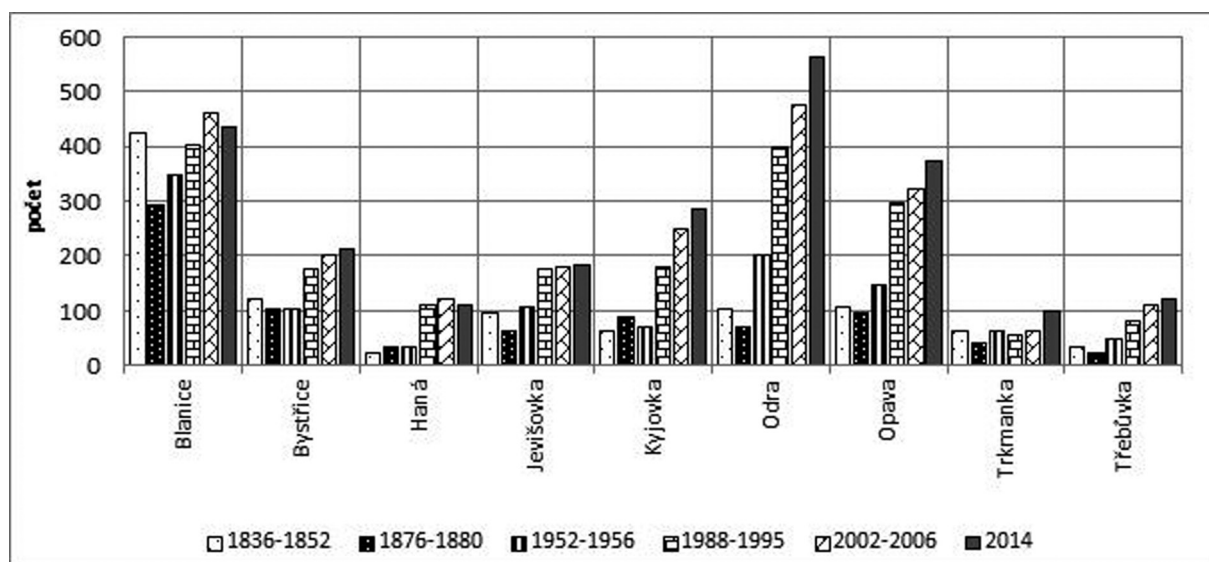
Prostorová analýza zaniklých rybníků probíhala na podkladě starých topografických map z šesti časových období a ortofotosnímků z roku 2014. Staré topografické mapy byly reprezentovány mapami II. rakouského vojenského mapování v měřítku 1:28 800 z období 1836-1862, III. rakouského vojenského mapování v měřítku 1:25 000 z období 1876–1880, československými topografickými mapami v měřítku 1:25 000 z období 1953–1956 a 1988–1995 a základními mapami ČR (ZABAGED) v měřítku 1:10 000 z období 2002–2006.

V prvním kroku prostorové analýzy byl zhodnocen vývoj vodních ploch ve výše zmíněných obdobích. Byly zkoumány všechny vodní plochy zaznamenané na topografických mapách, jejichž velikost byla větší než 1 ha. Zachycené vodní plochy byly rozděleny do 6 kategorií: rybníky, umělé nádrže (zemědělské, požární), koupaliště (včetně plováren), přehrady, přirozené vodní plochy (tůně a jezera), a vodní ploch vzniklé po těžbě (včetně odkališť).

Vzhledem k tomu, že je projekt zaměřen na obnovu a výstavbu vodních ploch především v lesních porostech, jako jedna ze vstupních vrstev sloužila rovněž vrstva lesů, která byla získána kompilací příslušných vrstev ZABAGED z roku 2015. Na základě této vrstvy byly pro všechny zde prezentované analýzy vybrány pouze ty vodní plochy, které ležely ve vzdálenosti 500 m od této vrstvy, resp. byly touto vrstvou zcela pokryty.

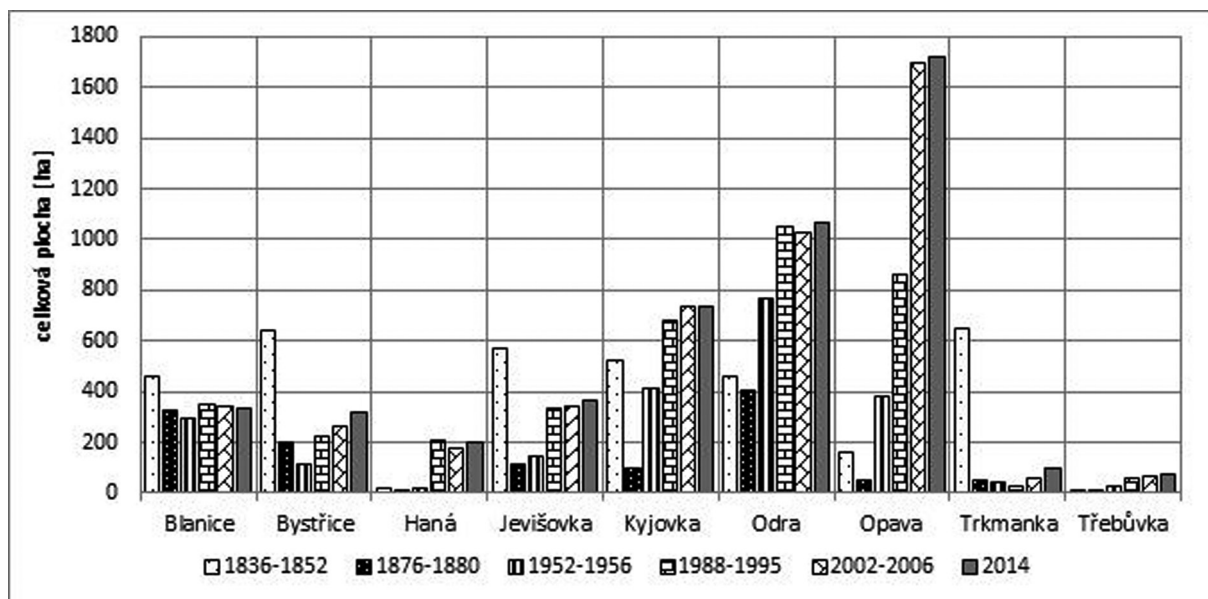
Pro identifikaci potenciálních vodních ploch pro obnovu byla rovněž použita vrstva antropogenních prvků, která vznikla vektorizací sídel včetně průmyslových, zemědělských a energetických objektů, rekreačních ploch a ploch ostatních (především se jedná o lomy, případně o skládky). V této vrstvě je minimální velikost objektu stanovena na 0,8 ha.

Výsledky vývoje vodních ploch ukazují, že z hlediska počtu se nejvíce vodních ploch nachází v současnosti (Obr. 2). Pro všechna povodí byl typický pokles počtu vodních ploch na konci 19. století, kdy vrcholilo jejich hromadné rušení. Mezi hlavní hybné síly, které tento pokles způsobily, patřila nerentabilita chovu ryb, rozvoj cukrovarnictví, zvýšení poptávky po orné půdě, rozvoj těžby uhlí a změny ve zpracování zemědělských produktů (Pavelková a kol., 2014). Od 50. let 20. století počet vodních ploch opětovně narůstá až do současnosti. Největší nárůst počtu vodních ploch byl zaznamenán především od 90. let 20. století v povodí Odry po Opavu a Opavy, kdy počet stoupl řádově o stovky vodních ploch. Na Blanici, Bystřici, Hané, Jevišovce a Kyjovce byl nárůstu počtu vodních ploch v tomto období vyšší než 50.



Obr. 2: Vývoj počtu vodních ploch ve zkoumaných povodních v období 1836–2014

Rušení vodních ploch na konci 19. století se ještě výrazněji projevuje v poklesu jejich celkové rozlohy (Obr. 3). Tento skok je patrný především pro povodí Bystřice, Jevišovky, Kyjovky a Trkmanky. V těchto povodích poklesla rozloha vodních ploch o více než 400 ha; v případě Trkmanky to bylo o více než 600 ha. Tento významný pokles v povodí Trkmanky byl způsoben zánikem rozsáhlých ploch Kobylského a Čejčského jezera (Havlíček a kol., 2014). S růstem počtu vodních ploch od 50. let 20. století narůstá i jejich celková rozloha. Za prudkým nárůstem rozlohy stála především výstavba přehradních nádrží – v povodí Hané to byly Opatovice, v povodí Jevišovky, Výřovice, Těšetice a Oleksovice, v povodí Odry Větrkovice, Štramberk a Barnov a v povodí Opavy Kružberk a Slezská Harta. Významně se na nárůstu rozlohy podílela i obnova, rozšíření či nová výstavba rybníčních soustav. To bylo typické pro povodí Kyjovky, Odry i Opavy.



Obr. 3: Vývoj rozlohy [ha] vodních ploch ve zkoumaných povodích v období 1836–2014

Výběr potenciálních vodních ploch pro obnovu, který následoval po prostorové analýze vývoje těchto vodních ploch, spočíval ve třech krocích. V prvním kroku se vybraly vodní plochy, které existovaly pouze v prvních třech obdobích, zároveň byly od současných rybníků vzdálené více než 100 m a spadaly do kategorií rybníky, přirozené vodní plochy nebo vodní plochy vzniklé po těžbě. Tato kritéria splňovalo 22–90 vodních ploch. Nejméně vodních ploch bylo v povodích Haná, Trkmanka a Třebůvka, nejvíce pak v povodích Kyjovka a Blanice.

Ve druhém kroku byly z tohoto souboru vybrány pouze vodní plochy, které byly vzdálené od současných antropogenních ploch více než 100 m a spadaly do kategorie rybníky. Tím se soubor potenciálních ploch významně snížil. V případě Třebůvky to bylo pouze na dva rybníky (z 22), v případě Blanice na 58 vodních ploch (z 90). Významný úbytek byl zaznamenán u Kyjovky a Trkmanky, neboť vypadly přirozené vodní plochy – tůně, které jsou typické pro lužní lesy vyskytující se v dolních částech těchto povodí. Významný pokles zaznamenaly i Odra a Opava; v tomto případě vypadly většinou vodní plochy, které se nacházely v těsné blízkosti antropogenních ploch.

V posledním kroku pak byly vybrány vodní plochy, které se zcela vyskytují v lesních porostech ze současnosti nebo do nich částečně zasahují. I v tomto případě došlo k výrazné eliminaci; například v povodí Trkmanky, která se zároveň vyznačuje velmi nízkou lesnatostí, nebyla identifikována jediná vodní plocha ležící v lese s potenciálem pro obnovu. Naopak v sousedním povodí Kyjovky bylo nalezeno nejvíce potenciálních vodních ploch pro obnovu.

Zde prezentovaná analýza je pouze prvním krokem ve vymezení vodních ploch, které se v naší krajině v minulosti vyskytovaly a mohou mít potenciál pro svou obnovu. V dalších krocích je potřeba se zaměřit na to, jestli hráze těchto vodních ploch v současnosti existují a daly by se pro obnovu využít, jaké jsou majetkové poměry v daných plochách a jestli by jejich majitelé o obnovu stáli. V neposlední řadě je nutné se také podívat na vodo hospodářský potenciál a zhodnocení případných obnovených vodních nádrží.

Při podobných analýzách se ukazuje význam starých map – ty nám dokáží identifikovat nejen, kde se vodní plochy v minulosti vyskytovaly, a tudíž naznačit, kde by mohly být obnoveny, ale zároveň je lze využít např. při podpoře ochrany mokřadů na bývalých vodních plochách nebo při zjišťování hydrologických poměrů před přílišnými technokratickými zásahy z druhé poloviny 20. století.

Poděkování: Článek je součástí projektu QJ1620395 – Obnova a výstavba rybníků v lesních porostech jako součást udržitelného hospodaření s vodními zdroji v ČR, který byl podpořen programem KUS Národní zemědělskou agenturou pro vědu a výzkum.

Literatura

BLACKBOURN, D. (2009): Podmaňování přírody. BBart, Praha, 448 s.

HAVLÍČEK, M., PAVELKOVÁ, R., FRAJER, J., SKOKANOVÁ, H. (2014): The long-term development of water bodies in the context of land use: The case of the Kyjovka and Trkmanka River Basins (Czech Republic). *Moravian Geographical Reports* 22, p. 39–50.

PAVELKOVÁ, R., FRAJER, J., NETOPIL, P. A KOL. (2014): Historické rybníky České republiky: srovnání současnosti se stavem v 2. polovině 19. století. Výzkumný ústav vodohospodářský T. G. Masaryka, Praha, 167 s.

Summary

Historical potential of ponds restoration in selected river basins of the Czech Republic

The article presents partial results of an assessment of potential for restoration of vanished ponds that occurred in and around of present forests. For this assessment 9 river basins were selected across the Czech Republic. The assessment was based on old maps and ortophotos from 1836–2014. To select ponds that could be potentially restored, only those existing during 1836–1956 were considered. Other criteria were distance from present areas and present anthropogenic features larger than 100 m, classification only as ponds and complete or partial presence in contemporary forests. The results show overall decrease in number as well as size of water areas at the end of the 19th century. Since the 1950s the number of water areas increased. Potential for ponds restoration differed among the river basins: more than 10 ponds were identified in 3 river basins while none was identified in 1 river basin.

Keywords: pond, old maps, river basin, restoration potential, Czech Republic

Klíčová slova: rybník, staré mapy, povodí, potenciál obnovy, Česká Republika

Zásoby a toky uhlíku a dusíku ve dvou lesních horských ekosystémech

Michal Růžek^{1,2}, Mgr., Filip Oulehle², Mgr., Ph.D.

michal.ruzek@natur.cuni.cz

¹Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Karlova,

Albertov 6, 128 43 Praha 2

²Česká geologická služba, Klárov 3, 118 00 Praha 1

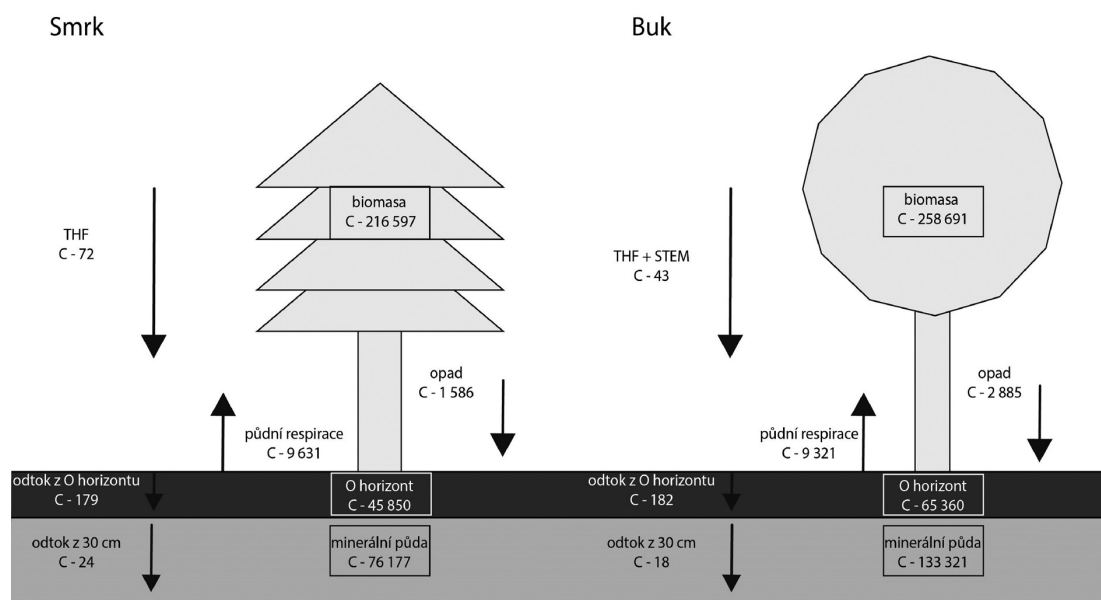
Již zhruba od poloviny holocénu je příroda vystavena trvalému tlaku ze strany člověka, který ji pro své potřeby proměňuje. Člověk se s postupnou znalostí svého vlivu na ni začíná zabývat její ochranou a snaží se nastolit dlouhodobý, trvale udržitelný stav. Ten by měl udržovat v rovnováze jak nároky člověka po přírodě (ať už přímé produkční, či ty, které člověk považuje za samozřejmé), tak zachování přírodních procesů a rozmanitosti přírody. Dochází tak k ohodnocení a srovnávání základních komplexních jednotek přírody – ekosystémů, aby se zhodnotila jejich kvalita, a to jak přirozených ekosystémů, tak i těch, které člověk přetvořil. Problémem je, že ekosystém je velice komplexní jednotka, u které se srovnání velice špatně provádí. Nejdále v tomto snažení došel koncept tzv. ekosystémových služeb (MA, 2005), který jednotlivé funkce ekosystémů vyčísluje, a to i monetárně. Tento příspěvek se snaží porovnat ekosystémy z hlediska koloběhu prvků, kterým se zabývá biogeochemie.

Biogeochemie je vědní disciplína zkoumající přírodní prostředí způsobem, kdy je na systém nahlíženo jako na pouhý shluk chemických prvků či látek, na nichž je sledován jejich pohyb a rozložení na úrovni různých prostorových měřítek. Jsou stanovovány zásobníky, tedy místa dlouhodobého zdržení prvku, a toky prvků, které představují přesuny látek mezi zásobníky. Výsledkem kvantifikování zásob a toků je koloběh sledovaných prvků v systému, včetně forem v jakých se vyskytovaly. Výhodou biogeochemického pohledu na ekosystém, na rozdíl od jiných přístupů, je, že výsledky srovnání jsou kvantitativní a lze je nezaujatě srovnávat. Tento přístup se běžně využívá v ekologických otázkách, jako například v tomto příspěvku srovnávající dva lesní ekosystémy.

Uhlík (C) a dusík (N) jsou základními biogenními prvky, ze kterých se sestává veškerá organická hmota. Zatímco C je hlavní stavební složkou každého organismu, N je prvkem daleko méně zastoupeným. Vyskytuje se v látkách a organelách organismů jako bílkoviny, nukleotidy či nukleové kyseliny. V poslední době klimatická změna i antropogenní vlivy ovlivňují cykly prvků, což vede k posunu v přirozeném rozložení a toku látek. Mimo klasické srovnání dvou ekosystémů může znalost koloběhu prvků i jeho interakce s okolím pomoci identifikovat možnosti, limity a potenciály ekosystémů v měnící se době. Údaje o zásobnících, tocích látek a jejich formách mohou člověku poskytovat informace o specifických vlastnostech daného ekosystému i reakci na okolní změny. Například v lesním ekosystému může bilance toku C z/do půdy indikovat schopnost zkoumaného porostu dlouhodobě vázat C do půdy. Množství anorganického N ve srážkách pod korunovým zápojem prozrazuje o porostu schopnost depozičního vyčesávání reaktivních forem N z atmosféry. Při zvýšené depozici N vypovídá poměr C/N v biomase o účinnosti porostu vázat C do biomasy a procesech dekompozice organické hmoty. Nebo například množství vyluhovaných anorganických forem N indikuje stavy acidifikace půdního prostředí a saturaci N v půdě. Stanovení zásob a toků C a N v biomase bylo předmětem mé diplomové práce (Růžek, 2016), jejíž hlavní výsledky jsou zde představeny.

Pro srovnání byly vybrány dva druhově čisté porosty buku lesního (*Fagus sylvatica*) a smrku ztepilého (*Picea abies*). Buk je v horských oblastech střední Evropy přirozeně dominantní

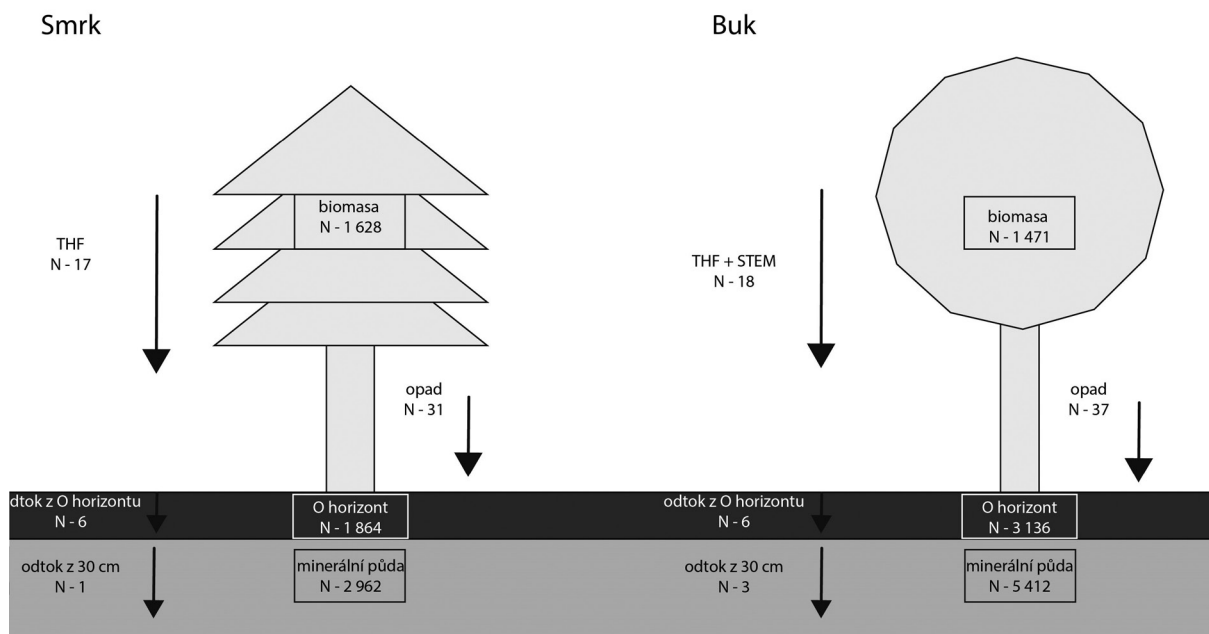
dřevinou (jedlobukový a smrkjedlobukový vegetační stupeň). Smrk se v tomto pásmu rovněž vyskytuje, navíc je hospodářsky podporován díky svým produkčním vlastnostem. Srovnávané porosty se nacházejí nedaleko obce Načetín v pohraniční oblasti Krušných hor, kde se nacházejí výzkumné plochy České geologické služby, která zde dlouhodobě měří biogeochemické toky látek. Lokalita leží v nadmořské výšce cca 800 m n. m. průměrná roční teplota je 7,1 °C, průměrný roční úhrn srážek je 1091 mm. Horninovým podložím jsou kyselé tzv. šedé a červené ruly, na nichž je vyvinut půdní typ kryptopodzol. Výhodou vzájemné blízkosti obou porostů (bukový - 130 let, smrkový - 80 let) je odstranění všech abiotických faktorů (horninové složení, klima, reliéf, půdy) a vyvstává pouze rozdíl v rozdílném vegetačním složení. Zkoumaná lokalita byla v minulosti dlouhodobě zatížena vysokými depozicemi S a N, což vedlo k acidifikaci a následné degradaci lesních ekosystémů. V současnosti lesní porosty po redukci emisí S procházejí postupným zotavením, mezi něž patří postupný růst pH půdního prostředí, snižování rozpustnosti Al, ustávání vyluhování N z půd, rozklad v minulosti akumulované organické hmoty či následný nárůst koncentrací DOC v půdní vodě (Oulehle et al., 2011).



Obr. 1: Srovnání zásob (kg/ha) a toků (kg/ha/rok) C ve smrkovém a bukovém lese

Zásoby C a N byly stanovovány v nadzemní živé biomase i v půdním prostředí. Pro odhad nadzemní biomasy bylo použito alometrických rovnic, pro které je nutné znát výšku stromu a výčetní tloušťku stromu (tzv. DBH). Z množství vypočtené biomasy byly odhadnuty zásoby C a N obsažené v korunách, větvích a kořenech. Stanovení obsahu C v rostlinné biomase není obtížné, protože jeho obsah je poměrně neměnný (cca 47,5 %). Obsah N byl stanoven na základě literatury pro jednotlivé frakce biomasy. Zásoby C a N v půdě byly získány podle metodiky Huntington et al. (1988). Ve vrstvě nadložního humusu byly určeny zásoby pro horizonty L, F a H, v minerální půdě pak v intervalech 0-10 cm, 10-20 cm a 20-40 cm. Výsledné hodnoty byly přepočteny na kg/ha.

Toky C a N uváděné v kg/ha/rok byly vypočteny na základě měření z let 2013 až 2015. Měřeny byly toky C a N v nadzemním opadu ve srážkách na volné ploše (BULK), v podkorunových srážkách (THF), ve stoku po kmeni - pouze v buku (STEM), v půdní vodě odtékající z O horizontu i z minerální půdy (~ 30 cm) a nakonec ještě tok C unikající z půdy ve formě CO₂ procesem půdní respirace. Látky byly stanovovány ve formách TOC/DOC, DON, NO₃⁻, NH₄⁺, CO₂ a organický C a N v opadu. Problematika analýzy vzorků a úpravy dat je důkladněji rozvedena v práci Růžek (2016).



Obr. 2: Srovnání zásob (kg/ha) a toků (kg/ha/rok) N ve smrkovém a bukovém lese

Z výsledků jsou patrné rozdíly v zásobách a tocích C a N mezi porosty. Vyšší zásoby C lze najít v bukovém porostu (Obr. 1), kde bylo více C jak v nadzemní biomase, tak v minerální půdě. Důvodem většího množství C v biomase buku je vyšší stáří porostu, který stihl do svých struktur akumulovat více C. Vyšší zásoby půdního C pouze částečně souvisí s velikostí nadzemní biomasy. I když je tok C v nadzemním opadu vyšší pod bukem než pod smrkem, tok DOC (rozpuštěný organický C) z O horizontu i z minerální půdy je pod oběma porosty podobný. To může ukazovat na lepší rozložitelnost bukového opadu, jehož produktem je méně DOC než jak je tomu u rezidua smrkového opadu. Směrem s hloubkou se pak tok DOC pod oběma porosty snižuje. Díky vyšším zásobám půdního C pod bukem a vyšší rozložitelnosti nadzemního opadu lze vyvodit, že hlavním přispěvatelem k vyšším zásobám půdního C jsou kořeny a kořenové exudáty. Hluběji kořenící buk (Berger et al., 2009) distribuuje C do větších hloubek, kde je vůči dekompozici rezistentnější, než nadzemní opad (Rasse et al., 2005). Dalším důvodem pro zvýšený obsah C pod bukem je zjištěný obsah amorfního Fe a Al v minerální půdě (Navrátil et al. 2016), které se vyznačují vysokou sorpční kapacitou. Ostatní toky C v rámci ekosystému ukazují srovnatelné hodnoty. Míra unikajícího C procesem půdní respirace je podobná. Naopak mírně vyšší tok C ve smrku byl naměřen v podkorunových srážkách a to především díky vyššímu specifickému povrchu jehlic, ze kterých se organické formy C vylučují.

Zásoby a toky N často sledují podobný trend jako v případě C, avšak v řádově menších množstvích (Obr. 2). Zásoby N jsou v půdě opět vyšší pod bukovým porostem. Zde bude důvodem vazba N na organickou hmotu obsaženou v půdě. Množství N v nadzemní biomase je u obou porostů srovnatelné. Mírně vyšší N ve smrku je způsobeno jeho vyšším obsahem v kořenech a vyšší biomasou kořenů. Toky N jsou v rámci ekosystémů mezi porosty podobné. Za zmínku stojí mírně vyšší odtok anorganických forem N v buku z minerální půdy, který indikuje stav saturace ekosystému N (Aber et al. 1989). Tento stav nastává pouze během jarního období tání sněhu, kdy dochází k vyplavení přes zimu akumulovaného anorganického N a ještě není aktivní příjem živin kořeny stromů (Goodale et al., 2000).

Vyšší obsah N v biomase smrku se promítá i do nižšího poměru C/N (buk: 176 vs. smrk: 133). V půdě se poměr C/N s rostoucí hloubkou běžně snižuje. To se potvrzuje v případě smrkového porostu, kdy poměr klesá od 27,9 ke 23,7. Pod bukem dochází u minerálních horizontů k

opačné situaci, s hloubkou naopak C/N roste (23,2 až 26). Vysvětlení pro tento nárůst není zcela jasný. Může jít o vliv a) zmiňované akumulace C kořeny ve větší hloubce, b) vývrátové činnosti, kdy při vývratu dochází k zapracování organické hmoty do větších hloubek půdy nebo c) zvýšeného výskytu amorfního Fe a Al pod bukem (Navrátil et al., 2016).

Ze srovnání dvou lesních ekosystémů tedy vyplývá, že lesní hospodářství v dlouhodobém měřítku ovlivňuje koloběhy C a N. Protože z hlediska dlouhodobého ukládání C v lesních ekosystémech je půda stabilnějším zásobníkem než nadzemní biomasa (Medlyn et al. 2005), je bukový porost v porovnání s porostem smrkovým účinnějším „sinkem“ C.

Literatura

- ABER, J. D., NADELHOFFER, K. J., STEUDLER, P., MELILLO, J. M. (1989): Nitrogen Saturation in Northern Forest Ecosystems. *BioScience*, 6, 39, s. 378–386.
- BERGER, T. W., INSELBACHER, E., MUTSCH, F., PFEFFER, M. (2009): Nutrient cycling and soil leaching in eighteen pure and mixed stands of beech (*Fagus sylvatica*) and spruce (*Picea abies*). *Forest Ecology and Management*, 11, 258, s. 2578–2592.
- GOODALE, C. L., ABER, J. D., MCDOWELL, W. H. (2000): The Long-term Effects of Disturbance on Organic and Inorganic Nitrogen Export in the White Mountains, New Hampshire. *Ecosystems*, 3, s. 433–450.
- HUNTINGTON, T. G., RYAN, D. F., HAMBURG, S. P. (1988): Estimating soil nitrogen and carbon pools in a northern hardwood forest ecosystem. *Soil Science Society of America Journal*, 4, 52, s. 1162–1167.
- MEDLYN, B. E., BERBIGIER, P., CLEMENT, R., GRELE, A., LOUSTAU, D., LINDER, S., WINGATE, L., JARVIS, P. G., SIGURDSSON, B. D., MCMURTRIE, R. E. (2005): Carbon balance of coniferous forests growing in contrasting climates: Model-based analysis. *Agricultural and Forest Meteorology*, 131, s. 97–124.
- MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): *Ecosystems and Human Well-being*. Washington, DC.
- NAVRÁTIL, T., SHANLEY, J. B., ROHOVEC, J., OULEHLE, F., ŠIMEČEK, M., HOUŠKA, J., CUDLÍN, P. (2016): Soil mercury distribution in adjacent coniferous and deciduous stands highly impacted by acid rain in the Ore Mountains, Czech Republic. *Applied Geochemistry*, 75, s. 63–75.
- OULEHLE, F., EVANS, C. D., HOFMEISTER, J., KREJČÍ, R., TAHOVSKÁ, K., PERSSON, T., CUDLÍN, P., HRUŠKA, J. (2011): Major changes in forest carbon and nitrogen cycling caused by declining sulphur deposition. *Global Change Biology*, 10, 17, s. 3115–3129.
- RASSE, D. P., RUMPEL, C., DIGNAC, M. F. (2005): Is soil carbon mostly root carbon? Mechanisms for a specific stabilisation. *Plant and Soil*, 1–2, 269, s. 341–356.
- RŮŽEK, M. (2016): *Zásoby a toky uhlíku a dusíku ve dvou lesních ekosystémech Krušných hor*. Univerzita Karlova v Praze.

Summary

Carbon and nitrogen fluxes and pools in mature spruce and beech forest ecosystems

In two mountainous forest stands (spruce vs. beech) were compared carbon (C) and nitrogen (N) pools in order to disentangle differences in C and N cycles. The stock of C in biomass was higher (258 t/ha) in older beech stand compared to the younger (80 years) spruce stand (216 t/ha), whereas N biomass pools were comparable (ca 1500 kg/ha). Significantly higher C and N pools were measured in the beech stand, both in forest floor and mineral soil. Results highlighted the long-term consequences of forest management on C and N cycling.

Key words: carbon, nitrogen, European beech, Norway spruce, pools, fluxes

Klíčová slova: uhlík, dusík, buk lesní, smrk ztepilý, zásoby, toky

Potrebuje krajinná ekológia rozvíjať svoju teóriu? (Vybrané teoreticko-metavedecké aspekty)

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

florin.zigrai@a1.net

zahraničný externý spolupracovník Katedry geografie a aplikovanej geoinformatiky

Prešovskej Univerzity

Niekoľko poznámok k súčasnému stavu menšieho záujmu venovať sa problematike teoretickej krajinnej ekológie

S prihliadnutím na charakter súčasného stavu vývoja teoretickej časti základného a aplikovaného krajinnøekologického výskumu sa nutne vynára otázka, či a do akej miery potrebuje krajinná ekológia rozvíjať svoju teóriu pre jej ďalší vývoj. Položenie takejto otázky, by sa zdalo na prvý pohľad zbytočné, pretože vo vedeckej komunite je všeobecne uznávaná dôležitosť teórie pre existenciu a rozvoj každej vedeckej disciplíny, čo dvojnásobne platí pre krajinnú ekológiu ako relatívne mladú vedeckú disciplínu s nedostatočnou vyzrelosťou a značnou rozkolísanosťou jej pojmu, charakteru, členenia a definovania. Táto okolnosť spôsobuje okrem iného tiež premenlivosť objektu a predmetu výskumu krajinnej ekológie spolu s jej metodickým inštrumentárium a teoretickou bázou.

Avšak analýza aktuálnej krajinnøekologickej literatúry, ako aj štruktúra jednotlivých sympózií, resp. ako súčasti, národných, európskych, alebo svetových krajinnøekologických kongresov, spolu s absenciou pracovných skupín zaoberajúcich sa teoretickými otázkami krajinnej ekológie v rámci IALE (International Association of Landscape Ecology) na jej jednotlivých organizačných stupňoch, nepriamo

nasvedčujú o malom záujme venovať sa teoretickým otázkam krajinnej ekológie.

Zatiaľ čo sa v minulom storočí viac venovalo pozornosti teoretickým otázkam krajinnej ekológie, ako napr. (Neef, 1982; Hynek, 1985; Forman, Godron, 1993; Mičian, 1993; Naveh, Liebermann, 1993; Finke, 1996; Miklós, 1996; Leser 1997 a i.), tak sa v súčasnosti touto problematikou menej zaoberajú ako napr. (Turner, Gardner, O' Neill, 2001; Farina, 2006; Sabo, 2007; Žigrai, 2010 a i.). Ťažisko výskumu sa pritom viac presunulo na riešenie skôr čiastkových metavedecky orientovaných otázok krajinnej ekológie, ako napr. (Naveh, 2000; Potschin, 2002; Ořahel, 2005; Wu, 2006, 2007; Nassauer, Opdam, 2008; Žigrai, 2003 a i.).

Z rozboru teoreticky orientovanej krajinnøekologickej literatúry sa dá konštatovať, že za doterajšiu najdôležitejšiu teoreticko orientovanú krajinnøekologickú prácu možno zrejme považovať monografiu o krajinnej ekológii (Forman, Godron, 1993). V nej boli poznatky a výsledky základného a aplikovaného krajinnøekologického výskumu zovšeobecnené a pretavené do všeobecných teoretických princípov štruktúry a funkcie krajiny, biotickej diverzity, toku druhov organizmov, prerozdelenia živín, toku energie, krajinných zmien a stability krajiny. Hlavný význam teoretických princípov krajinnej ekológii spočíva v možnosti odvodenia a stanovenia určitých pravidelností až zákonitostí fungovania vzťahov medzi krajinnou štruktúrou (pattern), ekologickými procesmi a rozlišovacou mierkou (scale) v rámci výskumu súboru, resp. mozaiky ekosystémov na úrovni krajiny, resp. krajinnøekologických vzťahov medzi človekom a krajinou.

To potvrdzuje názor, že teória krajinnej ekológii, ako aj teoretická krajinná ekológia predstavujú dôležité zovšeobecnenie empiricko-metodických, aplikačných a didaktických poznatkov krajinnej ekológii. Zanedbávanie teoretického výskumu krajinnej ekológii v súčasnosti spôsobuje v konečnom dôsledku spomalenie jej celkového rozvoja. Znížený záujem o rozpracovanie teoretických krajinnøekologických otázok sa prejavuje okrem iného tiež na krajinnøekologic-

kých podujatiach, na ktorých sa väčšinou len v úvodných referátoch všeobecne a povrchno bud spomenul doterajší vývoj krajinnej ekológie, alebo sa naznačilo jej ďalšie smerovanie, čo spadá skôr do metavedecky orientovanej krajinnej ekológie. Absentujú referáty, ktoré sa hlbšie zaoberajú teoretickými otázkami a princípmi krajinnej ekológie. Ich rozpracovanie je nevyhnutné pre účinné uplatnenie sa krajinnej ekológie pri riešení komplexných ekologicko-environmentálnych, ekonomických a sociálno-kultúrnych problémov našej planéty.

Tento, pre trvalý rozvoj krajinnej ekológie nepriaznivý súčasný celkový stav nezáujmu o systematické rozpracovávanie teoretickej problematiky krajinnej ekológie, sa okrem iného tiež prejavuje v slabšom záujme publikovať výsledky teoretického krajinno-ekologického výskumu. Na druhej strane sa uprednostňuje publikovanie prakticky orientovaných aktuálnych krajinnoekologických príspevkov. Túto nepriaznivú situáciu dokresľuje nedostatočné financovanie výskumných projektov zameraných na teoretický krajinnoekologický výskum.

Bez intenzívneho a permanentného rozpracovávania teoretických otázok krajinnej ekológie nie je možné zabezpečiť napredovanie krajinnej ekológie ako celku. Toto konštatovanie sa opiera o všeobecný význam a postavenie teórie každej vedeckej disciplíny, krajinnú ekológiu nevynímajúc. Podľa Bodnára, (2005) „teória vyzrelej vedeckej disciplíny ležiacej v jej centre sa vyznačuje časovým predstihom pred jej empiriou, metodikou a aplikáciou“. Táto úvaha však do značnej miery neplatí pre krajinnú ekológiu, pretože obohacovanie a aktualizovanie krajinnoekologickej teórie je brzdené slabou spätnou informačnou väzbou z empirickej, metodickej a aplikáčnej časti krajinnej ekológie.

Teória a meta-teória krajinnej ekológie má aj značný metavedecký význam, pretože je garantom formovania jej tváre a tvaru, aby sa nerozliala do amorfného tvaru so stratou ostrého profilu a tým aj jej autenticosti. Okrem toho absentujúca solídna teoretická báza krajinnej ekológie zoslabuje jej metavedeckú výhodu spočívajúcej v jej hraničnej polohe medzi geografiou a ekológiou a z nej vyplývajúcej priestorovo-funkčnej schopnosti integrovať a mať vedúce postavenie medzi ostatnými vedeckými disciplínami zaoberajúcimi sa výskumom krajiny z rôznych aspektov. Preto je potrebné v budúcnosti venovať zvýšenú pozornosť rozpracovaniu teoretických otázok krajinnej ekológie aby nestagnovala, ale naopak aby sa stále rozvíjala a tak mohla ako atraktívna a perspektívna vedecká disciplína v plnej miere prispieť k riešeniu závažných globálnych prírodno-spoločenských problémov v krajine.

Vzniknutá vyššie načrtnutá diskrepancia je spôsobená viacerými objektívnymi a subjektívnymi príčinami a dôsledkami. Z nich okrem iného vyplýva, že dôležitými indikátormi zachovania približnej rovnováhy medzi teoretickou krajinnou ekológiou, resp. teóriou krajinnej ekológie a aplikovanou krajinnou ekológiou ako idiograficko-nomotetickej disciplíny, je vzťah medzi základným a aplikovaným krajinnoekologickým výskumom na jednej strane a vzťah medzi teóriou a empiriou krajinnej ekológie na strane druhej. Kvalitatívna a kvantitatívna vyváženosť medzi základným a aplikovaným krajinnoekologickým výskumom, ako aj medzi teóriou a praxou krajinnej ekológie, patrí totiž medzi najdôležitejšie predpoklady jej úspešného rozvoja.

Vyššie stručne uvedené okolnosti zníženého záujmu rozpracovávať teoretické otázky krajinnej ekológie sú impulzom k formulovaniu nasledovných niekoľkých teoreticko-metavedeckých poznámok k pozícii a významu teoretickej krajinnej ekológie ako jednej z nevyhnutných podmienok zachovania trvalého rozvoja krajinnej ekológie ako takej. Z informačného toku medzi vedeckou základňou krajinnej ekológie a jej metavedeckej, ako aj z významu meta-krajinnej ekológie pre rozvoj teoretickej krajinnej ekológie, okrem iného vyplýva aj pozícia a význam teoretickej krajinnej ekológie pre zachovanie jej trvalého rozvoja.

Niekoľko poznámok k pojmovému a obsahovému rozdielu medzi teoretickou, meta-teoretickou krajinnou ekológiou a teóriou a meta-teóriou krajinnnej ekológie

Aby nedošlo k prípadnému pojmovému a obsahovému nedorozumeniu, je potrebné tiež poukázať na rozdiel medzi teoretickou krajinnou ekológiou, meta-teoretickou krajinnou ekológiou, teóriou krajinnnej ekológie a meta-teóriou krajinnnej ekológie, ktorý spočíva v ich nasledovných rozdielnych výskumných objektoch a prístupoch.

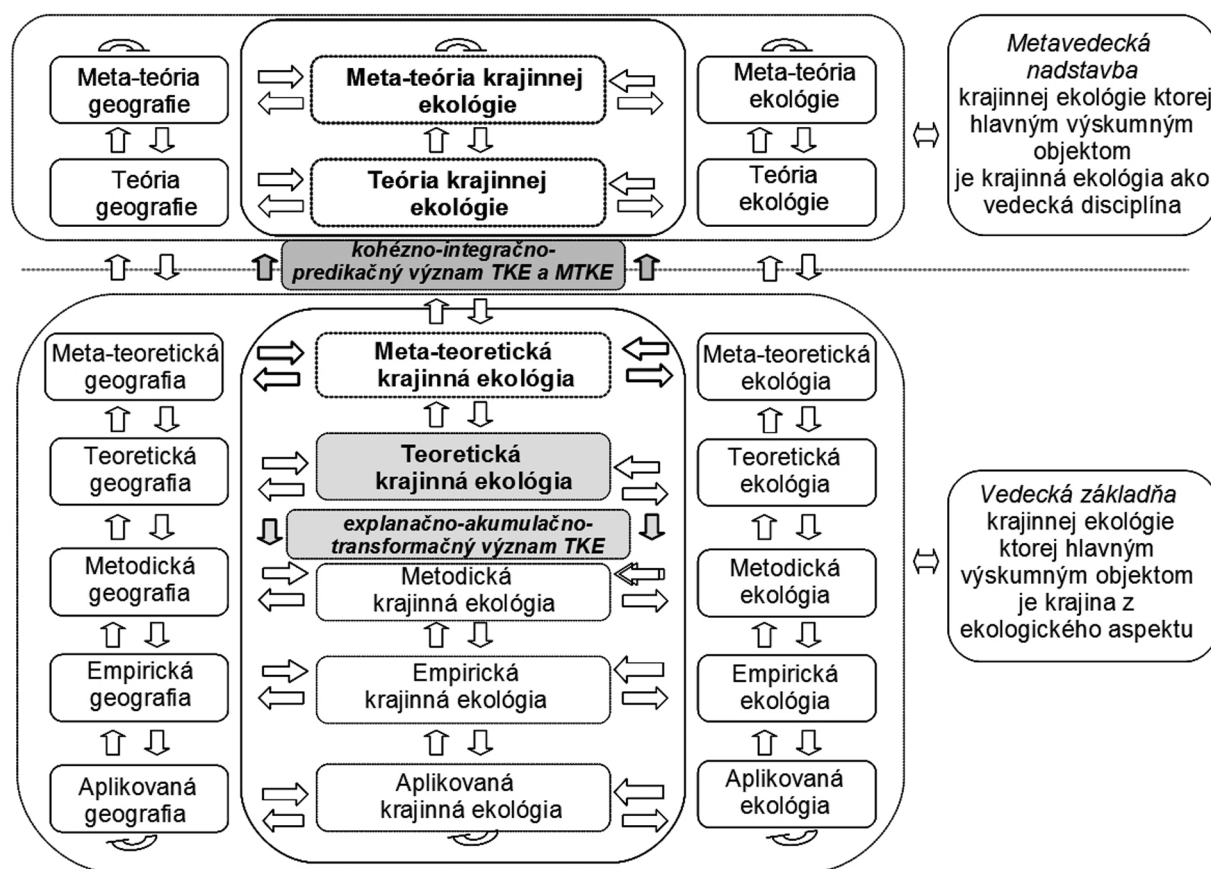
- Hlavným výskumným objektom *teoretickej krajinnnej ekológie* je vytváranie pravidelnosti, resp. zákonitostí zovšeobecňovaním empirických, metodických a aplikačných poznatkov výskumu krajiny v rámci vedeckej základne krajinnnej ekológie. Hlavným výskumným prístupom teoretickej krajinnnej ekológie je empirický, metodický a aplikačný. Teoretická krajinná ekológia je čiastkovou disciplínou krajinnnej ekológie, ktorá sa zaoberá jej predpokladmi, metódami a cieľmi, ako aj formami získavania nových poznatkov. Pritom teoretická krajinná ekológia predstavuje najvyššiu zovšeobecňujúcu a abstraktnú rovinu základných a aplikovaných krajinnnoekologických poznatkov v podobe terminologických pojmov, empirických údajov, výskumných metód a jednotlivých teórií. Zároveň je teoretická krajinná ekológia súčasťou vedeckej teórie ako čiastkovej disciplíny filozofie.
- Ťažiskom objektu výskumu *meta-teoretickej krajinnnej ekológie* (teória teórií) sú jednotlivé krajinnnoekologické teórie, ako napr. teória krajinnnoekologických štruktúr, teória krajinnnoekologických procesov, teória krajinnnoekologických mierok a teória ostatných krajinnnoekologických entít. Hlavným výskumným prístupom meta-teoretickej krajinnnej ekológie je metaempíria, metodológia a meta-aplikácia. Meta-teoretická krajinná ekológia je vrcholným zovšeobecnením a abstrakciou vzťahujúcej sa na krajinnú ekológiu v rámci jej vedeckej základne. Pritom má meta-teoretická krajinná ekológia hybridný, t. j. zmiešaný charakter. Zatiaľ čo jej výskumný objekt sa vzťahuje na vedeckú základňu krajinnnej ekológie, jej výskumný prístup patrí do metavedeckej nadstavby krajinnnej ekológie.
- Ťažiskom objektu výskumu *teórie krajinnnej ekológie* ako metavedeckej disciplíny je formulovanie pravidelností, resp. zákonitostí vývoja, štruktúry, prognózy a systému teoretických poznatkov o krajinnnej ekológii v rámci jej metavedeckej nadstavby. Hlavným metavedeckým výskumným prístupom teórie krajinnnej ekológie je meta-empíria, metodológia a meta-aplikácia. Teória krajinnnej ekológie je vrcholným zovšeobecnením a abstrakciou na nižšom stupni vzťahujúcej sa na krajinnú ekológiu v rámci jej metavedeckej nadstavby.
- Ťažiskom objektu výskumu *meta-teórie krajinnnej ekológie* (teória teórií) sú jednotlivé teórie krajinnnej ekológie ako vedeckej disciplíny, ako napr. teória štruktúr krajinnnej ekológie, teória procesov krajinnnej ekológie, teória pravidelností a zákonitostí krajinnnej ekológie. Hlavným metavedeckým výskumným prístupom meta-teórie krajinnnej ekológie je meta-empíria, metodológia a meta-aplikácia. Metateória krajinnnej ekológie je vrcholným zovšeobecnením a abstrakciou na vyššom stupni vzťahujúcej sa na krajinnú ekológiu v rámci jej metavedeckej nadstavby.

Niekoľko poznámok k vnútornej pozícii a významu teoretickej krajinnnej ekológie na rozhraní medzi jej vedeckou základňou a metavedeckou nadstavbou pre zachovanie trvalého rozvoja krajinnnej ekológie

Snaha oddeliť *teoretickú krajinnú ekológiu*, ktorej hlavným výskumným objektom sú teoretické otázky spojené s ekologickým výskumom krajiny, od teórie krajinnnej ekológie, ktorej hlavným metavedecky orientovaným výskumným objektom je krajinná ekológia ako vedecká disciplína, vyplýva predovšetkým zo spojovacej funkcie samotnej teoretickej a na ňu nadväzujúcej meta-teoretickej krajinnnej ekológie, ležiacich na rozhraní medzi vedeckou a meta-vedeckou nadstavbou krajinnnej ekológie.

Doteraz sa teoretické problémy krajinej ekológie patriacej vlastne do meta-krajinej ekológie, t. j. jej metavedeckej nadstavby, ktorej hlavným metavedeckým výskumným objektom a prístupom je samotná krajinná ekológia ako vedecká disciplína, začleňovali do teoretickej časti krajinej ekológie, ktorej hlavným výskumným objektom je krajina z ekologického hľadiska. Pre zreteľnejšie ohraničenie a oddelenie tohto ambivalentného myšlienkového prístupu a názoru, ako aj výskumného stavu, sa autor predloženej monografie prikláňa k zaradeniu teoretickej ako aj meta-teoretickej krajinej ekológie do jej vedeckej základne a teórie a metateórie krajinej ekológie do jej metavedeckej nadstavby. Pozícia teoretickej krajinej ekológie a teórie krajinej ekológie je bližšie analyzovaná v ďalšej časti tejto subkapitoly.

Vyššie naznačený pojmový a obsahový rozdiel sa okrem iného tiež odráža v pozícii a význame teoretickej krajinej ekológie a teórie krajinej ekológie, v rámci jej internej štruktúry znázornenej na Obr. 1.



Obr. 1: Schéma pozície teoretickej krajinej ekológie a jej významu v rámci jej základne a nadstavby

Zo schémy tohto obrázku znázorňujúcu vnútornú pozíciu teoretickej krajinej ekológie a jej význam v rámci jej základne a nadstavby vyplýva, že sa uplatňuje ako vo vertikálnom, tak aj horizontálnom smere.

Vo vertikálnom smere sa uplatňuje význam teoretickej krajinej ekológie v dvoch protichodných smeroch:

- jednak v smere „zhora nadol“ kde teoretická krajinná ekológia svojim *explanačno-akumulačno-transformačným významom* v rámci vedeckej základne krajinej ekológie, ktorej hlavným výskumným objektom je krajina z ekologického aspektu, tým že vysvetľuje, zhrňuje, transformuje a zovšeobecňuje poznatky z metodickej, empirickej a aplikovanej krajinej ekológie do ich teoretickej polohy, ako aj
- v smere „zdola nahor“, kde teoretická krajinná ekológia svojim *kohéznno-integračným významom* upevňuje prostredníctvom meta-teoretickej krajinej ekológie informačnú súdržnosť a

integritu medzi vedeckou základňou krajinnej ekológie a jej metavedeckej nadstavby ktorej hlavným výskumným objektom je krajinná ekológia ako vedecká disciplína. Pritom najbližším partnerom meta-teoretickej krajinnej ekológie je teória krajinnej ekológie spolu s jej metavedeckou nadstavbou, t. j. meta-teóriou krajinnej ekológie. Tieto tri disciplíny by mali najužšie spolupracovať a vymieňať si informácie medzi vedeckou základňou krajinnej ekológie a jej metavedeckou nadstavbou.

V *horizontálnom* smere spočíva *integračný* význam teoretickej krajinnej ekológie v spojení dát medzi teoretickou geografiou a teoretickou ekológiou, čím dochádza k informačnému obohateniu samotnej teoretickej krajinnej ekológie o pravidelnosti a zákonitosti zovšeobecnením geograficko-ekologických empirických, metodických a aplikačných poznatkov a naopak teoretické krajinná ekológia predstavuje pre tieto čiastkové teoretické prístupy ich prienikové teoreticko-krajinnoekologické premostenie a celkový rámec. Obdobne v *horizontálnom* smere spočíva na vyššom metavedeckom stupni význam meta-teoretickej krajinnej ekológie v spojení dát medzi meta-teoretickou geografiou a meta-teoretickou ekológiou.

V tejto súvislosti je potrebné upozorniť na okolnosť, že s pozíciou teoretickej krajinnej ekológie a jej prechodom ku meta-teoretickej krajinnej ekológii a nadväzne k teórii a meta-teórii krajinnej ekológie sa mení postupne ich charakter odrážajúci sa v ich výskumnom objekte a prístupe, čo bolo už vyššie podrobnejšie uvedené.

Z vyššie uvedeného vyplýva, že význam teoretickej a meta-teoretickej krajinnej ekológie, ako aj teórie a meta-teórie krajinnej ekológie, ktoré sa zaoberajú zovšeobecňovaním empirických, metodických, aplikačných a didaktických poznatkov výskumu krajiny v rámci vedeckej základne krajinnej ekológie, ako aj teoretickým vývojom, štruktúrou a prognózou krajinnej ekológie ako vedeckej disciplíny je nasledovný:

- *explanačný* (vysvetľuje entity, javy a procesy krajinnej ekológie v kontextuálnej časovo-priestorovej súvislosti, komplexnosti a integrite);
- *akumulačno-transformačný* (zhromažďuje a pretvára poznatky základného a *aplikovaného krajinnoekologického* výskumu);
- *kohézno-integračný* (podporuje súdržnosť krajinnej ekológie a jej integritu, ako aj *kontakt medzi jej bázou a metavedeckou nadstavbou*);
- *predikčný* (načrtáva smery možného budúce vývoja krajinnej ekológie a usmerňuje jej základný a metodický výskum);
- *protektívny* (chráni autenticnosť a identitu krajinnej ekológie, ako aj pred jej pohltením inými vedami so silnejšou teoretickou bázou);
- *akceleračný* (urýchľuje dozrievanie krajinnej ekológie a tým aj formulovanie jej nových pravidielností a zákonitostí), ako aj
- *efektívno-finančný* (zvyšuje účinnosť krajinnej ekológie a zlacňuje jej základný a aplikovaný výskum).

Okrem toho význam teórie krajinnej ekológie pre jej stály rozvoj a transfer krajinnoekologických poznatkov z polohy základného výskumu na úroveň aplikovaného výskumu tiež spočíva:

- vo vytvorení kvantitatívno-kvalitatívnych charakteristických črt krajinnoekologických poznatkov ich transferu;
- v zrýchlení a zlacnení transferu poznatkov základného a aplikovaného krajinnoekologického výskumu, ako aj
- v zostavení paradigiem, hypotéz, princípov a zákonitostí transferu krajinnoekologických poznatkov.

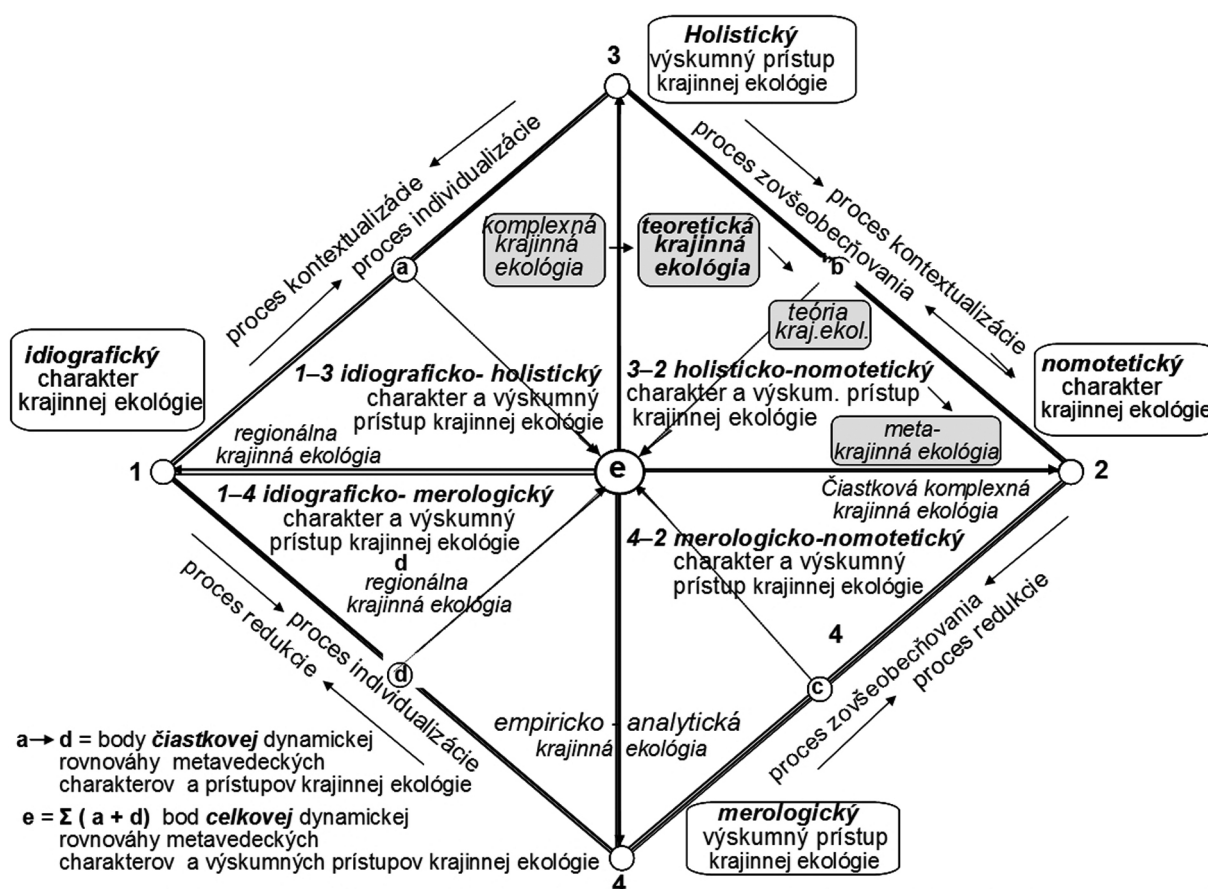
Popri tom je potrebné vyzdvihnúť tiež širokospektrálny význam teoretickej krajinnej ekológie a teórie krajinnej ekológie na jej viacerých úrovniach a síce:

- *metavedeckej*, pri posilnení jej spoločensko-vedeckého pozadia,

- *intradisciplinárnej*, pri objasnení pojmu, vývoja, charakteru, členenia, autentickosti, definície a systému krajinej ekológie, ako aj pri priblížení časovo-priestorovej kontextuálnosti, komplexnosti a integrity jej poznávania, spolu s jej typizáciou, syntézou a prognózovaním trendov vývoja.
- *interdisciplinárnej*, pri upresňovaní pozície a spolupráce krajinej ekológie s inými vedeckými disciplínami pri výskume krajiny, ako aj
- *aplikačnej*, pri hľadaní spoločných teoreticko-metodických prístupov riešenia problémov využívania, transformácie a ochrany krajiny, ako aj ekologicko-environmentálnych a spoločenských problémov, ako aj pri koncipovaní teoretických princípov krajinoekologického plánovania.

Niekoľko poznámok k vonkajšej pozícii teoretickej krajinej ekológie a jej významu v metavedeckom štvorci charakterov a výskumných prístupov krajinej ekológie

Vonkajšia pozícia teoretickej krajinej ekológie a jej význam je zreteľný z pohľadu na Obr. 2 v rámci schémy metavedeckého štvorca charakterov a výskumných prístupov krajinej ekológie. Teoretická krajinná ekológia sa vyznačuje kombináciou nomotetického charakteru a holistického výskumného prístupu, pri ktorej sa uplatňuje kombinácia procesu zovšeobecňovania a procesu kontextualizácie. Pritom teoretická krajinná ekológia čerpá z poznatkov komplexnej krajinej ekológie, vyznačujúca sa idiografickým charakterom v kombinácii s holistickým výskumným prístupom pri ktorej sa uplatňuje proces individualizácie a kontextualizácie. Teoretická krajinná ekológia následne transformuje výsledky komplexnej krajinej ekológie do zovšeobecňujúcej polohy a ďalej posúva do teórie krajinej ekológie a nadväzuje do metateórie krajinej ekológie ako čiastkových disciplín meta-krajinej ekológie. Pritom význam meta-kra-



Obr. 2: Pozícia teoretickej krajinej ekológie v rámci metavedeckého štvorca charakterov a výskumných prístupov kraj. ekol.

jinnej ekológie pre rozvoj teoretickej krajinnej ekológie spočíva predovšetkým v rozpracovaní teórie hierarchie, mierky a dimenzie krajiny, ako aj v nej sa odohrávajúcich procesov, ako aj v rozpracovaní teórie priestorovej funkčnosti a systémovej súvislosti v krajine.

Okrem toho význam teoretickej krajinnej ekológie, ako aj teórie krajinnej ekológie spočíva tiež v nasledovnom mierkovo-hierarchickom, vedecko-štrukturálnom a obsahovo-konceptnom rozvoji krajinnej ekológie:

- v rámci *mierkovo-hierarchického* rozvoja ich dôležitosť tkvie v postupnej transformácii a postupnom transfere a zovšeobecňovaní ekologických poznatkov z nižšej hierarchickej úrovne do vyššej, t. j. od autekológie, cez demekológiu, synekológiu až po krajinnú ekológiu so snahou vytvoriť určité pravidelnosti až zákonitosti tohto rozvoja;
- v rámci *vedecko-štrukturálneho* rozvoja význam teoretickej krajinnej ekológie ako aj teórie krajinnej ekológie spočíva v postupnej transformácii a postupnom transfere a zovšeobecňovaní krajinnoekologických poznatkov z empirickej, metodickej, aplikovanej a didaktickej úrovne do teoretickej, až meta-teoretickej úrovne so snahou vytvoriť určité pravidelnosti až zákonitosti tohto rozvoja;
- v rámci *obsahovo-štrukturálneho* rozvoja význam teoretickej krajinnej ekológie, ako aj teórie krajinnej ekológie spočíva v postupnej transformácii a postupnom transfere a zovšeobecňovaní krajinnoekologických poznatkov z abiotického, biotického a socioekonomického komplexu z užšie do širšie chápanej krajinnej ekológie so snahou vytvoriť určité pravidelnosti až zákonitosti tohto rozvoja.

Teoretická krajinná ekológia a teória krajinnej ekológie na úrovni výskumu krajiny, ako aj na úrovni výskumu krajinnej ekológie ako vedeckej disciplíny nepredstavujú len určitý vyššie stručný opísaný stav, ale aj určitý nasledujúci proces jej tvorby:

v rámci základného výskumu z ekologického hľadiska na empirickej, metodickej, aplikačnej a didaktickej úrovni je potrebné uskutočniť:

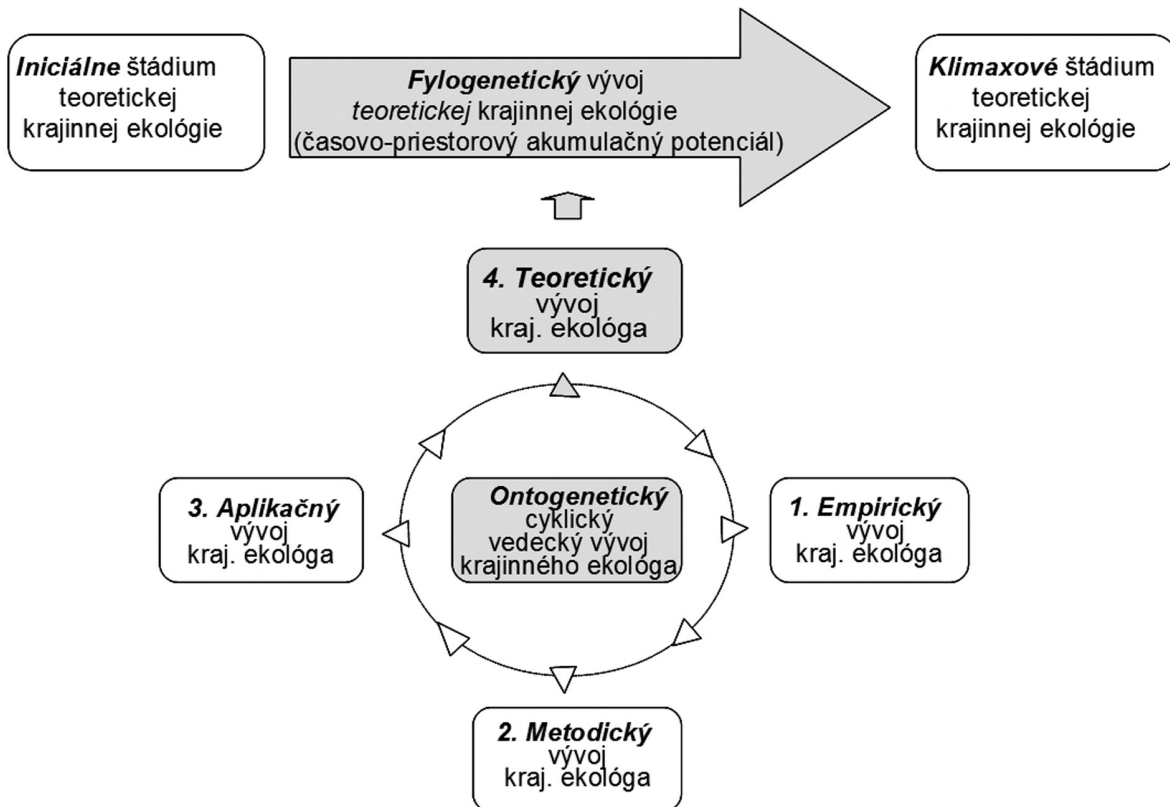
- *výber spoločných črt a znakov* jednotlivých krajinnoekologických entít, štruktúr, procesov a následné
- *zovšeobecnenie spoločných vlastností* jednotlivých krajinnoekologických entít, štruktúr a procesov.

Na teoretickej úrovni krajinnej ekológie sa poznatky z empirického a metodického, aplikáčného a didaktického výskumu zovšeobecňujú krokmi generovaných krajinnoekologickými paradigmami, hypotézami, princípmi, pravidelnosťami a zákonitosťami.

Niekoľko poznámok k fylogenetickému a ontogenetickému vývoju teoretickej krajinnej ekológie

Teoretická krajinná ekológia nepredstavuje statickú vedeckú disciplínu, ale dynamickú, ktorá podlieha neustálemu vývoju, čo je znázornené na obr. 3. Z tejto schémy okrem iného vyplýva myšlienková tvorba teoretických aspektov krajinnej ekológie subjektom krajinnoekologického výskumu t. j. krajinným ekológom, ktorá sa môže uskutočňovať na dvoch časovo-priestorových stupňoch a síce

- *fylogenetickom*, t. j. evolučnom, historicky podmienenom a necyklickom, kde teória krajinnej ekológie vystupuje ako jeden celok od jeho iniciálneho vývojového štádia až po jeho klimaxové, t. j. konečné vývojové štádium, ako aj
- *ontogenetickom*, t. j. individuálnom a cyklickom, pri ktorom formulovanie teórie krajinnej ekológie subjektmi krajinnoekologického výskumu, t. j. krajinnými ekológmi sa väčšinou uskutočňuje s ich dozrievaním pri získavaní empirických, metodických, aplikáčnych a teoretických poznatkov. Tieto postupne v čase a priestore akumulujú nové poznatky od jednotlivých krajinných ekológov a tým aj zároveň prispievajú k ďalšiemu fylogenetickému vývoju teoretickej krajinnej ekológie.



Obr. 3: *Fylogeneticko-ontogenetický vývoj teoretickej krajinej ekológie*

Pritom je potrebné podotknúť, že na tejto schéme je z technických dôvodov naznačený iba jeden subjekt krajinnoeekologického výskumu, t. j. jeden krajinný ekológ. V skutočnosti sa jedná o ich väčší počet, ktorí sú navzájom do určitej miery generačne prepojení krajinnoeekologickými empirickými, metodickými, teoretickými, aplikačnými a didaktickými poznatkami. Takto sa môžu navzájom ovplyvňovať, vytvárať určité výskumné smery, resp. školy a tak spoločne v určitej časovo-priestorovej kontinuite prispievať ku kolektívnemu akumulovaniu získaných vedomostí a ich odovzdávaní pre fylogenetický vývoj teoretickej krajinej ekológie zaoberajúcej sa výskumom krajiny z ekologického hľadiska, ako aj teórie samotnej krajinej ekológie ako vedeckej disciplíny.

Z vyššie uvedených stručných poznámok k súčasnému stavu menšieho záujmu venovať sa problematike teoretickej krajinej ekológie, k pojmovému a obsahovému rozdielu medzi teoretickou, meta-teoretickou krajinnou ekológiou a teóriou a meta-teóriou krajinej ekológie, k vnútornej pozícii a významu teoretickej krajinej ekológie na rozhraní medzi jej vedeckou základňou a metavedeckou nadstavbou, ako aj k fylogenetickému a ontogenetickému vývoju teoretickej krajinej ekológie okrem iného vyplýva nutnosť intenzívne sa zaoberať touto širokospektrálnou problematikou, ktorá prispeje nemalou mierou k zachovaniu trvalého rozvoja krajinej ekológie.

Záverom mi dovoľte použiť zjednodušené obrazné vyjadrenie významu teórie v krajinej ekológii na príklade vzťahu v rodine, kde „teóriu“ zastupuje matka s dlhoročnými nazbieranými životnými skúsenosťami, ku ktorej sa utiekajú v núdzi o radu jej dcéra „empíria“, hľadajúca vysvetlenie k súvislostiam získaných životných poznatkov, jej dcéra „metodika“, hľadajúca cestu, ako vyhodnotiť matkine skúsenosti, ako aj dcéra „aplikácia“, so snahou ako uplatniť pre jej ďalší život získané matkine skúsenosti, aby sa uberala správnym smerom. Na základe naznačenej komunikácie medzi matkou a dcérami sa upevňuje ich vzájomný vzťah a tým tiež zabezpečuje správny vývoj celej rodiny, predstavujúcej obrazne povedané vedu, s ochranou jej autenticity a identity.

Literatúra

- BODNÁR, J. (2005): Na hraniciach filozofie a vedy. Veda, Vydavateľstvo SAV Bratislava, 221 s.
- FARINA, A. (2006): Principles and Methods in Landscape Ecology: Towards a Science of the Landscape. Landscape Series, Volume 3 Springer, Dordrecht, 412 p.
- FINKE, L. (1996): Landschaftsökologie: 3. Auflage 1996 (Das Geographische Seminar, Band
- HYNEK, A. (1985): The Skeleton of Geography in Landscape Ecology. Ekológia (ČSSR), Vol. 4. No. 4, 435–445
- FORMAN, R. T. T., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Vyd. Academia, Praha, 583 s.
- KUHN, T. S. (1981): Štruktúra vedeckých revolúcií. Vydavateľstvo Pravda, Bratislava, 282 s.
- LESER, H. (1997): Landschaftsökologie: Ansatz, Modelle, Methodik. UTB für Wissenschaft, Stuttgart (Ulmer) 647 S.
- MIČIAN, Ľ (1993): The landscape ecology – the integration of the geographical and ecological approach in the research of landscape environment. In: Acta environmentalica Universitatis Commenianae, Special Issue, Vol. 1, Bratislava., s. 55-57.
- MIKLÓS, L. (1996): Landscape-ecological Theory and Methodology: a Goal Oriented Application of the Traditional Scientific Theory and Methodology to a Branch of a New Quality. Ekológia (Bratislava), 15, 4.
- NASSAUER, J. I., OPDAM, P. (2008): Design in science: extending the landscape ecology paradigm. Landscape Ecology, 23:633–644.
- NAVEH, Z. (2000): What is holistic landscape ecology? A conceptual introduction. Landscape and Urban Planning 50 (1-3):7-26.
- NAVEH, Z., LIEBERMANN, A. S. (1994): Landscape Ecology. Theory and application. 2nd edn. New York, Springer-Verlag, 360 p.
- NEEF, E. (1982): Stages in the development of Landscape Ecology. In: S. P. Tjallingii and A. A. De Veer (Ed.) The international congresson Perspectives in Landscape Ecology, (pp.19-27). Wageningen: Pudog. The Netherlands, April 6–11 1981, Center for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, NL.
- OĽAHEL, J. (2005): Landscape ecology: Principles of cognition and the political-economic dimension. In: Wiens, J. A., Moss, M., R., Ed.: Issues and perspectives in landscape ecology. Cambridge (Cambridge university press), 296-306.
- PAULOV, J. (2012): Základné paradigmy v rozvoji geografie ako vedy: pokus o stručnú identifikáciu. Geografický časopis, 64, 2, 111-120.
- POTSCHIN, M. (2002): Landscape ecology in different parts of the world. In: Development and perspectives of landscape ecology. (Ed. O. Bastian and U. Steinhardt), pp. 45-51, Kluwer Academic Publishers, Amsterdam.
- SABO, P. (2007): Základy teórie ekologickej integrity krajiny a výpočty jej parciálnych indexov (a celku), In: DANIŠ, D., JANČURA, P. (EDS.) (2007): Vybrané problémy krajiny, Zborník Katedry tvorby a plánovania krajiny, Fakulta ekológie a environmentalistiky, Technická univerzita Zvolen, pp. 70-82.
- TURNER, M.G., GARDNER, R.H., O' NEILL, R.V. (2001): Landscape Ecology in Theory and Practice: pattern and proces. Springer New York, Berlin, Heidelberg. 420 p.
- WU, J. (2006): Landscape ecology, cross-disciplinarity, and sustainability science. Landscape Ecology, 21, 1– 4 .
- WU, J. (2007): Past, present and future of landscape ecology. Landscape Ecology 22, 1433–1435.
- ŽIGRAJ, F. (1996): The relationship between basic and applied landscape-ecological research in Slovakia. Ekológia (Bratislava) 15, 4, p. 387-401.
- ŽIGRAJ, F. (2002): „Paradigma“ ako vedecky relevantný pojem pre prognózovanie vývoja krajiny ekológie. In: Acta Environm. Univ. Com. (Bratislava), Suppl., p. 73-85.

ŽIGRAI, F. (2003): The meaning of meta-landscape ecology for the development of the theory, methodology, application and education of the landscape ecology (selected aspects). In: Ekológia (Bratislava), Vol. 22, Suppl. 1, p. 20-33.

ŽIGRAI, F. (2010): Landscape ecology in theory and practice (selected theoretical and meta-scientific aspects). Ekológia (Bratislava), Vol. 29, No.3, p. 229-246.

Summary

Can landscape ecology develop without a theory? (Selected theoretical and meta-scientific aspects)

The development of a theoretical basis of landscape ecology is most important for its sustainable development and effective application in practice, because theory and practice are two inseparable and mutually dependent categories. There is a significant lag in the development of landscape ecological theory to its practical application. This is a current undesirable feature of landscape ecology, and this discrepancy is caused by several objective and subjective reasons and consequences e.g. commercialisation of the sciences, preference of the practice related to short-time research at the expense of the theory related to long-term research, financial under-dimension of theoretical research and the multiple feedback information blockade between practice and theory of landscape ecology, as well as the difficulty in abstraction and generalization of particular empirical basic and applied landscape ecological knowledge into theoretical regularities and principles.

By strengthening theoretical landscape ecological research and by rigorous theoretical landscape ecological principles, it is possible to formulate regularities and principles of landscape ecology. Such regularities and principles make it possible to use and accelerate the generalized results of basic empirical and applied landscape ecological research to all studied territories. In this way, landscape ecological field research can be more efficient, faster and more economical, and we can strengthen the nomothetical character of landscape ecology and simultaneously also its position among other sciences.

Key words: theoretical landscape ecology, sustainable development of landscape ecology
Kľúčové slová: teoretická krajinná ekológia, trvalý rozvoj krajinej ekológie

Nový přístup k ochraně konektivity krajiny pro velké savce v ČR

**Vladimír Zýka, Ing. Mgr. ^{1,2} Petr Anděl, doc. RNDr. CSc. ³; Ivo Dostál, Mgr. ⁴;
Iva Gorčicová, Ing. ³; Marek Havlíček, Mgr. Ph.D. ^{4,7}; Václav Hlaváč, Ing. ⁵;
Dušan Romportl, RNDr. Ph.D. ^{1,2}; Michaela Sladová, Mgr. ⁶;
Hana Skokanová, Mgr. Ph.D. ⁷; Martin Strnad, Mgr. ⁶; Jitka Větrovcová, Mgr. ⁶**

zyka@vukoz.cz

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

Květnové náměstí 391, Průhonice 252 43

¹ Odbor biologických rizik, VÚKOZ, v. v. i., Průhonice

² Katedra fyzické geografie a geoekologie, PřF UK, Praha

³ EVERNIA s. r. o, Liberec

⁴ Centrum dopravního výzkumu, v. v. i., Brno

⁵ Regionální pracoviště SCHKO Žďárské vrchy, AOPK ČR, Žďár nad Sázavou

⁶ Oddělení druhové ochrany živočichů, AOPK ČR, Praha

⁷ Odbor ekologie lesa, VÚKOZ, v. v. i., Brno

Na ochranu konektivity krajiny v ČR a v celé Evropě se zaměřuje řada publikací (např. Anděl a kol., 2005; EEA, 2011; MAFE, 2016). První rozsáhlejší výzkum zabývající se ochranou prostupnosti krajiny v ČR byl proveden v rámci projektu „Vyhodnocení migrační propustnosti krajiny pro velké savce a návrh ochranných a optimalizačních opatření.“, jenž zahrnoval sestavení koncepce ochrany konektivity a definice migračních bariér pro velké savce (Anděl, Mináriková, Andreas eds., 2010). Migračně významná území (MVÚ) a dálkové migrační koridory (DMK), vzešlé z projektu, tvoří ucelenou síť území odrážející nároky velkých savců na prostupnost krajiny. Především DMK začaly sloužit jako vodítka pro plánování průchodů budoucí dálniční sítě. Postupem času se ukázalo, že zařazení MVÚ a DMK do volitelné kategorie územně plánovacích podkladů není při ochraně konektivity dostatečné a že by bylo vhodné přesněji vymezit DMK v krajině. Tento stav navíc podpořilo narůstající povědomí o zhoršující se míře fragmentace krajiny (Anděl a kol., 2008) a o návratu a rozmnožování velkých savců v ČR (Chapron a kol., 2014; Kutal, Suchomel a kol., 2014). Plíživý proces fragmentace ohrožuje také ostatní skupiny živočichů – semiakvatické druhy savců, ptáky, plazy a obojživelníky (Anděl a kol., 2011). Nabízelo se proto připravit komplexní projekt řešící příčiny a důsledky fragmentace krajiny, který byl pod názvem „Komplexní přístup k ochraně fauny terestrických ekosystémů před fragmentací krajiny v ČR“ (zkr. Fragmentace) podpořen z EHP fondů. Hlavním řešitelem byla AOPK ČR s partnerskými organizacemi CDV, v.v.i., Evernia s.r.o. a VÚKOZ, v.v.i. Projekt se pokusil podívat se na problematiku fragmentace krajiny z pohledu různých skupin druhů, které mají obdobné ekologické nároky či obývají společné ekosystémy. Největší důraz však byl opět kladen na skupinu velkých savců, neboť zachování prostupnosti těmito druhy obývaných biotopů je pro dlouhodobou životaschopnost jejich populací opravdu klíčové. Zároveň mohou být tyto druhy chápány jako tzv. „deštníkové“, tj. vymezením a ochranou Biotopu vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců (zkr. Biotopu) bude docíleno zajištění průchodnosti krajiny rovněž pro mnohé další druhy živočichů.

Biotop byl připravován pro celé území České republiky s návazností na příhraniční regiony. Základní vstupní data tvořily krajinný pokryv vyjádřený Konsolidovanou vrstvou ekosystémů (AOPK ČR, 2013), digitální model reliéfu 4G (ZÚ, 2013) a nálezořá data čtyř vybraných druhů velkých savců: medvěda hnědého (*Ursus arctos*), vlka obecného (*Canis lupus*), rysa ostrovida

(*Lynx lynx*) a losa evropského (*Alces alces*) z databáze NDOP (AOPK ČR, 2016). Projekt Fragmentace zahrnoval celou řadu dílčích aktivit, na kterých se podílelo mnoho autorů ze všech partnerských organizací. Dílčí úkoly projektu byly klíčové k nalezení výsledné podoby vrstvy Biotopu. Jednalo se o následující výsledky:

- Databáze sídelní infrastruktury (H. Skokanová a kol., VÚKOZ, v. v. i.)
- Databáze silniční infrastruktury (I. Dostál, M. Havlíček a kol., CDV, v. v. i.)
- Databáze potenciálních průchodů silnic (I. Dostál, M. Havlíček a kol., CDV, v. v. i.)
- Habitatové modely zájmových druhů (D. Romportl, VÚKOZ, v. v. i.)

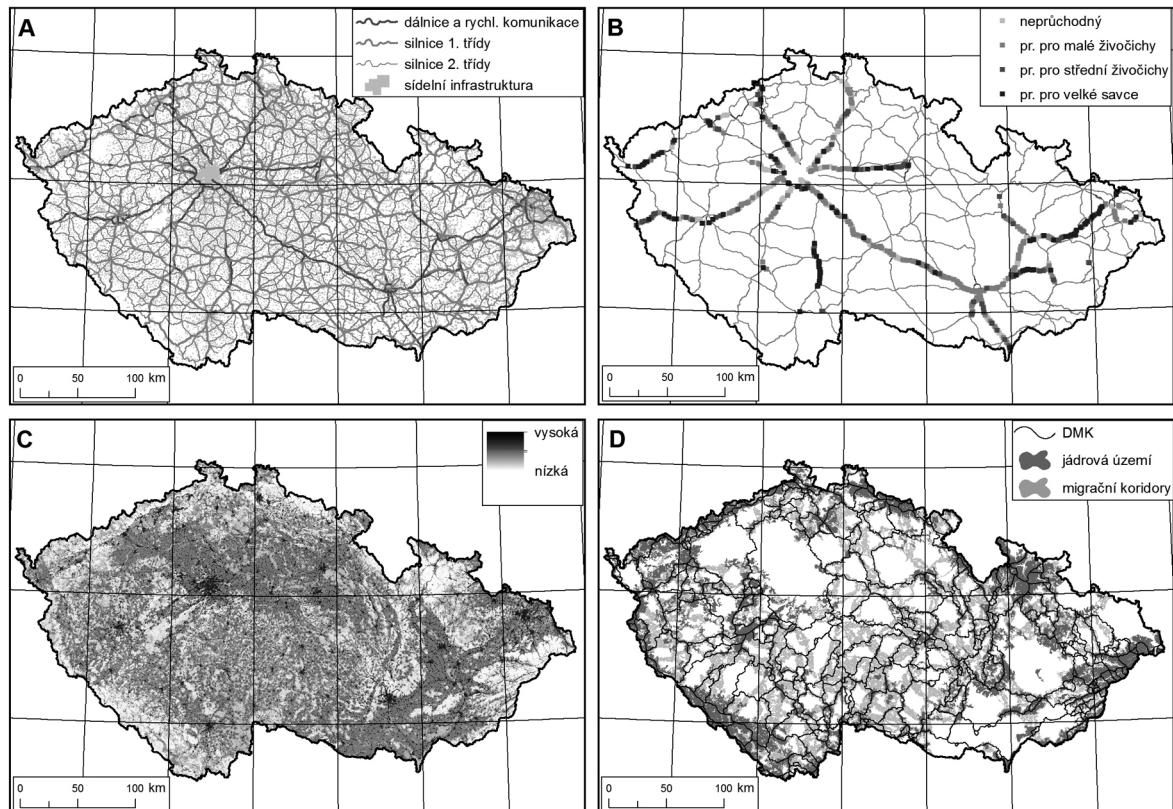
Klíčovou roli v modelování konektivity představuje vyjádření potenciálu krajiny pro život zájmových druhů. Habitatové modely, sestavené s využitím konceptu *Habitat suitability models* a nástroje *Maximum entropy* (Phillips et al., 2006), vyjadřují míru vhodnosti krajiny pro zájmové druhy a tvoří základní stavební kámen rezistentního povrchu. Za modelový příklad lze považovat habitatový model rysa ostrovida, pro kterého existují v ČR dostatečně podrobná nálezová data. Z habitatového modelu lze dále vydefinovat zdrojové plochy příhodného biotopu, které v modelování konektivity slouží jako zdroje pro dálkové pohyby zájmových druhů velkých savců. V krajině ovšem existují bariéry, které habitatové modelování jen těžko odhalí a jenž se do modelu konektivity vkládají formou fragmentační geometrie. Fragmentační geometrie složená ze sídelní a silniční infrastruktury (Obr. 1A) je považována za zásadní migrační bariéru (Jaeger a kol., 2008) a nesmí proto v modelu konektivity chybět. Rezistentní povrch se vytvoří prostou reklasifikací (převrácením hodnot) habitatového modelu. Připojením fragmentační geometrie se zvýší důraz bariérového efektu silniční infrastruktury. Existuje naštěstí řada průchodů (mostů, podchodů atd.), které umožňují proniknout skrz zmíněné bariéry. Fragmentační geometrii je proto vhodné perforovat průchody s odpovídajícími parametry pro velké savce (Obr. 1B).

Samotné modelování konektivity krajiny je založeno na přístupu *Isolation by resistance* (McRea, 2006), který pracuje s krajinou na bázi elektrického obvodu. Základ teorie tvoří zmiňovaný rezistentní (odporový) povrch, který se skládá z méně či více vodivých segmentů. Rezistentní povrch si lze představit jako síť čtverců (pixelů o straně 100 m), kde každý pixel nese hodnotu odporu odpovídající kvalitě krajiny (Obr. 1C). Na rezistentní povrch se posléze umístí zdrojové plochy (habitaty biotopové povahy), mezi něž se pustí pomyslný elektrický proud. Na tomto principu pracuje nástroj *Circuitscape* (McRea et al., 2008), jehož výsledkem je síť koridorů reflektujících míru rezistence krajiny. Vhodný biotop často připomíná rozvětvlující se říční síť, jenž na některých místech tvoří pouze úzký průchod. Propojení vhodných habitatů, na základě nálezových dat vymodelovaných migračních koridorů a starší verze DMK vytváří podklad pro finální editaci Biotopu (Obr. 1D).

Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců (zkr. Biotop) představuje minimální část krajiny, kterou je nutné z hlediska dlouhodobé existence populací těchto druhů v ČR zachovat a ochránit před stále se prohlubujícím procesem fragmentace. Biotop tvoří jedna ucelená vrstva, nicméně z hlediska ekologických nároků a způsobu života zájmových druhů ji lze členit do dvou kategorií: na jádrová území a migrační koridory. Jádrová území byla vymezena na základě odborné diskuze, jakožto nejvhodnější oblasti pro dlouhodobý výskyt zájmových druhů. Soustava jádrových území se skládá z vybraných velkoplošných chráněných území (Beskydy, Brdy, Jeseníky, Šumava atd.), vojenských újezdů (Hradiště, Libavá, Boletice atd.) a dalších oblastí splňujících požadované nároky zájmových druhů na trvalý výskyt. Jádrová území propojuje síť migračních koridorů, které mohou být těmito druhy obývány dočasně a které jim poskytují možnost migrace mezi jednotlivými jádrovými částmi Biotopu. V této husté síti byla dále v terénu podrobně ověřována přítomnost bariér a posléze byla zredukovaná o ty části, které nespĺňovaly požadavky na dostatečnou průchodnost. Výsledkem je identifikovaný Biotop, který zahrnuje jádrová území a migrační koridory, kde většina původních DMK (zrušen byl pouze

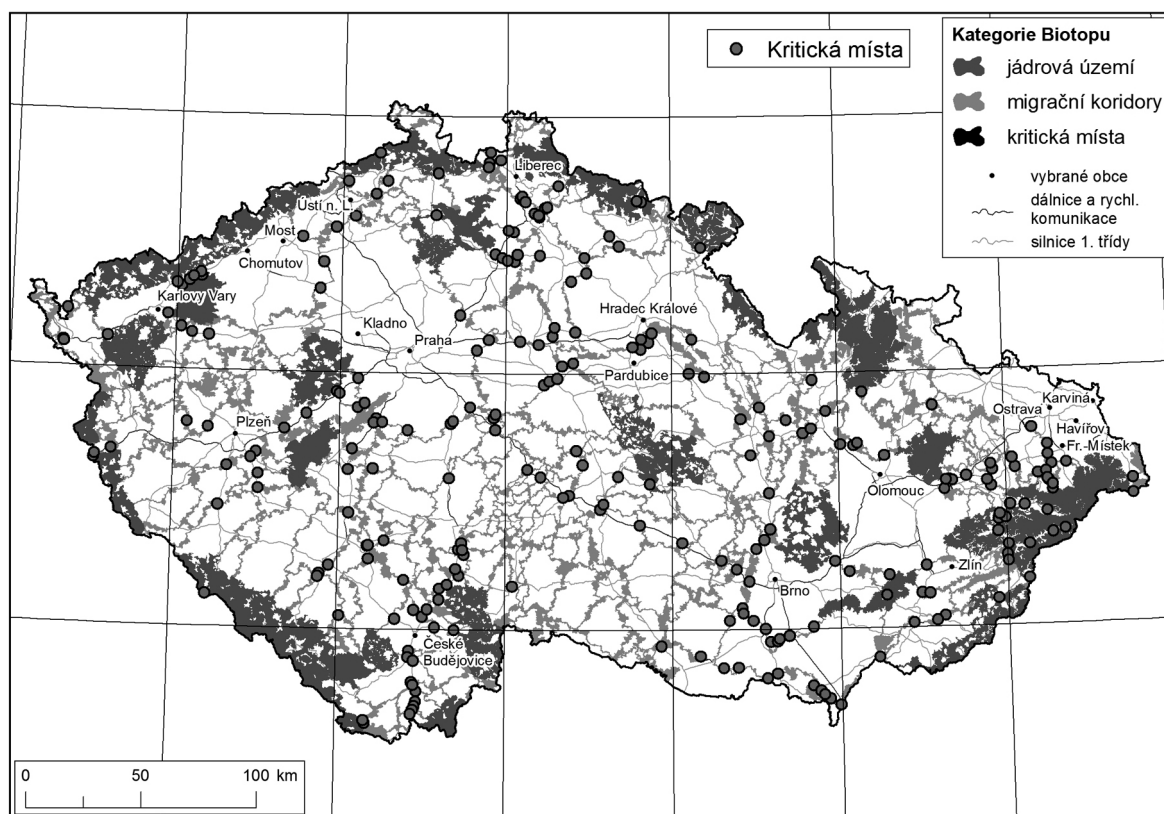
jeden díky existenci neprůchodné bariéry) biotopovým nárokům druhů stále odpovídá a do kterého byly vhodně doplněny koridory nové.

Největší riziko pro migrační koridory představuje jejich zneprůchodnění, proto lze ve vrstvě Biotopu najít pomyslnou třetí kategorii – kritická místa. Za kritické místo je označována taková část krajiny, kde se významně projevuje vliv migračních bariér a kde je výrazně ohrožena průchodnost krajiny. Migračními bariérami jsou silniční a dálniční síť, železnice, zástavba, oplocení, vodní plochy a bezlesá krajina. Ve většině případů se jedná o kombinaci těchto bariér, jejichž zprůchodnění má jediné komplexní řešení. Celkový počet 251 kritických míst dokazuje, že konektivita krajiny ČR je významně ohrožena (Obr. 2).



Obr. 1: Od vstupních dat po hrubou podobu vrstvy Biotopu: A – Fragmentační geometrie; B – Kategorie průchodnosti potenciálních průchodů víceproudě dělených silnic; C – Míra rezistence krajiny; D – Původní koridory DMK versus nový přístup.

Nový přístup k ochraně konektivity krajiny přináší vymezení Biotopu vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců. Rozloha Biotopu se oproti původnímu MVÚ zmenšila o třetinu. Přesto lze konstatovat, že ochrana konektivity krajiny bude efektivnější. Větší efektivitu a snazší aplikaci do praxe zajistí přesnější vymezení hranic Biotopu, které byly zpřesněny nad Základní mapou České republiky 1 : 50 000 (resp. 1 : 10 000 pro kritická místa). Celkově zaujímá Biotop rozlohu téměř 22,5 tis. km² (28,5 % rozlohy ČR), z toho jádrová území tvoří 12,8 tis. km² (16,2 %), migrační koridory 9,5 tis. km² (12,1 %) a kritická místa 203 km² (0,3 %). Složení krajinného pokryvu (Tab. 1) potvrzuje vhodnost krajiny pro výskyt velkých savců. V Biotopu převládá přírodní krajina, tvořená převážně lesními ekosystémy (přes 80 %). Orná půda zaujímá pouze necelých 6 % Biotopu. V tomto hodnocení se ovšem neprojevují liniové prvky (silnice, železnice atd.), které představují zásadní překážky v migraci druhů. Přírodní charakter krajiny odráží skutečnost, že je Biotop vymezen z velké části (94,5 %) na chráněném území složeném ze zvláště chráněných území (CHKO, NP, NPR atd.), NATURY 2000, či významného krajinného prvku - lesa.



Obr. 2: Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců se zdůrazněnými kritickými místy

Tab. 1: Složení krajinného pokryvu Biotopu vyjádřené pomocí CORINE Land Cover 2012

Kategorie CORINE LC	rozloha (km ²)	podíl na celkové ploše (%)
Jehličnaté lesy	11 671	52,3
Smíšené lesy	3 692	16,6
Listnaté lesy	1 716	7,7
Louky a pastviny	1 404	6,3
Orná půda	1 306	5,9
Nízký porost v lese	1 135	5,1
Zemědělské oblasti s přirozenou vegetací	1 059	4,8
Přírodní louky	206	0,9
Vodní plochy	109	0,5

Pozn.: V tabulce jsou zachyceny pouze kategorie s podílem nad 0,5 % rozlohy.

Velký překryv Biotopu s již legislativně chráněnými kategoriemi ochrany přírody odráží další využití vrstvy Biotopu, která bude sloužit např. jako podklad pro přípravu plánů péče o CHKO. Celá vrstva Biotopu bude zahrnuta do územně analytických podkladů povinně využívaných při zpracování územních plánů dle chystané novelizace vyhlášky č. 500/2006 Sb. o územně analytických podkladech, územně plánovací dokumentaci a o způsobu evidence územně plánovací činnosti. Prostorovou vrstvu bude doprovázet soubor regulativních opatření přesně stanovujících činnosti, které budou na území různých částí Biotopu zakázány, resp. povolovány pouze na základě vydané výjimky.

Biotop vybraných zvláště chráněných druhů velkých savců tak představuje nově zvolený přístup k uvedené problematice, založený na povinnosti chránit biotopy všech kriticky ohrožených, silně ohrožených a ohrožených druhů, která vyplývá ze zákona o ochraně přírody a krajiny (č. 114/1992 Sb., ve znění pozdějších předpisů). Za biotop je přitom nutné považovat veškerý prostor potřebný k zajištění dlouhodobé existence daného druhu, včetně oblastí využívaných k migracím. Jedině tímto způsobem bude možné zachovat českou krajinu prostupnou a zmírnit probíhající proces fragmentace.

Literatura a zdroje dat

- ANDĚL, P.; BELKOVÁ, H.; GORČICOVÁ, I.; HLAVÁČ, V.; LIBOSVÁR, T.; ROZÍNEK, R.; ŠIKULA, T.; VOJAR, J. (2011): Průchodnost silnic a dálnic pro volně žijící živočichy. Evernia, Liberec, 154 str.
- ANDĚL, P.; GORČICOVÁ, I.; HLAVÁČ, V.; MIKO, L.; ANDĚLOVÁ, H. (2005): Hodnocení fragmentace krajiny dopravou: Metodická příručka. Evernia, Liberec, 67 str.
- ANDĚL, P.; GORČICOVÁ, I.; PETRŽÍLKA, L. (2008): Atlas vlivu silniční dopravy na biodiverzitu: Impact of the road traffic on biodiversity atlas. Evernia, Liberec, 62 str.
- ANDĚL, P.; MINÁRIKOVÁ, T.; ANDREAS, M., EDS. (2010): Ochrana průchodnosti krajiny pro velké savce. Evernia, Liberec, 137 str.
- AOPK ČR (2013): Konsolidovaná vrstva ekosystémů [elektronická geografická data]. Verze 2013. Praha. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR. Detailní data krajinného pokryvu v 41 definovaných třídách na území ČR.
- AOPK ČR (2016): Nálezová databáze ochrany přírody. [on-line databáze; portal.nature.cz]. [cit. 2017-04-03].
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (2011): Landscape fragmentation in Europe: Joint EEA-FOEN Report. Copenhagen: Schultz Grafisk, 2011, str. 92.
- CHAPRON ET AL. 2014. Recovery of large carnivores in Europe's modern human-dominated landscapes. *Science*, vol. 346, str. 1516–1519.
- JAEGER, J. A. G.; BERTILLER, R.; SCHWICK, CH.; MÜLLER, K.; STEINMEIER, CH.; EWALD, K. C.; GHAZOUL, J. (2008): Implementing Landscape Fragmentation as an Indicator in the Swiss Monitoring System of Sustainable Development (Monet). *Journal of Environmental Management*. 2008, vol. 88, no. 4, str. 737–751.
- KUTAL, M.; SUCHOMEL, J. (2014): Velké šelmy na Moravě a ve Slezsku. 1. vydání, Univerzita Palackého v Olomouci, str. 192.
- MCRAE, B. H.; DICKSON, B. G.; KEITT, T. H.; SHAH, V. B. (2008): Using circuit theory to model connectivity in ecology, evolution, and conservation. *Ecology*, 2008, vol. 89, s. 2712–2724.
- MCRAE, B. H. (2006): Isolation by resistance. *Evolution* [online]. 2006, vol. 60, issue 8, str. 1551–1561.
- MINISTRY OF AGRICULTURE, FOOD AND THE ENVIRONMENT (2016): Technical prescriptions for wildlife crossing and fence design (second edition, revised and expanded). Documents for the mitigation of habitat fragmentation caused by transport infrastructure, number 1. Ministry of Agriculture, Food and the Environment. Madrid, 124 str.
- PHILLIPS, S. J.; ANDERSON, R. P.; SCHAPIRE, R. E. (2006): Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling* [online]. 2006, vol. 190, str. 231–259.
- ZEMĚMĚŘIČSKÝ ÚŘAD (2013): Digitální model reliéfu České republiky 4. generace. Zeměměřičský úřad, Praha.

Summary

A new approach to protection of landscape connectivity for large mammals in the Czech Republic

New approach to protection of landscape connectivity in the Czech Republic is based on species distribution modeling. A newly defined biotope has been prepared for large mammals, namely lynx (*Lynx lynx*), grey wolf (*Canis lupus*), brown bear (*Ursus arctos*) and moose (*Alces alces*). The biotope is composed of two categories. First, the core areas are formed as territories with long-term occurrence of the species of interest. Second, the corridors build a continuous network that interconnects core areas. Corridors enable migration which is important in terms of maintaining genetic diversity of populations and occupying new areas. Localities with significantly limited connectivity have been identified as critical points. The biotope will be included as one of layers that are obligatory to be used in spatial planning. Moreover, it will be the basis for decision making processes and management planning in Protected Landscape areas and/or National parks.

Supported by grants from Iceland, Liechtenstein and Norway.

Project “Complex Approach to the Protection of Fauna of Terrestrial Ecosystems from Landscape Fragmentation in the Czech Republic” was implemented with the financial support of the EEA Grants 2009–2014 and the Ministry of the Environment of the Czech Republic. Responsibility for the contents of this contribution fully lies with the partner institutions working on the project and may in no circumstances be considered to be the opinion of the donor or of the Ministry of the Environment of the Czech Republic.

Klíčová slova: fragmentace krajiny; konektivita krajiny; migrace; velcí savci; Česká republika

Keywords: landscape fragmentation; landscape connectivity; migration; large mammals; The Czech Republic

Udržitelné využívání přírodních zdrojů v Krkonošském národním parku v podmínkách klimatické změny

**Jiří Jakubínský, RNDr., Ph.D.1), Ondřej Cudlín, Ing., Ph.D.1),
Radek Pích, Ing. Ph.D.1), Jan Purkyt, Ing.1,2), Šárka Hellerová, Ing., Bc.1,2),
Pavel Cudlín, Doc. RNDr., CSc.1)**

jakubinsky.j@czechglobe.cz

¹⁾Ústav výzkumu globální změny AV ČR, v. v. i., Bělidla 986/4a, 603 00 Brno

²⁾Zemědělská fakulta, Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích,
Studentská 1668, 370 05 České Budějovice

Míra antropogenního ovlivnění přírodních hodnot Krkonošského národního parku (dále KRNAP) byla v rámci představené studie analyzována prostřednictvím metodologického rámce DPSIR, jež spočívá v řešení řetězce kauzálních vztahů mezi hybnými silami vývoje (angl. „Driving forces“), vyvolanými tlaky („Pressures“), následným stavem ekosystému či analyzovaného území („State“) a vlastními dopady na strukturu a funkce ekosystému („Impacts“), (někdy dotáženými až na dopady na poskytování zisků pro společnost), které obvykle vedou také k určitým odezvám společnosti („Responses“) na tento stav (OECD, 1993; De Stefano, 2010). Na základě aplikace uvedeného konceptu na čtveřici vybraných odvětví lidské činnosti bylo možné posoudit, zda je dlouhodobé využívání přírodních zdrojů horských ekosystémů Krkonoš udržitelné, a to i v podmínkách změny klimatu. Zodpovězení této otázky představuje i cíl předloženého příspěvku. Za uvedená odvětví lidských aktivit, které se na využívání přírodních zdrojů horských lesů a subalpínských luk nejvíce podílejí, byla považována (1) sídlení struktura a turismus, (2) lesnictví, (3) zemědělství a (4) vodní hospodářství. Pro zajištění relevantních informací za jednotlivá řešená odvětví bylo využito velmi široké spektrum datových zdrojů, získaných rešenými odbornou literaturou, existujícími databázemi i dalšími informacemi, poskytnutými ze strany Správy KRNAP.

Uvedené zdroje informací poskytly vhodný podklad pro vyhodnocení socio-ekonomických příčin tlaků, působících na biodiverzitu a stav horských lesních ekosystémů, změn v poskytování ekosystémových služeb a v reakci společnosti na současný stav životního prostředí. To umožnilo vytipovat soustavu indikátorů, charakterizujících jednotlivé složky konceptu DPSIR, zhodnotit jejich trendy a odhadnout, zda již došlo, či by v blízké budoucnosti mohlo dojít k překročení kritických limitů. Průběh jednotlivých složek konceptu DPSIR byl vizualizován za pomoci indikátoru změny, který vyjadřuje poměr současného stavu indikátoru k jeho stavu na začátku pozorování (Wang, 2015). Předložený příspěvek je zaměřen primárně na zhodnocení daných charakteristik pro oblast vodního hospodářství, v jehož rámci byly řešeny dvě základní výzkumné otázky:

- Umožňuje současný stav hospodaření s vodou na území národního parku a ochranného pásma (dále „OP“) zajištění udržitelného plnění základních funkcí ekosystémů v podmínkách změny klimatu?
- Je využívání povrchových a podzemních vod v rámci národního parku a jeho ochranného pásma udržitelné z hlediska dlouhodobého zajištění vodních zdrojů pro obyvatele?

Zdrojem informací z vodohospodářského sektoru byla v převážné většině data o odběrech povrchových a podzemních vod, objemech vypouštěných odpadních vod do povrchových toků, výsledky hodnocení ekologického stavu říční sítě (resp. jakosti povrchových vod) a také vybra-

né charakteristiky odtoku vody z krajiny, a to za období 2006-2015. Jedná se tedy o souvislou časovou řadu v délce trvání 10 let, která poskytuje dostatečné množství informací, na jejichž základě je alespoň v obecné rovině možné analyzovat vývoj sledovaných ukazatelů a identifikovat případné vývojové trendy. Zmíněné datové sady byly získány převážně prostřednictvím Hydroekologického informačního systému (HEIS) VÚV T. G. M. a jedná se o podrobná data bodového charakteru, poskytovaná přímo jednotlivými uživateli vod (z důvodu zákonné povinnosti). Kromě diskutovaných měřených dat, byla dále využita také data, vypovídající o kvalitě povrchových vod na území KRNAP. Tyto informace jsou však dostupné pouze pro vybrané významné vodní toky (tj. konkrétně úseky řek Úpa, Labe a Jizera), a to pro období mezi lety 1991 a 2015. Výsledné hodnoty jsou zařazeny do tříd jakosti vody podle ČSN 75 7221. Pro uvedené vodní toky v rámci území KRNAP jsou data dostupná za několik úseků – horní, střední, dolní Labe, Jizera a Úpa. V současné době je již prováděn detailnější monitoring ekologického stavu říční sítě (i pro menší vodní toky) – jeho výsledky však z důvodu neexistence starších dat nejsou pro potřeby této studie příliš relevantní. Důležitými daty jsou také naměřené srážkové úhrny na území KRNAP, které byly vyhodnoceny opět za období mezi lety 2006–2015. Primární meteorologická data pocházejí ze staniční sítě ČHMÚ.

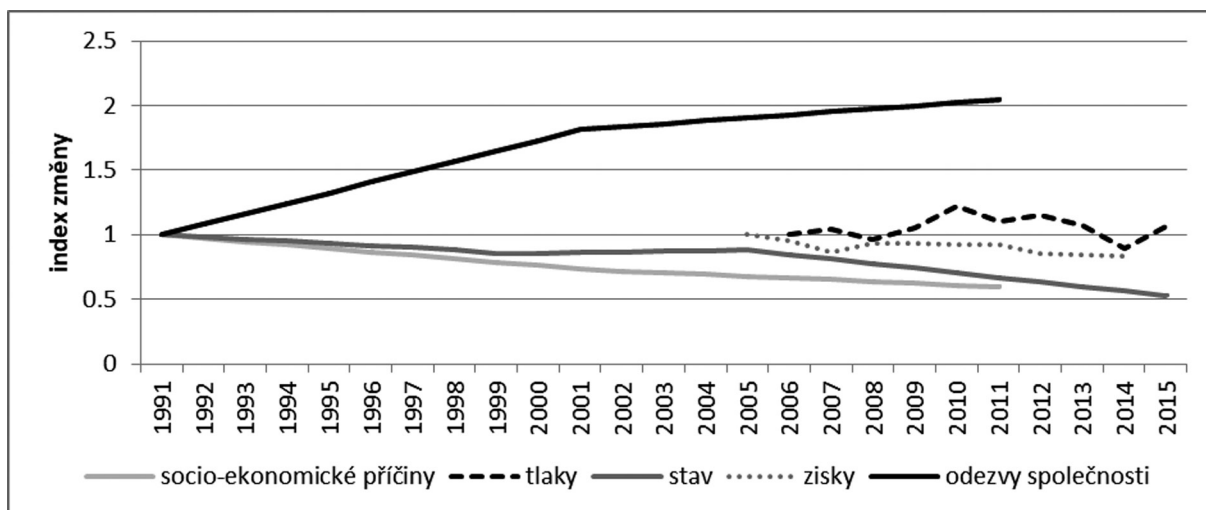
Hydrografická síť na území Krkonošského národního parku zahrnuje celkem přibližně 140 toků. Většinu z nich tvoří bystřiny a menší vodní toky, avšak nalézá se zde také sedm významných toků – konkrétně řeky Mumlava, Labe, Bílé Labe, Malé Labe, Úpa, Jizerka a Jizery. Počátky vodního hospodářství v Krkonoších souvisejí především se snahami využít potenciálu a energie významných vodních toků pro potřeby rozvoje papírenského průmyslu, jehož tradice v Krkonoších sahá až do 16. století. Další výrazný nárůst využití vodní energie v Krkonoších byl zaznamenán v průběhu 19. století, kdy se jednalo zvláště o rozvoj textilního průmyslu – objekty na zpracování lnu byly tradičně situovány na břehy řek a mnohdy byly využívány také místní staré mlýnské náhony (panské mlýny se v Krkonoších nacházely již od středověku či raného novověku). Charakter a intenzitu využívání krkonošských vodních toků ve 20. století, kromě odsunu německého obyvatelstva, výrazně ovlivnilo také založení Národního parku (r. 1963), s nímž souvisel i částečný pokles intenzity využívání místních toků (KRNAP, 2013). Ovlivnění říční sítě v nedávné minulosti, přesahující často až do přítomnosti, je spjata zejména s výstavbou řady malých vodních elektráren a lokálními zásahy do geometrie koryt, souvisejícími obvykle s realizací protipovodňových opatření či snahou o zadržení vody v horních úsecích toků (hrazení bystřin, atd.).

Prostřednictvím konceptu DPSIR byly popsány a následně analyzovány jednotlivé dílčí složky, které se podílejí na utváření současného stavu vodního hospodářství na území KRNAP. Přehled těchto složek, včetně konkrétních navržených indikátorů pro jejich analýzu a stručný komentář ke zjištěnému stavu je uveden v Tab. 1.

Tab. 1: Složky DPSIR konceptu s navrženými indikátory a jejich zjištěným vývojem

Složka DPSIR	Využitý indikátor	Dostupnost dat	Zjištěný stav / vývoj
Poptávka po vodě (vodních zdrojích)	Odběry povrchových a podzemních vod pro lidskou spotřebu a pro ostatní účely (tj. průmysl, zemědělství, lázeňství a zasněžování sjezdovek).	2006–2015	Množství odběrů v souhrnu postupně mírně klesá. Pokles je nejvíce patrný v III. zóně NP. Pokles je patrný u odběrů povrchových vod, u podzemních vod odběry stagnují.
	Vývoj spotřeby vody domácnostmi v zájmovém území.	1991, 2001, 2011	Celková spotřeba vody dlouhodobě klesá.
Tlaky na vodní ekosystémy	Vypouštění odpadních vod do povrchových vod u objektů bez ČOV a s ČOV.	2006–2015	Objem vypouštěných vod v OP stagnuje, ve III. zóně NP došlo k mírnému nárůstu. Problematický může být nárůst vypouštění mimo ČOV ve III. zóně, zaznamenaný od r. 2012.
Stav hospodaření s vodou a fungování na vodu vázaných ekosystémů	Ekologický a chemický stav povrchových tekoucích vod (jakost vod).	1991–2015	Jakost vod ve všech sledovaných tocích na území NP a OP se zlepšuje od r. 1991. Nejvýraznější zlepšení zaznamenala řeka Úpa.
Zisky	Instalovaný výkon vodních elektráren v zájmovém území.	2001–2016	Instalovaný výkon kontinuálně roste, počet malých vodních elektráren se zvyšuje.
	Specifický odtok pro měrné profily, jako míra zadržování vody v krajině, na vybraných tocích v NP a OP (Kříž, 2011)	1940 a 2007	Dlouhodobě setrvalý stav - změny za uplynulých 80 let jsou minimální.
Odezvy společnosti	Plošný rozsah území podléhající ochraně povrchových či podzemních vod (CHOPAV, ochranná pásma vodních zdrojů, vodních nádrží).	2011–2015	Rozsah území podléhajícího určité formě ochrany vod je prakticky neměnný – celé území je součástí CHOPAV Krkonoše.
	Počet obyvatel připojených na kanalizační síť.	1991, 2001 a 2011	Počet obyvatel s kanalizací kontinuálně stoupá, koncem sledovaného období dosahoval cca 50 %.

Níže uvedený Obr. 1 přibližuje vývoj hodnot jednotlivých indikátorů, využitých pro řešení rámce DPSIR. Výrazný nárůst je patrný zejména v případě indikátoru odezvy společnosti, způsobený zvyšujícím se počtem obyvatel připojených na kanalizační síť. Naopak klesající tendenci vykazují složky stavu a socio-ekonomických příčin – míra uplatnění těchto složek se tedy ve sledovaném období snižovala. Pro zbývající složky (tj. zisky a tlaky) jsou dostupná data pouze pro druhou část sledovaného období. Zatímco u složky zisků je patrný mírný pokles hodnot indexu změny, složka tlaku se vyznačuje relativně vyrovnaným trendem, s krátkodobými výkyvy.



Obr. 1: Syntetický pohled na vypočtené hodnoty „indexu změny“ v rámci jednotlivých složek DPSIR konceptu.

Složka hybných sil (socio-ekonomických příčin) je reprezentována spotřebou vody, která ve studovaném území mezi lety 1991–2011 trvale klesá. Další hodnocenou složku konceptu DPSIR představuje tlak, působící na dané ekosystémy. Pro vyjádření tohoto indikátoru byla využita data o objemech vypouštěných odpadních vod, zjištěná mezi lety 2006 a 2015. Tato složka se vyznačuje menšími výkyvy v čase, obecně však lze pozorovat setrvalý trend vývoje. Jako indikátor stavu ekosystému byla využita jakost povrchových vod, zjišťovaná kontinuálně za celé sledované období. Ze zjištěných hodnot lze vyvodit, že stav ekosystému dosahuje pozitivního trendu (ve smyslu zlepšení celkového stavu). Složka zisků (benefits) je reprezentována objemy odběrů povrchových a podzemních vod, jež byly analyzovány mezi lety 2006 a 2015. Objemy odběrů ve sledovaném období dosahují mírně klesajícího trendu. Odezva společnosti na situaci popsanou výše uvedenými indikátory je analyzována prostřednictvím údajů o počtu obyvatel, připojených na kanalizaci. Počet obyvatel, využívajících veřejnou kanalizační síť ve studované oblasti neustále narůstá – koncem sledovaného období bylo na kanalizaci připojeno již více než 50 % z veškerého obyvatelstva obcí Národního parku a jeho ochranného pásma, což lze při porovnání s rokem 1991 považovat za výrazný vzestup. Tento průběh může tedy s vysokou pravděpodobností přispět ke zlepšení současného stavu ekosystémů.

Vývoj odběrů povrchových i podzemních vod ve sledovaném období a současný plošný rozsah území s jednotlivými formami ochrany vod pozitivně přispívá k zachování či zlepšení podmínek pro zajištění udržitelného plnění základních ekosystémových funkcí na území KR-NAP. Ekologický stav vodních toků (resp. jakost povrchových vod) se za období od počátku 90. let poměrně výrazně zlepšila, celkové odběry vod se vyznačují mírně klesajícím trendem a zároveň objem vypouštěných odpadních vod na území KRNAP stagnuje. S ohledem na mírný pokles hodnot průměrných srážkových úhrnů v období 2006–2014 (zejm. ve vyšších polohách) lze konstatovat, že způsob využívání vod je pravděpodobně udržitelný do blízké budoucnosti, z dlouhodobého hlediska (v řádu desítek let) však bude nutné realizovat opatření ke zvýšení vodoretentní schopnosti krajiny a minimalizaci odběrů vod u velkých odběratelů (v rámci KRNAP zejména provozovatelé lyžařských areálů s umělým zasněžováním, jejichž odběry vod výrazně narůstají).

Příspěvek byl vytvořen za finanční podpory MŠMT v rámci programu NPU I, číslo projektu LO1415 a v rámci projektu „Rezilienční kapacita a další vývoj horských smrkových lesů pod vlivem environmentální změny“ (LD14039 COST CZ) a „Podzemní biodiverzita jako významný faktor plnění ekosystémových funkcí horských smrkových lesů“ (LD15044 COST CZ).

Literatura

- DE STEFANO, L. (2010): International Initiatives for water policy assessment: a review. *Water Resources Management*, 24. p. 2449–2466.
- KRNAP (2013): 50 let Krkonošského národního parku. Správa Krkonošského národního parku, Vrchlabí. 178 s.
- KŘÍŽ, H. (2011): Průměrný specifický odtok v České republice. *Acta Pruhonicensia*, 98. s. 35–39.
- OECD (1993): OECD environmental indicators for environmental performance reviews. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- WANG, Z., ZHOU, J., LOAICIGA, H., GUO, H., HONG, S. (2015): A DPSIR model for ecological security assessment through indicator screening: a case study at Dianchi Lake in China. *PLoS ONE*, 10 (6). 13 p.

Summary

Sustainable use of natural resources in the Krkonoše Mountains National Park under climate change

The ongoing climate change and anthropogenic activities in the landscape can significantly influence the environmental values of the Krkonoše Mts. landscape and the resulting benefits for the humans. The paper presents selected partial results of the project, focused on the study of processes mentioned and mutual relations on the territory of the Krkonoše Mountains National Park. In particular, current problems and their causes were analysed in several key sectors related to the use of natural resources in the territory of the National Park – specifically agriculture, forestry, water resources, settlement structure and tourism. The topic is addressed using the DPSIR methodological framework whose individual components (socio-economic causes, pressures, state, profits and human responses) are quantified using a set of data available between 1991 and 2015. The development of the monitored indicators is expressed using an index of change, comparing the state at the beginning and the end of the given period. Based on the assessment of the development of individual DPSIR components, then it is possible to describe the trajectory of changes in the sub-sectors and to propose appropriate adaptation measures. The overall situation in water resources utilization can be described as rather positive, with a slightly improving trend. However, from the long-term point of view it will be necessary to realize measures to increasing water retention capacity of the landscape and maintain water consumption of big consumers, especially water for snowmaking of ski slopes.

Keywords: DPSIR concept, Krkonoše Mts. National Park, human impact, environmental change
Klíčová slova: koncept DPSIR, KRNAP, antropogenní ovlivnění, environmentální změna

Súčasné morfordynamické procesy vysokohorskej krajiny Tatier

Juraj Hreško, prof. RNDr., PhD., František Petrovič, prof. RNDr., PhD., Gabriel Bugár, Mgr., PhD., Regina Mišovičová, Ing., PhD., Jozef Gallik, Mgr., Anton Sedlák, Mgr., Peter Petluš, RNDr., PhD., Viera Petlušová, Ing., PhD.

jhresko@ukf.sk, fpetrovic@ukf.sk, gbugár@ukf.sk, rmisovicova@ukf.sk, jozef.gallik@ukf.sk, asedlak@ukf.sk, ppetlus@ukf.sk, vpetlusova@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied UKF v Nitre,

Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra

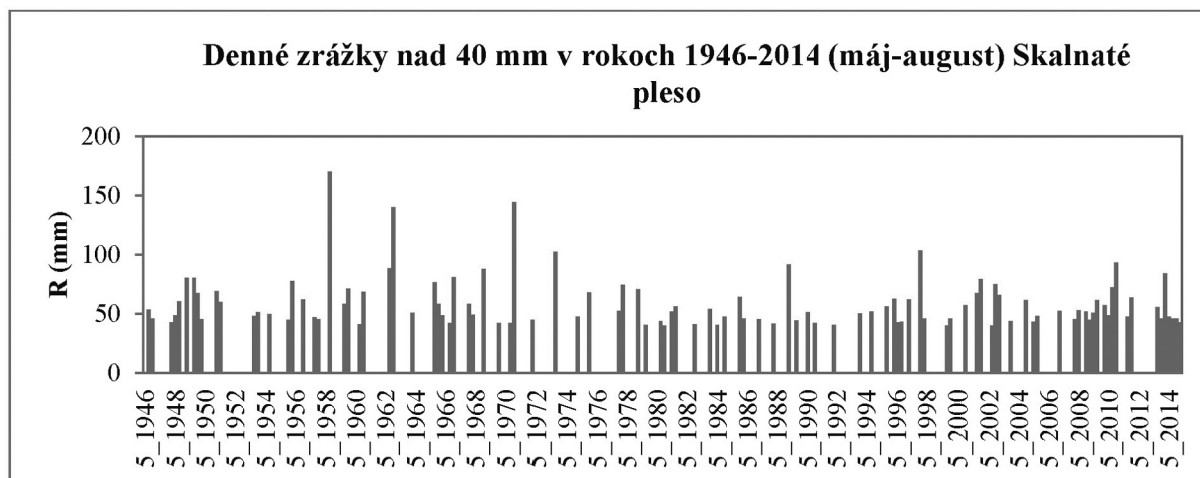
Vysokohorská krajina Tatier prechádzala od ukončenia zaľadnenie viacerými zmenami vývoja dolinových systémov, ktoré súviseli s výkyvmi klímy. S postglaciálnym vývojom reliéfu vysokohorskej oblasti Slovenska úzko korešponduje rozvoj svahových gravitačných procesov, snehovo-gravitačných procesov a vodno-gravitačných procesov (Kotarba et al., 1987; Lukniš, 1973; Midriak, 1983; Nemčok, 1982). V príspevku poukazujeme na niektoré súčasné procesy spojené s extrémnymi dažďovými zrážkami a následne povrchovým odtokom na vybraných lokalitách Vysokých a Belianskych Tatier.

Zdrojové zóny povrchového odtoku sú často sprevádzané prejavmi svahových procesov. Ich transportné a akumulčné časti siahajú po najbližšie erózne bázy, či už sú to miernejšie povrchy sutinových kuželov, vodné toky na dnách dolín, alebo aj vysokohorské jazerá – plesá. Vo východnej a severnej časti Tatier pozorujeme po roku 2000 častý výskyt vodou indukovaných svahových procesov prevažne v lete, s odchýlkami v jarnom, alebo jesennom období. Dynamika procesov je najčastejšie spojená s extrémnymi zrážkovými úhrnmi, príp. s kumulatívnym účinkom po sebe nasledujúcich zrážkových udalostí.

Modelové územia sú sústredené do dvoch dolinových systémov zo severnej strany Vysokých Tatier – do Bielovodskej doliny a Javorovej doliny. V rámci Javorovej doliny sa zvlášť zameriavame na dolinu Zadných Međodolov, ktorá oddeľuje Belianske a Vysoké Tatry. Svahy Belianskych Tatier modeluje celý rad morfordynamických systémov, ktoré sú úzko spojené s vlastnosťami geologického podložia, geomorfologickými podmienkami a klimatickými faktormi. Skúmanou lokalitou 1 je JZ svah Hlúpeho vrchu (1 725 m n. m.) s prítomnosťou lavínovo-murových žlabov s epizodickým výskytom sutinových prúdov. Lokalita 2 je dolina Čierneho plesa (1 492 m n. m.) s mohutným sutinovým prúdom, ktorý prechádza celou dolinou a zasypáva pleso v podobe sutinovej delty. Lokalita 3 je oblasť severného svahu pod Holicou (1 628 m n. m.) v dolnej časti Bielovodskej doliny s prejavmi sutinovo-bahenného prúdu v podmienkach pásma smrekovej monokultúry.

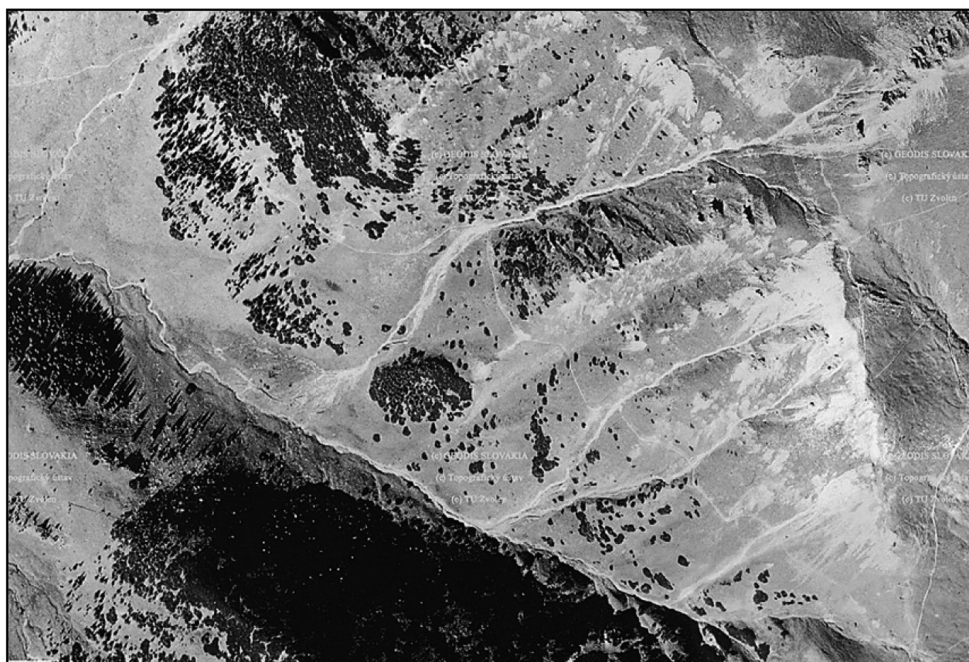
Základným metodickým krokom pri výskume morfordynamických procesov je podrobná vizuálna analýza časových radov ortofoto snímok a družicových snímok. Nevyhnutnou súčasťou výskumu je terénny výskum založený na observačných metódach spolu s opakovanými fotografickými snímkami (pomocou digitálnej zrkadlovky NIKON) vybraných modelových území a lokalít. Doplňujúce metódy predstavujú laserové skenovanie (FARO Focus 3D 120) a snímokovanie s využitím dronu (quadropter DJI Phantom 1 s kamerou GoPro Hero3), ktoré sú však náročné z hľadiska meteorologických podmienok. Samostatnú časť metodického postupu predstavuje získavanie dát vybraných meteorologických prvkov, predovšetkým zrážkových úhrnov a priemerných denných teplôt. V našom území pracujeme s tromi zdrojmi dát, ktoré nám poskytuje SHMÚ v Bratislave (Skalnaté Pleso – Obr. 1, Tatranská Javorina) a NLC vo Zvolene (Kolová dolina). Ďalšie informácie predstavujú dáta merané prenosnými datalogermi, ktoré sú účelovo umiestnené najčastejšie na povrchu pôdy podľa typu skúmaného procesu, ako sú napr. lavíny. Významným zdrojom dát sú aj radarové snímky, ktoré nám poskytuje vrátane interpre-

tácie SHMÚ v Bratislave. Výsledkom tejto časti metodického postupu je databáza údajov o jednotlivých prejavoch procesov a ich prepojenia s klimatickými údajmi.



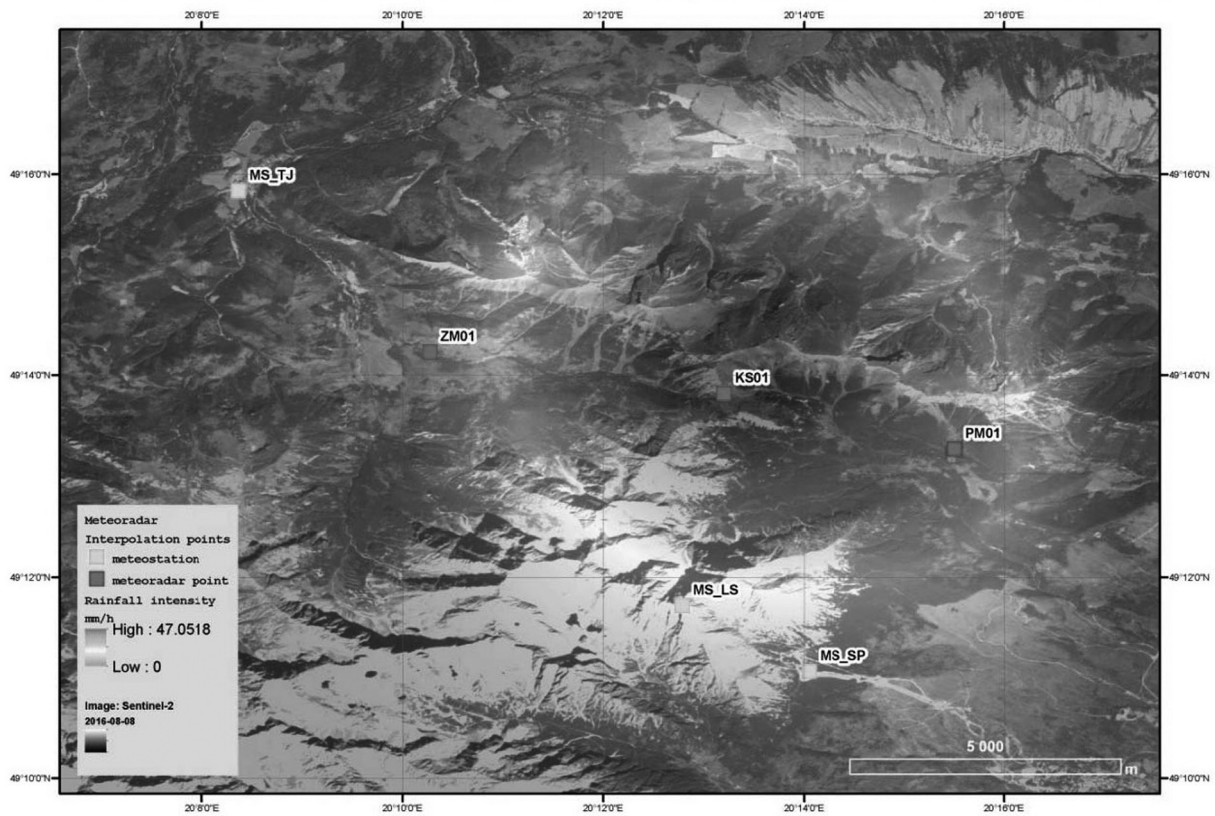
Obr. 1: Potenciálne zrážkové úhrny pre vznik vodno-gravitačných procesov vo východnej časti Vysokých Tatier

Lokalita 1 – Hlúpy vrch reprezentuje sutinovo-gravitačné prúdy na vápencovom podloží v podmienkach alpínskeho a subalpínskeho stupňa Belianskych Tatier s akumulacnou zónou na dne doliny Zadných Medodolov. Z historických leteckých snímok (rok 1950), ale aj podrobného výskumu môžeme potvrdiť aktivitu sutinových prúdov aj v minulosti. Dôkazom aktivít sú mnohé bifurkácie rýh na povrchu sutinovo-gravitačných a vodno-gravitačných kužeľov na úpätí JZ svahu Belianskych Tatier. V roku 1949 boli tri periódy s veľkými zrážkovými úhrnmi, ktoré mali potenciál formovania sutinových prúdov. Od 28. 6. do 30. 6. 1949 bol zrážkový úhrn 116, 5 mm, od 17. 7. do 23. 7. 1949 spadlo 212,6 mm a od 11. 8. do 15. 8. 1949 spadlo 130,3 mm dažďových zrážok. Na historickej ortofoto snímke (Obr. 2) dokumentujeme výsledný efekt sutinových prúdov v žlaboch na JZ svahu Hlúpeho vrchu, kde sú zreteľné zdrojové, transportné aj akumulčné zóny na obnaženom povrchu s minimálnym zastúpením kosodreviny a lesných porastov.



Obr. 2: Záver doliny Zadných Medodolov v roku 1950. Aktivita sutinových prúdov je evidentná (Historická ortofoto mapa GEODIS Slovakia, s.r.o.)

Belianske Tatry - Intenzita zrážok (hodninové maximá) - prepočet radarových dát SHMÚ (24.-25.6.2016)



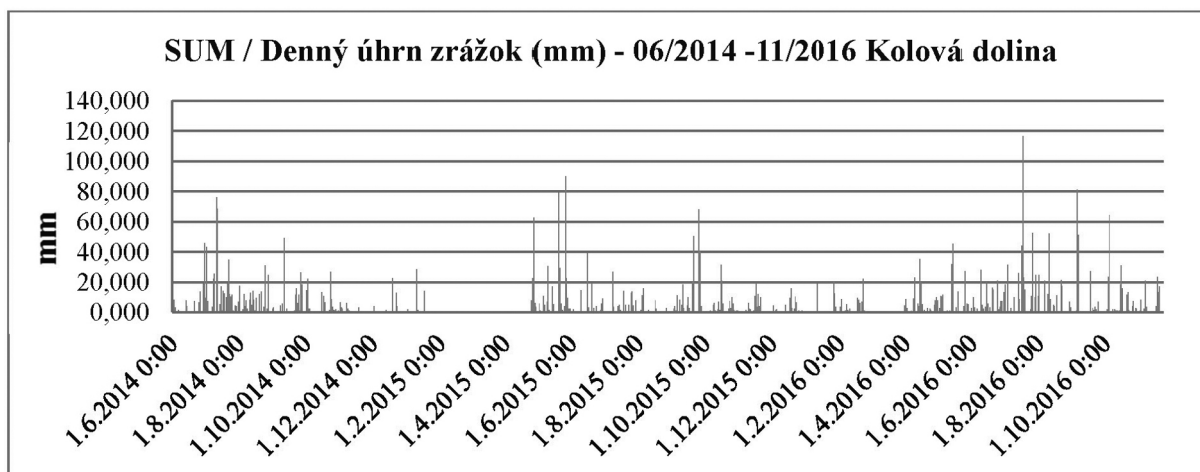
Obr. 3: Interpretácia radarovej snímky supercely pre oblasť doliny Zadných Meďodolov (zdroj: SHMÚ, Bratislava)



Obr. 4: JZ svah Hlúpeho vrchu s aktivovanými sutinovými prúdmi po zrážkovej udalosti 24. 4. 2016 (Hreško, 2. 7. 2016)

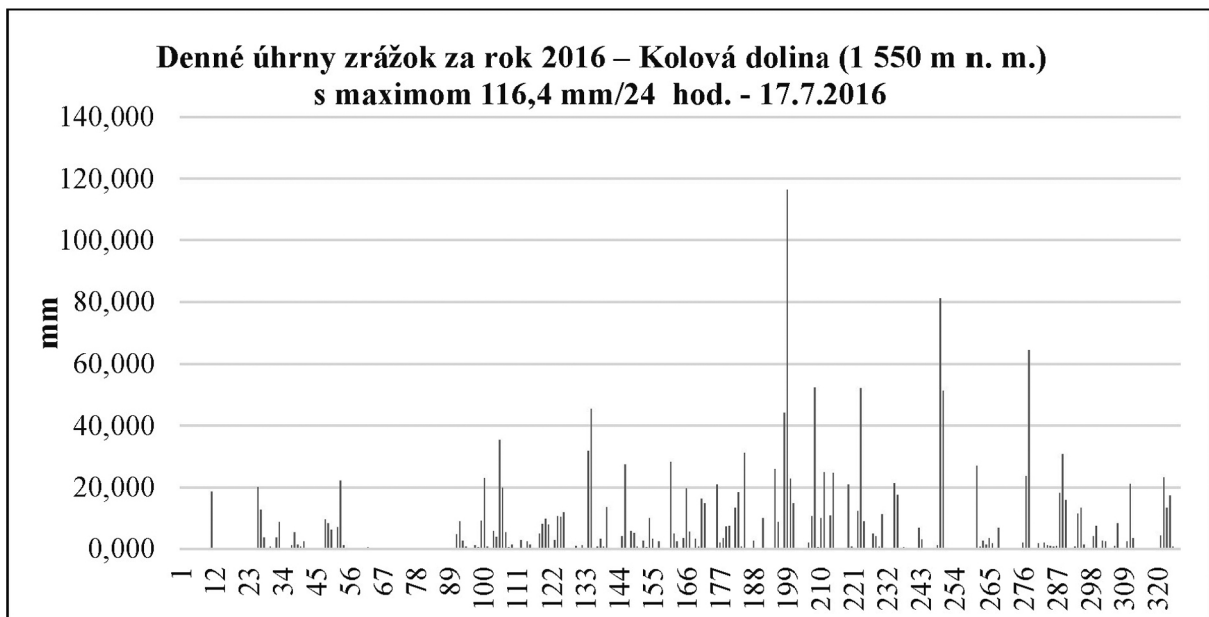
V tomto prípade považujeme pastierstvo, ktoré v Belianskych Tatrách trvalo až do vzniku TANAPu v roku 1949, za najvýznamnejší faktor akcelerácie povrchového odtoku a vzniku sutinových prúdov. Najnovšie boli na tom istom území aktivované sutinové prúdy po supercelovej zrážkovej udalosti dňa 24. 6. 2016, kedy nebol potvrdený žiadny významnejší zrážkový úhrn na klimatických staniciach Skalnaté pleso, Tatranská Javorina, dokonca ani na najbližšej stanici v Kolovej doline. Interpretáciou radarovej snímky (Obr. 3) spracovanej na SHMÚ v Bratislave bol potvrdený výskyt zrážkovej zóny s hodinovým úhrnom viac ako 45 mm, pričom intenzita 5 minútového dažďa presiahla 80 mm. Výsledkom boli dva sutinové prúdy, ktoré okrem erózneho efektu v podobe prehĺbenia žlabu v podloží vytvorili spoločný sutinovo-náplavový kužeľ na nive Medodolského potoka. Tretí sutinový prúd, ktorý je aj najkratší, dosiahol úroveň turistického chodníka, kde akumuloval časť ostrohranných vápencovo-dolomitových sutín a jeho akumulácia časť v podobe nahrnutého valu ostala na svahu (Obr. 4).

Lokalita 2 Čierne Javorové pleso v systéme Javorovej doliny je príkladom súčasného zanášania v dôsledku opakujúcich sa sutinových prúdov. Ku vzniku týchto dynamických procesov dochádza vo vysoko položených zdrojových zónach žlabov pod Ladovým štítom (2 627 m n. m.). Veľké množstvo úlomkovitého materiálu, privalové dažde a energia reliéfu daná relatívnym prevýšením hlavného hrebeňa Tatier vytvárajú základné podmienky a faktory vzniku sutinových prúdov. Za posledné obdobie (2014 – 2016) bola potvrdená zrážková činnosť s dennými úhrnmi viac ako 60 mm v deviatich prípadoch, čo jasne dokumentuje frekvenciu potenciálnych udalostí transportu sutín a ich ukladania v plese (Obr. 5).



Obr. 5: Priebeh zrážkových úhrnov počas trvania merania na mikroklimatickej stanici NLC vo Zvolene v Kolovej doline (zdroj: NLC vo Zvolene)

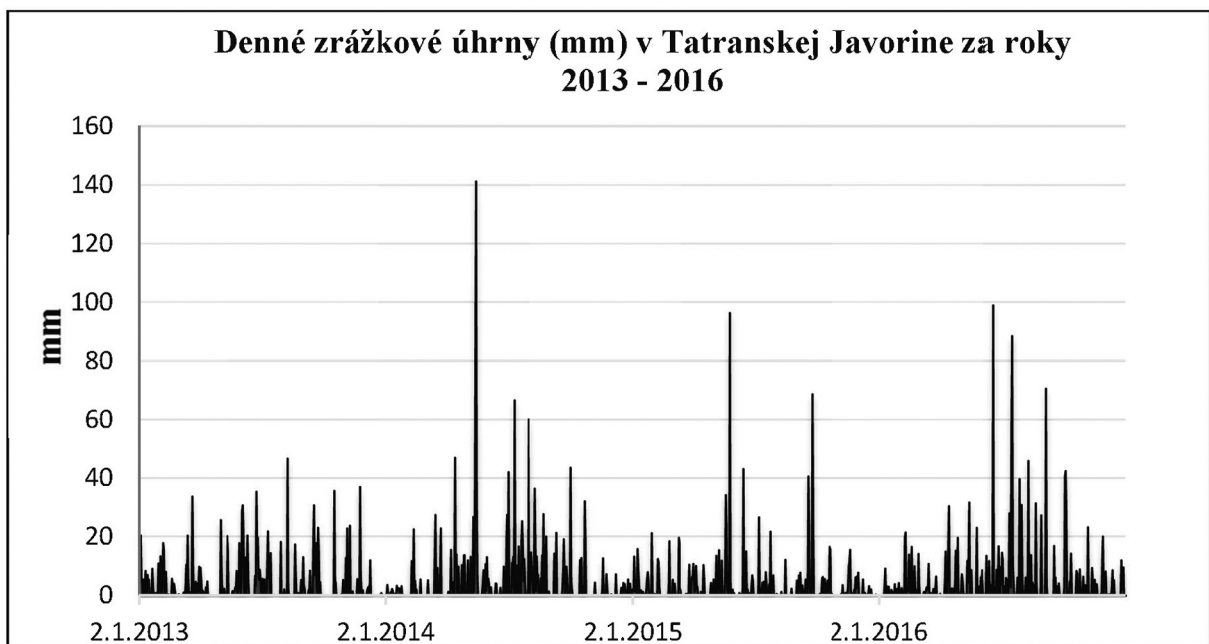
V roku 2016 pri zrážkovom úhrne 116,4 mm za 24 hod. (Obr. 6) sme potvrdili aktivitu sutinového prúdu aj na delte v Čiernom Javorovom plese (Obr. 7 zo 16. 8. 2016). Mohutný sutinový prúd transportoval veľké množstvo materiálu, ktorým rozbrázdil povrch predošlej depozície v dvoch fázach, resp. úrovniach.



Obr. 6: Denné úhrny zrážok v Kolovej doline v roku 2016 (zdroj: NLC Zvolen)

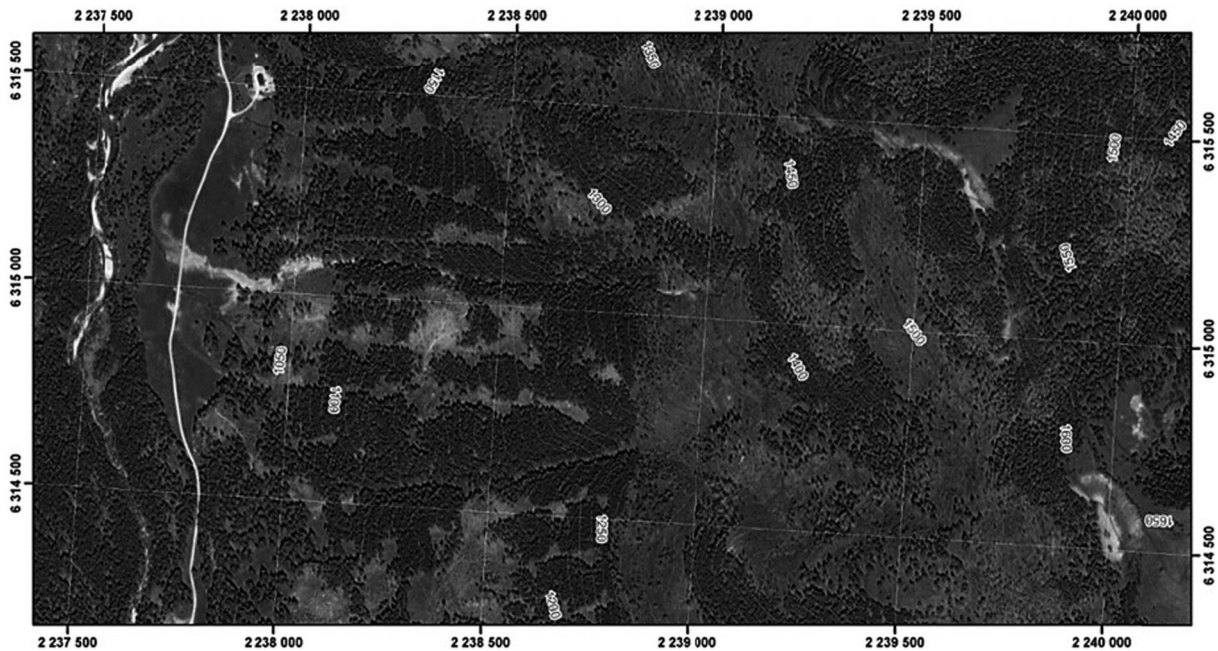


Obr. 7: Rozbrázdnený povrch delty sutinového prúdu v Čiernom Javorovom plese, po privalovom daždi zo 17. 7. 2016 (Hreško, 16. 8. 2016)



Obr. 8: Priebeh denných zrážkových úhrnov v Tatranskej Javorine za obdobie rokov 2013–2016 (zdroj SHMÚ)

Lokalita 3 v Bielovodskej doline – Pod Holicou predstavuje príklad morfordynamickej aktivity povrchového odtoku v lesnom prostredí, ktorý sme dokumentovali 22. 5. 2014. Ako významné faktory sa uplatnili predovšetkým zrážkový úhrn, ktorý 15. 5. 2014 na stanici SHMÚ v Tatranskej Javorine dosiahol 141,3 mm/24 hod (Obr. 8). Efekt tejto udalosti zvyšuje fakt, že 14. 5. 2016 bola pozorovaná zrážková aktivita s hodnotou 78,2 mm/24 hod., ktorá mohla zvýšiť hodnotu



Obr. 9: Na ortofoto snímke z roku 2014 je evidentný rozsah sutinovo-bahenného prúdu, ktorý vznikol v mladej eróznej doline a jeho akumulčná zóna prekryla nivu riečky Biela voda



Obr. 10a, b: Transportno-akumulčná a akumulčná časť sutinovo bahenného prúdu pod Holicou v Bielovodskej doline (Sedlák, 22. 5. 2014)

nasýtenia vody v pôdnej a zvetralinovej vrstve. Môžeme hovoriť o kumulatívnom efekte zrážok a ich následnom uplatnení pri vzniku sutinovo-bahenného prúdu.

Primárnymi faktormi vzniku sutinovo-bahenného prúdu sú predovšetkým dažďové zrážky a obnažený povrch po lykožrútovej kalamite bez ochranného účinku lesného porastu (Obr. 9). Zdrojová oblasť prúdu je situovaná na rozhraní vápencového masívu tvoreného triasovými vápencami a strednou časťou svahu s ľadovcovými sedimentmi morén posledného zaľadnenia. Je možné, že aj poloha na rozhraní dvoch litologických komplexov zvyšuje účinnosť povrchového odtoku z vyššie položených svahov vápencového chrbta. Nie je vylúčené, že sa k objemu zrážkovej vody pripája aj podpovrchový prítok z prostredia krasových hornín (Obr. 10a, b).

V príspevku sme sa zamerali na recentnú aktivitu morfodynamických procesov dolín vo východnej a severnej časti Tatier, ktoré evidentne súvisia s meniacimi sa klimatickými podmienkami. Naším cieľom bolo poukázať na príčiny vzniku procesov vo vysokohorskom prostredí a potvrdiť ich vzťah so zrážkovými anomáliami. Jednotlivé procesy sú zároveň faktormi zmien a vývoja ekosystémov a na druhej strane ich môžeme chápať ako prírodné hrozby pre človeka a jeho aktivity súvisiace s rozvojom turizmu. Vodno-gravitačné procesy sa uplatňujú prakticky vo všetkých troch vegetačných stupňoch. V alpínskom stupni dominujú sutinové prúdy, kde dochádza k ich vzniku a následnému transportu materiálu. Pokračujú do subalpínskeho stupňa, kde sa uplatňuje transportno-akumulačná a akumulácia činnosť. V niektorých prípadoch sú akumulácia zóny situované v pásme lesa, spravidla v korytách potokov, alebo na ich nivách. Významným poznatkom je priestorová identifikácia zrážkových udalostí, ktoré majú malý plošný rozsah no ich účinky sú evidentné. Tento typ zrážok môžeme potvrdiť iba interpretáciou radarových snímok a čo najskoršou dokumentáciou procesov v teréne. Ako veľmi efektívne sa javia opakované fotografické snímky územia s potenciálnym výskytom procesov a následne aj zmien krajiny pokrývky, zvlášť v lesných porastoch.

Príspevok vznikol s podporou projektu VEGA 1/0207/17 Vývoj a zmeny vysokohorskej krajiny Tatier.

Literatúra

- KOTARBA, A. ET AL. (1987): High denutational system of the Polish Tatra Mountains. *Geographical Studies*, 3, 105 pp.
- LUKNIŠ, M. (1973): Reliéf Vysokých Tatier a ich predpolia. VEDA SAV, Bratislava, 375 s.
- MIDRIAK, R. (1983): Morfogenéza povrchu vysokých pohorí. 1. vyd. VEDA, Bratislava, 516 s.
- NEMČOK, A. (1982): Zosuvy v slovenských Karpatoch. Veda SAV, Bratislava, 319 s.

Summary

Present morphodynamic processes of Tatra 's alpine landscape

Present morphodynamic activity of valleys in eastern and north part of Tatras Mts. is related with changing climatic conditions evidently. They have relation with precipitation anomalies. Selected processes in alpine environment are factors of ecosystems changes and development at the same, and we can see them as natural hazards for human and its activity as well. Water-gravitation processes are applied in all three vegetation degrees. In alpine degree there are dominant scree streams, where they formed and transported subsequently. The steams continued to the subalpine degree, where is dominant transport-accumulating and accumulating activity. The significant knowledge is spatial identification of precipitation with small areal extent but with extreme effect. This kind of precipitation we can affirm only by radar images and subsequent documentation on the field.

Keywords: Tatras Mts., scree streams, extreme precipitation.

Kľúčové slová: Tatry, sutinové prúdy, extrémne zrážky.

Recentní změny krajiny v Národním parku Šumava

Tomáš Janík, Mgr. Bc.

janikt@natur.cuni.cz

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy,
Albertov 6, 128 43 Praha 2, Česká republika

Národní park (NP) Šumava tvoří spolu se svým bavorským sousedem, Národním parkem Bavorský les, jeden z nejrozsáhlejších lesních komplexů ve střední Evropě (Křenová, Hruška, 2012). Vývoj těchto horských lesů je ovlivňován typickými disturbancemi, které dále mění krajinný pokryv. Setkáváme se s disturbancemi v podobě vichřic, a s následným napadením hmyzími škůdci (Bengtsson a kol., 2003; Brůna a kol., 2013; Čada a kol., 2013; Fischer a kol. 2002; Janda a kol., 2014; Matějka, 2013). Působení zmíněných disturbancí není ničím novým, jsou zaznamenány historické vichřice z 18. a 19. století (Brůna a kol., 2013), nicméně v posledních desetiletích se toto téma stalo předmětem veřejné i politické debaty s důsledky pro ochranu přírody a krajiny této unikátní oblasti.

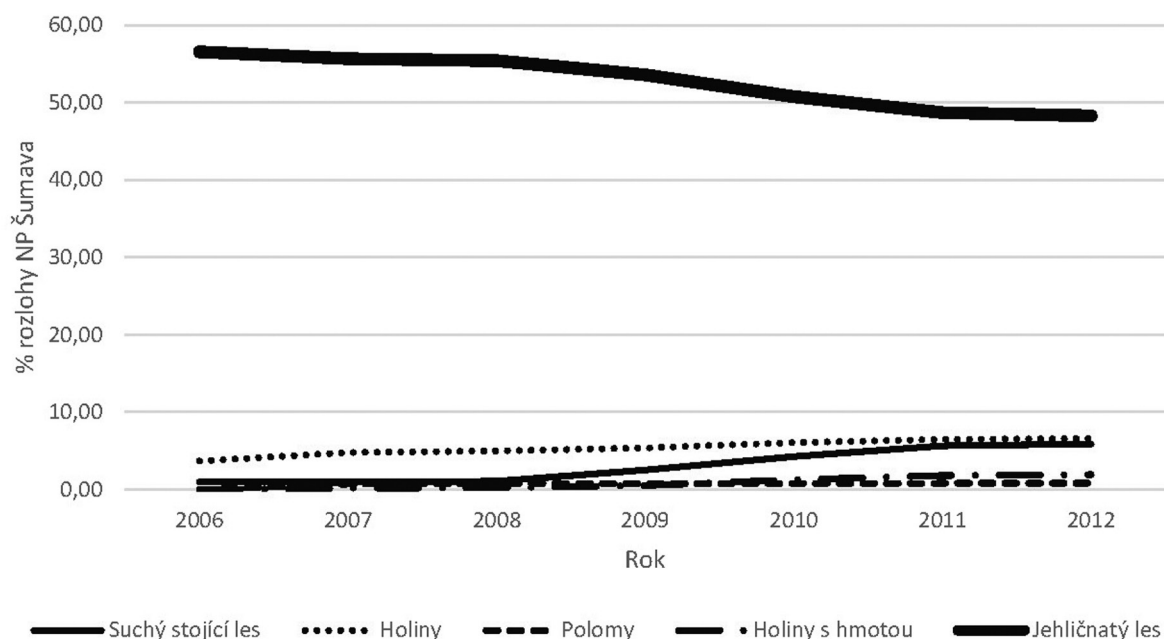
Na německé straně pohoří přistoupili po větrných disturbancích z let 1983 a 1984 k bezzásahovému managementu v lesích. To vedlo k rozšíření lýkožrouta smrkového (*Ips typographus* L.). V první polovině devadesátých let došlo nejprve v roce 1991 k vyhlášení NP Šumava a záhy na to musela Správa NP Šumava reagovat na přemnožení lýkožrouta i v lesích české části hor. Naopak, v NP Bavorský les se od roku 1995 situace zlepšovala a docházelo k přirozené obnově lesů (Heurich, 2009).

V lednu 2007 bylo území NP Šumava zasaženo vichřicí Kyrill, která odstartovala významné změny v krajinném pokryvu. Z těchto důvodů byla sestavena databáze změn krajinného pokryvu mezi lety 2006 a 2012 a změny byly dále analyzovány. Databáze změn krajinného pokryvu vznikla z předzpracovaných dat pořízených a poskytnutých Správou NP Šumava a společností GEODIS. Jedná se o ortofoto snímky z let 2006 až 2012 v rozlišení 20 cm zachycující území na jaře každého roku. První snímek z roku 2006 byl klasifikován do 12 tříd typů krajinného pokryvu, následující roky jsou rozšířeny o „změnové“ třídy typů krajinného pokryvu, které charakterizují proměnu lesa, a proto byly sledovány především: *suchý stojící les*, *holiny*, *polomy*, *holiny s hmotou*. Konečný počet tříd je roven 14 (*polomy*, *holiny s hmotou* byly nové od roku 2007, ostatních 12 již bylo obsaženo od roku 2006). Finální databáze byla složena ze sedmi vrstev – jedné vrstvy pro každý rok. Další hodnocení pak probíhalo pomocí land cover flows v software Land Change Modeler for ArcGIS (Clark Labs, 2015). Hlavním cílem bylo lokalizovat a kvantifikovat změny.

Po celou dobu tvořil největší podíl zastoupení *jehličnatý les*, avšak jeho podíl rozlohy poklesl z 56,55 % v roce 2006 na 48,27 % v roce 2012 (Obr. 1). *Jehličnatý les* tvoří krajinnou matici a také typ krajinného pokryvu, jehož zastoupení nejvíce pokleslo. První významnější změnou je vznik *polomů* po orkánu Kyrill v lednu 2007. Celkem se jednalo o 4,73 km² území NP Šumava, největší část ploch *polomů* vznikla z již *poškozeného lesa* (3,07 km²). *Jehličnatý les* příliš zasažen nebyl a celková rozloha nových *polomů* taky není nikterak zásadní (celková plocha NP Šumava činí cca 684,5 km²). *Polomy* vznikly zejména v blízkosti státní hranice ve výškách mezi 1050 m n. m. a 1350 m n. m. v okolí hor Polom, Poledník, dále v okolí jezera Laka a v oblasti Modravských slatí a Trojmezne hory.

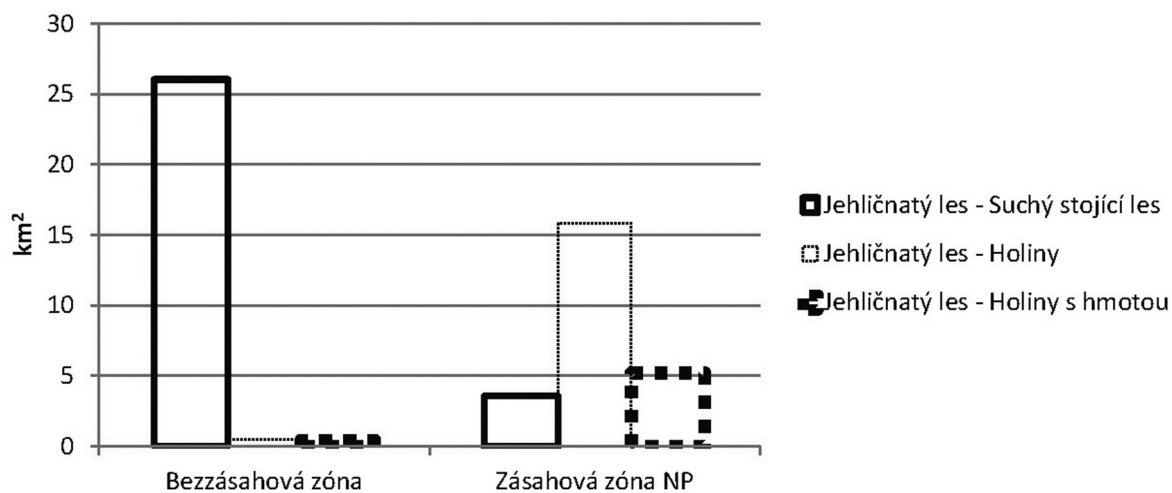
Dynamika změn se zpomalila mezi lety 2007 a 2008, pak ale mezi lety 2008 a 2011 dosahovala největšího plošného rozsahu. V centrální oblasti NP s bezzásahovým režimem, zejména v okolí Modravy a na Modravských slatích, vznikaly plochy suchého stojícího lesa. Mezi roky 2008 a 2009 se z celkového úbytku 12,43 km² jehličnatého lesa změnilo 10,03 km² na suchý

stojící les. Trend proměny jehličnatého lesa na suchý stojící les dosáhl vrcholu mezi roky 2009 a 2010, kdy ubylo 19,17 km² jehličnatého lesa a nově přibylo 11,82 km² suchého stojícího lesa. Dále byl zaznamenán nárůst v součtu více než 10 km² holin a holin s hmotou, k jejichž setrvalému nárůstu docházelo po celou dobu. Prostorově kopírují nově vzniklý suchý stojící les a lemují jej více ve vnitrozemí tak, aby zabránily rozšíření lýkožrouta smrkového do dalších lesů. Změny se zpomalily v posledním sledovaném mezidobí let 2011 a 2012. Zpomalení může naznačovat nastávající velkoplošnou obnovu lesa. Za celé sledované období let 2006 až 2012 vzniklo působením lýkožrouta smrkového 34,23 km² suchého stojícího lesa a díky lidské činnosti 34,3 km² holin a holin s hmotou.



Obr. 1: Změna relativního zastoupení vybraných tříd typů krajinného pokryvu ve sledovaném období 2006–2012 na území NP Šumava.

Z analýzy prostorového rozmístění změn podle lesních vegetačních stupňů, ekologických řad a nadmořské výšky je patrné, že ke změnám, a především těm způsobeným přírodními disturbancemi, byly nejnáchylnější výše položená a podmáčená stanoviště. Jednalo se o porosty v bukosmrkovém (900–1050 m n. m.) a smrkovém (1050–1350 m n. m.) lesním vegetačním stupni (v bukosmrkovém z hlediska absolutního – počet km² změny, ve smrkovém z hlediska relativního – km² změny na km² stupně) stojící převážně na kyselé ekologické řadě (z absolutního hlediska) a dále na rašelinné, podmáčené a oglejené (nejvíce z relativního hlediska). V bezzásahových zónách docházelo především k nárůstům ploch *suchého stojícího lesa* a mimo ně k člověkem vyvolaným nárůstům ploch *holin* a *holin s hmotou* (Obr. 2).



Obr. 2: Změny z jehličnatého lesa ve vybrané třídy typů krajinného pokryvu v bezzásahové a zásahové zóně NP Šumava za období 2006–2012.

Ač prvotní krátkodobá větrná disturbance nezasáhla velké území, vedla později k déle trvající disturbance související s gradací lýkožrouta smrkového, která již zasáhla a proměnila poměrně velká území NP Šumava. Přes mnoho důkazů o schopnosti přirozené obnovy horských smrčín (např. Nováková, Edwards-Jonášová, 2015) byla relativně velká plocha ošetřena zásahovým managementem. Zpomalení změn v posledním sledovaném roce slibuje zastavení sledovaných procesů a nastartování obnovy v měřítku celého Národního parku Šumava, a proto bude vhodné vývoj nadále sledovat a hodnotit.

Literatura

- BENGSTSSON, J., ANGELSTAM, P., ELMQVIST, T., EMANUELSSON, U., FOLKE, C., IHSE, M., MOBERG, F., NYSTROM, M. (2003): Reserves, Resilience and Dynamic Landscapes. *A Journal of the Human Environment* 32(6), s. 389-396.
- BRŮNA, J., WILD, J., SVOBODA, M., HEURICH, M., MULLEROVA, J. (2013): Impacts and underlying factors of landscape-scale, historical disturbance of mountain forest identified using archival documents. *Forest Ecology and Management* 305, s. 294-305.
- CLARK LABS (2015): Land Change Modeler for ArcGIS. Clark Labs, Clark University, USA. Brochure, 6 s.
- ČADA, V., SVOBODA, M., JANDA, P. (2013): Dendrochronological reconstruction of the disturbance history and past development of the mountain Norway spruce in the Bohemian Forest, central Europe. *Forest Ecology and Management* 295, s. 59-68.
- FISCHER, A., LINDNER, M., ABS, C., LASCH, P. (2002): Vegetation Dynamics in Central Europe Forest Ecosystem (Near-natural as well as managed after storm events). *Folia Geobotanica* 37, s. 17-32.
- HEURICH, M. (2009): Progress of forest regeneration after a large-scale *Ips typographus* outbreak in the subalpine *Picea abies* forests of the Bavarian Forest National Park. *Silva Gabreta* 15 (1), s. 49-66.
- JANDA, P., SVOBODA, M., BAČE, R., ČADA, V., PECK, J., E. (2014): Three hundred years of spatio-temporal development in a primary mountain Norway spruce stand in the Bohemian Forest, central Europe. *Forest Ecology and Management* 330, s. 304-311.
- KŘENOVÁ, Z., HRUŠKA, J. (2012): Proper zonation – an essential tool for the future conservation of the Šumava National Park. *European Journal of Environmental studies*, roč. 2, č. 1, s. 62-72.

MATĚJKA, K. (2013): Dynamika lesa a krajiny jako podklad pro zonaci národního parku, aneb co chceme od ochrany přírody v NP. Dostupné na: www.infodatasys.cz. 14 s.

NOVÁKOVÁ, M., H., EDWARDS-JONÁŠOVÁ, M. (2015): Restoration of Central-European mountain Norway spruce forest 15 years after natural and anthropogenic disturbance. *Forest Ecology and Management*, s. 120-130.

Summary

Recent Land Cover change in the Šumava National Park

The Šumava National Park together with the Bavarian Forest National Park form one of the largest forested areas in Central Europe. These forests are affected by typical disturbances: windstorms and subsequently by insect outbreaks. The Šumava National Park was affected by windstorm Kyrill in January 2007. We analysed Land Cover changes after the windstorm. It shows small direct effect of the Kyrill windstorm - windfalls in year 2007 increased their proportion by 4.73 km², e.g. 0.69% of the area. Coniferous forest decreased its share from 56.55% to 48.27% between year 2006 and 2012. New 34.23 km² of dead-standing forest mainly in non-intervention zone and 34.3 km² clear-cuts plus clear cuts with dead wood mainly in intervention zone were appeared. Spatial pattern of changes was stable and temporally Land Cover changes were the most intensive between 2008 and 2011.

Keywords: Šumava NP – Land Cover Change – Disturbances - Coniferous Forest

Klíčová slova: Národní park Šumava – změna krajinného pokryvu – disturbance – jehličnatý les

Modelování vodní eroze na Myjavské pahorkatině, Slovensko

David Honek, Mgr.

ston.david@windowslive.com

Geografický ústav Přírodovědecké fakulty, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 611 37 Brno

Degradace půdy je často diskutovaným tématem ve vědecké komunitě již po mnoho let. Půda představuje jednu ze základních složek přírodního bohatství a její degradace má velký vliv na zachování ekologických a socio-ekonomických systémů na Zemi. Vlivem člověka a pod tlakem dnešních klimatických změn dochází ke změnám přirozené odolnosti půdy a je potřeba se zabývat její ochranou (Vysloužilová a Kliment, 2012). Tato práce představuje některé způsoby a metody (včetně jejich výsledků) stanovení síly vodní eroze v polnohospodářských oblastech.

Erozně-akumulační činnost povrchového ronů, reprezentující po svahu stékající vodu z dešťů nebo tajícího sněhu, představuje hlavního erozního činitele (Stankoviansky, 1997a, 1997b). Postupná akcelerace plošných i lineárních ronových procesů zvyšuje jejich geomorfologickou efektivitu, což má za následek výraznou modifikaci georeliéfu. Plošná eroze zapříčiňuje celkové snižování povrchu a při lineární erozi dochází k rozvoji sítí výmolů a strží. Na druhé straně dochází i k lokální akumulaci materiálu, což se projevuje postupným vyplňováním depresí. Antropogenní zásahy do krajiny způsobují akceleraci těchto procesů. Zejména se jedná o odlesnění krajiny při získávání nové zemědělské půdy a její následné orání, což způsobuje tzv. *orbovou erozi* (Stankoviansky, 2003a).

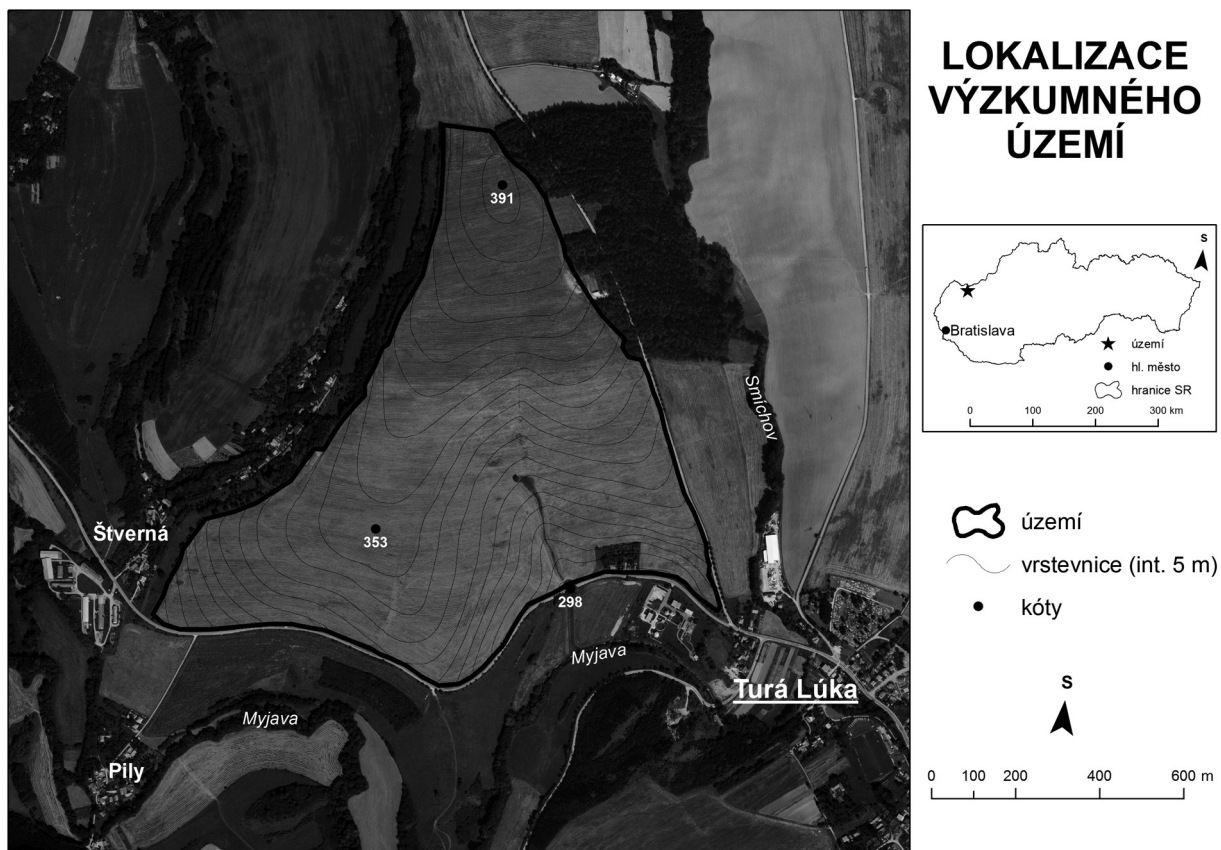
Hlavním cílem této práce je představit způsoby modelování vodní eroze pomocí GIS nástrojů. Jako modelové území bylo vybráno pole v blízkosti města Myjava (městská část Turá Lúka). Toto území se nachází ve střední části Myjavské pahorkatiny, která je typická výskytem silných erozních procesů a často dochází k tvorbě výmolů a až desítek metrů hlubokých strží. Oblast je také známá výskytem povodní z přívalových dešťů, bahnotoky apod. (Stankoviansky, 2003b, Stankoviansky a kol., 2008).

Modelové území se nachází západně od města Myjava (městská část Turá Lúka) a leží ve střední části Myjavské pahorkatiny, která leží v západní části Slovenska v blízkosti českých hranic (Obr. 1). Celková plocha území je cca 90 ha a délka svahu cca 1100 m. Průměrný sklon svahu činí 10,9 % a relativní převýšení území je cca 200 m (maximální výška 391 m n. m. a minimální 298 m n.m.). Podloží je tvořeno flyšovými souvrstvím a z půd se zde vyskytuje převážně rendzina (horní část území) nebo kambizem (dolní část území) a půda je hlinitá až písčito-hlinitá. Ve spodní střední části území se nachází permanentní výmol, místy hluboký až 1,5 metru a široký i několik metrů, ve kterém dochází k významné koncentraci povrchového i podpovrchového odtoku (stálý odtok – zejména podpovrchový, který se často projevuje i na povrchu; vznikají výrazné dráhy odtoku i v sušších obdobích během roku). Horní polovina území je tvořena mírně svažitou plochou, která v polovině území přechází do strmější a členitější části (patrné hřbety a deprese). Území je tvořeno jedním souvislým polem, které je intenzivně zemědělsky využíváno a pěstuje se zde především kukuřice, popřípadě řepka a pšenice.

Modelování vodní eroze na studovaném území proběhlo pomocí několika metodik – USLE, RUSLE a USPED, s použitím softwaru ArcGIS 10.1 a modelu WATEM/SEDEM 2.1.0. Metodika USLE (*Universal Soil Loss Equation*, Wischmeier a Smith, 1978) představuje základní rovnici pro výpočet potenciální eroze půdy. Rovnice byla vytvořena v 70. letech 20. století v USA a dodnes je nejpoužívanější metodikou, ze které vychází ostatní metodiky. Rovnice USLE je definována takto:

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P,$$

kde A je dlouhodobá průměrná roční ztráta vodní erozí ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1}$, nebo $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{rok}^{-1}$), R je



Obr. 1: Studované území. (Podklad mapy: Ortofotomapa Slovenska 2016)

faktor erozní účinnosti deště ($\text{MJ} \cdot \text{mm} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{rok}^{-1}$), K je faktor erodovatelnosti půd ($\text{kg} \cdot \text{h} \cdot \text{MJ}^{-1} \cdot \text{mm}^{-1}$), LS je společný faktor délky a sklonu svahu, C je faktor ochranného vlivu vegetace, P je faktor protierozních opatření (L , S , C a P jsou bezrozměrné koeficienty). V této práci jsme použili tabelované hodnoty pro faktory K , C a P , hodnoty faktorů R a LS byly počítané.

Metodika *RUSLE* (*Revised Universal Soil Loss Equation*, Renard a kol., 1997) je modifikací *USLE*, ve které došlo ke změně výpočtů zejména faktorů R a LS . Metodika *USPED* (*Unit Stream Power-Based Erosion/Deposition model*, Mitášová a kol., 1996, Mitáš a Mitášová, 1998) je založena na rovnici *USLE*, ale dokáže modelovat nejen erozi, ale i sedimentaci v území na základě topografických informací. Celkový výpočet se tak velmi liší od *USLE*, ale vstupující hodnoty jsou shodné. Model *WATEM/SEDEM* je empirický volně dostupný model eroze a transportu sedimentů, který byl vyvinut na katedře fyzické a regionální geografie Katolické univerzity v Lovani v Belgii, a vychází z rovnice *USLE* (Van Oost a kol., 2000, Van Rompey a kol., 2001, Verstraeten a kol., 2002).

Ke zpracování byly využity informace z SHMÚ (denní úhrny srážek za období 1981 až 2015 pro stanice Myjava, Sobotiště, Turá Lúka a Vrbovce), různé mapové podklady (historické mapy, ortofoto mapy atd.) z databází ÚAZK, ÚJEP a StareMapy.sk. Modelování proběhlo pro dva různé DEM (Digital Elevation Model) z roku 1964 a 2005, pro povrch bez vegetace (jako referenční plocha) a pro čtyři zemědělské plodiny (kukuřice na siláž, kukuřice na zrno, pšenice ozimá a řepka ozimá).

Tab. 1: Výsledky metodik USLE a RUSLE pro kukuřici na siláž, DEM z roku 2005 a srážkové úhrny za období 1981 až 2015.

Eroze	Intenzita t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹	USLE		RUSLE	
		Plocha (v km ²)	Plocha (v %)	Plocha (v km ²)	Plocha (v %)
Nepatrná	0 - 5	694 948	85,91	771 500	95,380
Mírná	5 - 10	86 004	10,63	31 588	3,910
Silná	10 - 20	21 310	2,63	4 443	0,550
Velmi silná	20 - 40	4 880	0,60	903	0,110
Závažná	40 - 80	1 001	0,12	405	0,050
Velmi závažná	> 80	763	0,09	67	0,008

Celá oblast Myjavské pahorkatiny je více jak 400 let intenzivně využívána k zemědělství. Postupem času došlo k rozšíření zemědělských ploch na stávající úroveň, která se cca posledních 50 let nemění. Během prvních cca 200 let došlo k rozsáhlému kácení lesních porostů, což mělo za následek první intenzifikaci erozních procesů. Z této doby se do dnešních let zachovalo velké množství výmolů a strží (výmol na našem území je zakreslen na mapách od druhého vojenského mapování (období 1836 až 1852)). Druhá vlna rozvoje erozních procesů se předpokládá v období kolektivizace zemědělství (50. a 60. léta 20. století). V tomto období docházelo ke spojování malých políček ve velká jednolitá pole (naše výzkumné pole vzniklo v tomto období, což je patrné zejména z ortofoto map), a také docházelo k rozorávání mezí a stupňů/teras (Stankoviánsky, 2003a, 2003b; Dotterweich a kol. 2013).

Výsledky erozního modelování na našem území ukazují převahu odnosu materiálu nad jeho sedimentací (sedimentace je často nekolinárně intenzivnější než samotná eroze, ale probíhá na výrazně menším území). Například průměrná intenzita vodní eroze půd (spočítaná jako průměr mezi všemi modely) pro pole osázené kukuřicí na siláž, se odhaduje na 5 t.ha⁻¹.rok⁻¹, tedy cca 400 t erodované půdy za rok z našeho území. Tab. 1 a Tab. 2 ukazují výsledky jednotlivých metodik, přičemž výsledky v tabulce 2 demonstrují převažující hodnoty eroze nad sedimentací. Tabulka 3 ukazuje výsledky pro všechny pěstované plodiny a je zcela jasné, že největší zjištěné hodnoty eroze (ve srovnání s holou půdou) má kukuřice na siláž a nejnižší pšenice ozimá. Velké rozdíly v hodnotách eroze byly zjištěny během sledování změn srážkových úhrnů během období 1981 až 2015. Tyto rozdíly jsou zjevné především při porovnání srážkově málo

Tab. 2: Výsledky metodiky USPED a modelu WATEM/SEDEM pro kukuřici na siláž, DEM z roku 2005 a srážkové úhrny za období 1981 až 2015.

Zóna	Intenzita (t/ha/rok)	USPED		WATEM/SEDEM	
		Plocha (v km ²)	Plocha (v %)	Plocha (v km ²)	Plocha (v %)
Velmi vysoká eroze	< -20,0	23 338	2,89	223	2,75
Vysoká eroze	-19,9 – -10,0	22 402	2,77	1 009	12,44
Mírná eroze	-9,9 – 0,0	464 857	57,47	6 727	82,94
Mírná sedimentace	0,1 – 10,0	253 709	31,36	13	0,16
Vysoká sedimentace	10,1 – 20,0	23 003	2,84	10	0,12
Velmi vysoká sedimentace	> 20,1	21 597	2,67	129	1,59

a velmi vydatných roků, kdy rozdíly v hodnotách eroze mohou být i několikanásobné (zejména při použití metodiky RUSLE).

Tab. 3: Výsledky metodik USLE, RUSLE, USPED a modelu WATEM/SEDEM podle zem. plodin, DEM z roku 2005 a srážkové úhrny za období 1981 až 2015.

	USLE	RUSLE	USPED	WATEM/ SEDEM
Bez vegetace				
Celková eroze půdy v území (t.rok ⁻¹)	322,3	177,8	691,6	924,8
Intenzita eroze v území (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	3,98	2,20	8,55	11,51
Kukuřice na siláž				
Celková eroze půdy v území (t.rok ⁻¹)	232,1	128,0	508,2	701,8
Intenzita eroze v území (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	2,87	1,58	6,28	8,74
Kukuřice na zrno				
Celková eroze půdy v území (t.rok ⁻¹)	196,6	108,4	434,3	585,7
Intenzita eroze v území (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	2,43	1,34	5,37	7,29
Pšenice ozimá				
Celková eroze půdy v území (t.rok ⁻¹)	38,7	21,3	89,3	100,8
Intenzita eroze v území (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	0,48	0,26	1,10	1,25
Řepka ozimá				
Celková eroze půdy v území (t.rok ⁻¹)	70,9	39,1	162,1	196,4
Intenzita eroze v území (t.ha ⁻¹ .rok ⁻¹)	0,88	0,48	2,00	2,45

Při použití dvou rozdílných DEM (1964 a 2005) se výsledné hodnoty lišily jen velmi málo, respektive změna samotného povrchu studovaného území je relativně malá a má tudíž malý efekt na erozi.

Co se týče lokalizace erozních procesů, tak největší hodnoty eroze se projevují ve spodní polovině území a zejména na svazích kolem výmolu (i více jak 10 t.ha⁻¹.rok⁻¹). Horní polovina a z ní vybíhající výrazný hřbet vykazují nejnižší hodnoty eroze (méně než 1 t.ha⁻¹.rok⁻¹). K sedimentaci materiálu dochází zejména ve spodní části území v oblasti výmolu a v úpatí svahů (i více jak 20 t.ha⁻¹.rok⁻¹), popřípadě může docházet k sedimentaci v samotných drahách odtoku na celé ploše území (v těchto místech se hodnota sedimentace odhaduje mezi 0,1 až 10 t.ha⁻¹.rok⁻¹).

Výsledky potvrzují předpoklad dynamického chování území a byl potvrzen celkově neustálý pokles území, což potvrzují i hodnoty převažující eroze nad sedimentací materiálu vypočítané na studovaném území pomocí metodiky USPED a modelu WATEM/SEDEM. Je zde jasný vliv rozdílu srážkových úhrnů, které mohou velmi výrazně ovlivnit intenzitu probíhající eroze. Oproti tomu vliv změny tvaru georeliéfu území je velmi nízký, což poukazuje na relativně malé změny povrchu za posledních cca 50 let.

Použité metodiky se ve výsledcích lišily (někdy jde až o několikanásobné rozdíly), což je způsobeno odlišnými způsoby výpočtu jednotlivých faktorů a to zejména pro faktory R a spo-

lečného faktoru LS. Musíme konstatovať, že srovnání jednotlivých výsledků mezi metodikami lze jen velmi těžko, avšak v rámci sledování časové změny vykazovaly výsledky stejný (ne-li totožný) trend.

Literatura

- DOTTERWEICH, M., STANKOVIANSKY, M., MINÁR, J., KOCO, Š., PAPČO, P. (2013): Human induced soil erosion and gully system development in the Late Holocene and future perspectives in landscape evolution: The Myjava Hill Land, Slovakia. *Geomorphology* 201, s. 227-245.
- MITÁŠ, L., MITÁŠOVÁ, H. (1998): Distributed soil erosion simulation for effective erosion prevention. *Water Resources Research*, 34 (3), s. 505-516.
- MITÁŠOVÁ, H., HOFIERKA, J., ZLOCHA, M., IVERSON, L. R. (1996): Modelling topographic potential for erosion and deposition using GIS. *International Journal of GIS*, 10 (5), s. 629-641.
- RENARD, K., FOSTER, G., WEESIES, G., MCCOOL, D., YODER, D. (1997): Predicting Soil Erosion by Water: a Guide to Conservation Planning with Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). *USDA Agricultural Handbook* 703, 404 s.
- STANKOVIANSKY, M. (1997a): Geomorphic effect of surface runoff in the Myjava Hills, Slovakia. *Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl.-Band* 110, s. 207-217.
- STANKOVIANSKY, M. (1997b): Geomorfologický efekt extrémnych zrážok (Príkladová štúdia). *Geografický časopis*, 49, 3-4, s. 187-204.
- STANKOVIANSKY, M. (2003a): Geomorfologická odozva environmentálnych zmien na území Myjavskej pahorkatiny. Bratislava, Univerzita Komenského, 157 s.
- STANKOVIANSKY, M. (2003b): Historical evolution of permanent gullies in the Myjava Hill Land, Slovakia. *Catena*, 51, s. 223-239.
- STANKOVIANSKY, M., KOCO, Š., PECHO, J., JENČO, M., JUHÁS, J. (2008): Geomorphic response of dry valley basin to large-scale land use changes in the second half of the 20th century and problems with its reconstruction. *Moravian Geographical Reports*, 16 (4), s. 11-24.
- VAN OOST, K., GOVERS, G., DESMET, P. J. J. (2000): Evaluating the effects of changes in landscape structure on soil erosion by water and tillage. *Landscape Ecology*, 15 (6), s. 579-591.
- VAN ROMPEY, A., VERSTRAETEN, G., VAN OOST, K., GOVERS, G., POESEN, J. (2001): Modelling mean annual sediment yield using a distributed approach. *Earth Surface Processes and Landforms*, 26 (11), s. 1221-1236.
- VERSTRAETEN, G., VAN OOST, K., VAN ROMPEY, A., POESEN, J., GOVERS, G. (2002): Evaluating an integrated approach to catchment management to reduce soil loss and sediment pollution through modelling. *Soil Use and Management*, 18, s. 386-400.
- VYSLOUŽILOVÁ, B., KLIMENT, Z. (2012): Modelování erozních a sedimentačních procesů v malém povodí. *Geografie*, 2, s. 170-191.
- WISHMEIER, W. H., SMITH, D. D. (1978): Predicting Rainfall Erosion Losses – A Guide to Conservation Planning. *USDA Agricultural Handbook*, 537, 63 s.

Summary

Water erosion modelling in the Myjava Hill Land, Slovakia

Water erosion is considered to be the most important factor behind the degradation of agricultural land, together with human activities such as tillage erosion. Many methods of measuring soil erosion processes, using mathematical models, have been developed in recent years, however USLE (*Universal Soil Loss Equation*, Wishmeier and Smith 1978) is the most widespread of these. Modifications of USLE have been used as the basis for new erosion methods – RUSLE (*Revised Universal Soil Loss Equation*, Renard et al. 1997) and USPED (*Unit Stream Power-Based Erosion/Deposition model*, Mitášová et al. 1996). The model WATEM/SEDEM (Van Rompaey et al. 2001; Van Oost et al. 2000; Verstraeten et al. 2002) has been utilized to study erosion and deposition processes in the experimental rural area of Myjava Hill Land. The results are discussed with results from USLE, RUSLE and USPED and a field survey.

Keywords: water soil erosion, USLE, RUSLE, USPED, WATEM/SEDEM, Myjava, GIS

Klíčová slova: vodní eroze půdy, USLE, RUSLE, USPED, WATEM/SEDEM, Myjava, GIS

Vláhová bilance v oblasti Mohelenské hadcové stepi

Gražyna Knozová, Dr., Jáchym Brzezina, Mgr.

grazyna.knozova@chmi.cz

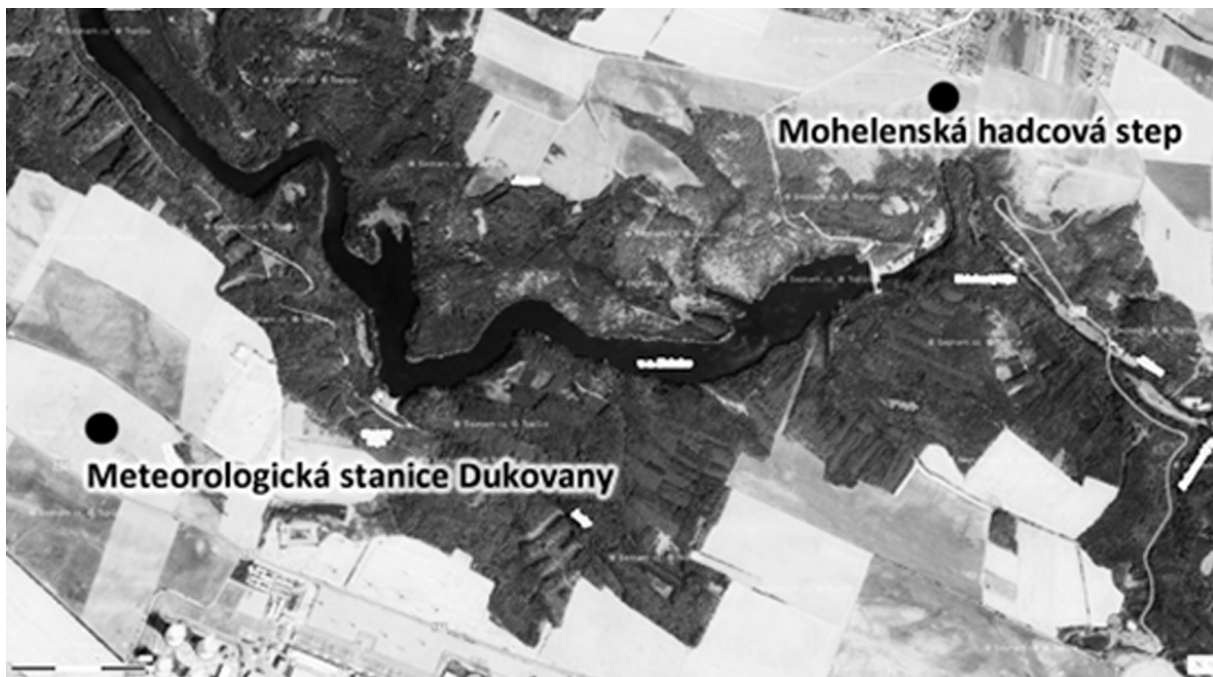
ČHMÚ, pobočka Brno, Kroftova 43, 616 67 Brno

Mohelenská hadcová step je národní přírodní rezervaci od roku 1952, ale chráněným územím byla už od 1933 roku. Je charakteristická azonálním výskytem stepního biotopu. Podle Atlasu krajiny (Kolejka, Mackovčín, Pálenský, 2009) zde potenciální přirozenou vegetaci tvoří subacidofilní středoevropské teplomilné doubravy s unikátní hadcovou sleziníkovou doubravou, společenstvím úzkolistých suchých trávníků, subpanonských skalních trávníků a dalšími teplomilnými druhy rostlin. Místní vegetace je do značné míry poznamenána nanismem tj. nízkým růstem. Tato vegetace je vázaná na hadcové podloží bohaté na hořčík a chudé na živiny. Na hadcích vznikající hořečnaté rendziny, jež mají vysoký obsah půdního vzduchu a vysokou absolutní vodní kapacitu, což způsobuje spolu se sklonem svahu rychlý odtok vody a velkou vysychavost (Veselý, 2002). Specifické suché mikroklima je dalším faktorem, který silně ovlivňuje zdejší biotop. Předkládaná studie se zabývá analýzou klimatické vláhové bilance zkoumaného území, která navazuje na klasifikace podnebí podle Köppena. Ve stepním podnebí je evapotranspirace vyšší než srážky, ale stále je zde dostatek vody pro růst trávy, keřů nebo jednotlivých stromů. Stepi se nachází hlavně v pásu mírných zeměpisných šířek a v oblasti Mohelna se jedná o izolovaný případ.

Cílem předkládané práce bylo stanovit rozdíl mezi úhrnem srážek a výparem. Výpar je meteorologický prvek vyjadřující množství vody, která se za určitou dobu vypaří, udávaný podobně jako srážky v mm. V meteorologii rozlišujeme výpar potenciální, tj. maximálně možný, a výpar skutečný (efektivní, aktuální), který závisí na množství dostupné vody v krajině. Intenzita výparu je ovlivněna několika faktory. V případě výparu potenciálního jsou to zejména aktuální meteorologické prvky jako: teplota a vlhkost vzduchu, doba slunečního svitu a rychlost větru.

Výpar patří k technicky nejnáročnějším a nejproblematictějším pro měření. V síti Českého hydrometeorologického ústavu se provádí měření výparu z vodní hladiny, který je srovnatelný s výparem potenciálním. K měření výparu je v současné době využíván přístroj EWM popsáný detailně v práci Bareše a kol. (2006) a Možného (2003), který tvoří souprava výparoměrné nádoby a srážkoměru. Výparoměrná nádoba má válcovitý tvar o průměru 30,9 cm a výšce 60 cm, je zapuštěná do země a naplněná vodou. Plocha vodní hladiny výparoměru je rovna 3 000 cm². Přístroj pro měření a regulaci hladiny vody je umístěn mimo nádobu z boku. Výška hladiny vody je měřena plovákovým způsobem, přičemž poloha plováku je přesně sledována digitálním optickým snímačem polohy s rozlišením 0,025 mm. Kontinuálně se registruje snížení hladiny vody výparem i zvýšení hladiny vlivem srážek. Vlastní výpar je dán součtem diference (sumy rozdílů výšek hladin) a úhrnu spadlých srážek, naměřených souběžně automatickým srážkoměrem.

Klimatické podmínky Mohelenské vrchoviny reprezentuje měření na meteorologické stanici Dukovany, položené ve vrcholových partiích Jevišovické pahorkatiny nad řekou Jihlavou, v nadmořské výšce 400 m n.m. (Obr. 1). Je umístěna ve vzdálenosti přibližně 1 km severozápadně od jaderné elektrárny na mírném kopci. Krajina je zde otevřena do všech směrů, což zajišťuje velmi dobrou ventilaci. Rychlost větru zde dosahuje obvykle vyšších hodnot, než je tomu na jiných klimatologických stanicích. Podle Quittovy klasifikace leží stanice v mírně teplé oblasti MW11, podle klasifikace z Atlasu podnebí ČSR z roku 1958 v mírně teplé oblasti, mírně suché podoblasti (mírně teplý, mírně suchý okrasek) B2 (Tolasz a kol., 2007).

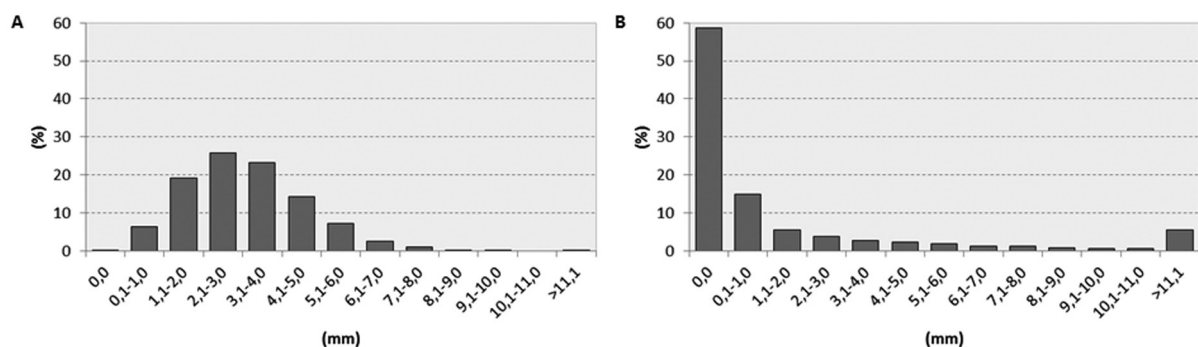


Obr. 1: Poloha Mohelenské hadcové stepi a meteorologické stanice Dukovany

Podle výsledků zpracování výparu z vodní hladiny na 22 výparoměrných stanicích v České republice (Kohut a kol., 2016) bylo zjištěno, že na meteorologické stanici Dukovany výpar dosahuje nejvyšších hodnot, což je způsobeno zejména vhodnými větrnými a teplotními poměry. Na stanici Dukovany, která reprezentuje vrcholové polohy, se výpar z vodní hladiny liší od jiných výparoměrných stanic zhruba o 40 mm až 80 mm. Zároveň úhrny srážek v Dukovanech patří k nejnižším mezi srovnávanými lokalitami.

V předkládané práci bylo provedeno podrobné vyhodnocení úhrnů výparu z vodní hladiny a úhrnů srážek naměřených v období 2001–2016. Z důvodu, že se v zimní sezoně výpar z vodní hladiny neměří, bylo základní období zpracování stanoveno bez ohledu na průběh počasí na období od 1. května do 30. září.

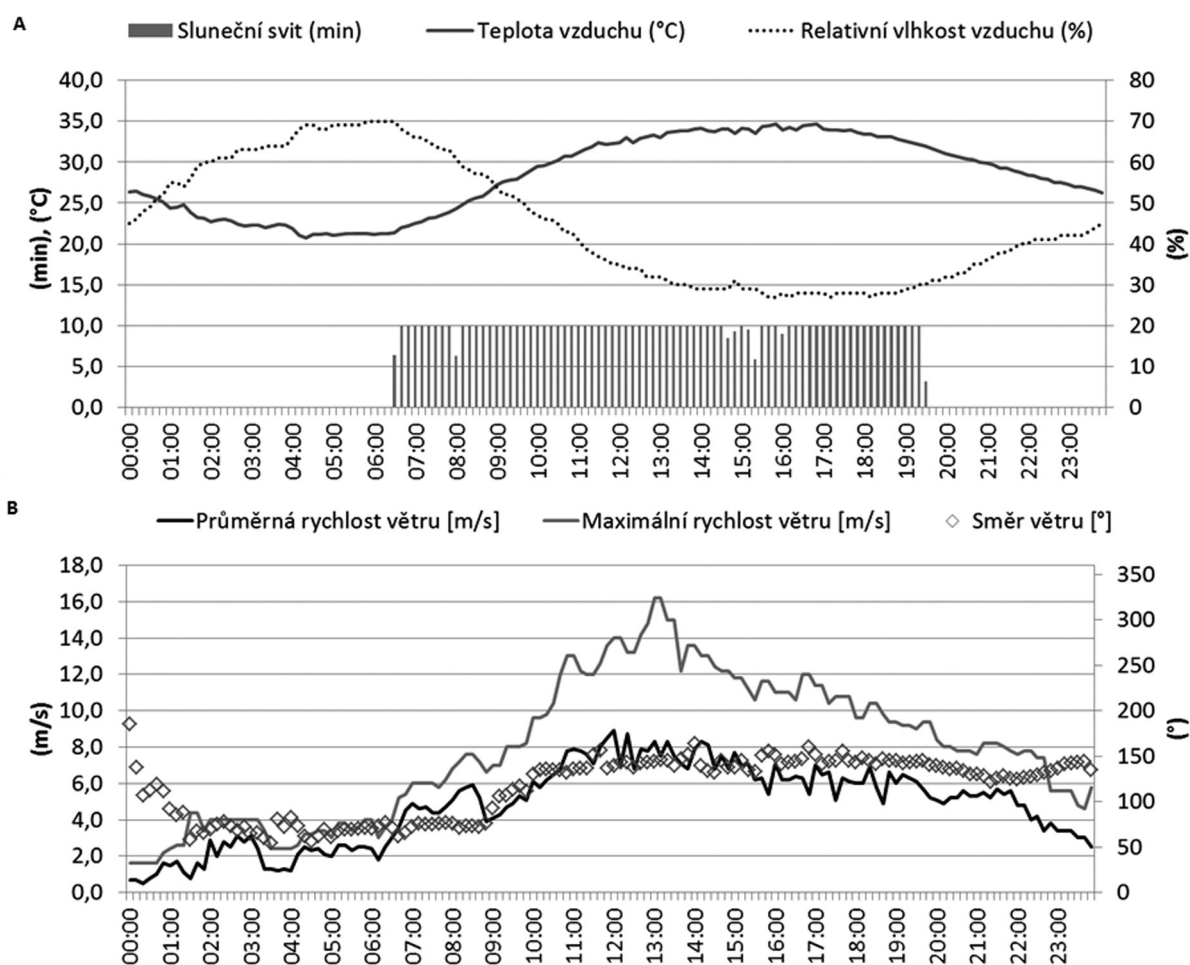
Ve zkoumaném období šestnácti let denní úhrny výparu z vodní hladiny kolísaly v rozmezí 0,0 mm (dosažena v pěti dnech) až 11,5 mm (dne 8. 8. 2015). Nejvyšší četnostní zastoupení mají intervaly 2,1 mm až 3,0 mm (25,8 % měření), 3,1 mm až 4,0 mm (23,2 % měření) a 1,1 mm až 2,0 mm (19,1 % měření), viz Obr. 2 A. Oproti téměř kontinuálnímu výskytu výparu, jsou srážky meteorologickým jevem, který není pravidelný a objevuje se v 41 % dní zkoumaného období. Denní úhrny srážek přitom dosahují podstatně vyšších hodnot než denní úhrny výparu. V 5 % dní srážky překračovaly hodnotu 10 mm (Obr. 2 B) a maximální denní srážkový úhrn činil 75,0 mm (dne 24. 6. 2013).



Obr. 2: Četnosti denních úhrnů výparu z vodní hladiny (A) a denních úhrnů srážek (B) ve zvolených intervalech, Dukovany (2001–2016)

Odlišností v časovém rozložení obou porovnaných složek vláhové bilance jsou pro vegetace velmi důležité zejména proto, že v bezsrážkových obdobích jsou rostliny stresovány suchem (Hnilička, Středa, 2016). Podle Jeníka a kol. (1989), který se věnoval studiu podmínek na svahové stepi Doutnáče v Českém krasu, absence stromového a keřového nadrostu společně s intenzivní výměnou přízemního vzduchu se odráží ve vysoké výparnosti stepního stanoviště. Během slunečních letních dnů půdní vlhkost v obdobích bez srážek rychle klesá na 18 % čerstvé hmotnosti půdy, na podzim dokonce na 5 % čerstvé hmotnosti půdy, což jsou hodnoty na hranici přístupnosti vody pro rostliny. K vodnímu deficitu přispívají rovněž odpolední poklesy relativní vzdušné vlhkosti až na 30 %, což jsou hodnoty ve střední Evropě zcela ojedinělé.

Na základě analýzy výparu z vodní hladiny na stanici Dukovany bylo zjištěno, že obzvláště vysoké hodnoty byly zaznamenány v roce 2015. Maximální denní úhrn výparu byl naměřen dne 8. 8. 2015 a to 11,5 mm. Tento den počasí v České republice ovlivňovala tlaková výše nad východní Evropou, kdy na naše území proudil velmi teplý vzduch od jihu a v četných lokalitách byly překonány teplotní rekordy. V Dukovanech v noci teplota vzduchu neklesla pod 20,0 °C, tudíž se jednalo o tropickou noc. Den byl také tropický; maximální teplota vzduchu se vyšplhala na 35,5 °C, zatímco relativní vlhkost vzduchu klesla během dne k 27 %. Doba slunečního svitu dosáhla 12 hodin 48 minut. Důležitým faktorem byla v těchto podmínkách rychlost větru. V noci a ráno foukal mírný vítr ze severovýchodu. Během dopoledne se vítr stočil k jihovýchodu a jeho rychlost vzrostla na čerstvý, v nárazech prudký vítr (Obr. 3).



Obr. 3: Srážky, sluneční svit, teplota vzduchu a relativní vlhkost vzduchu (A) a průměrná a maximální rychlost větru a směr větru (B) v 10 minutových intervalech, Dukovany dne 8. 8. 2015

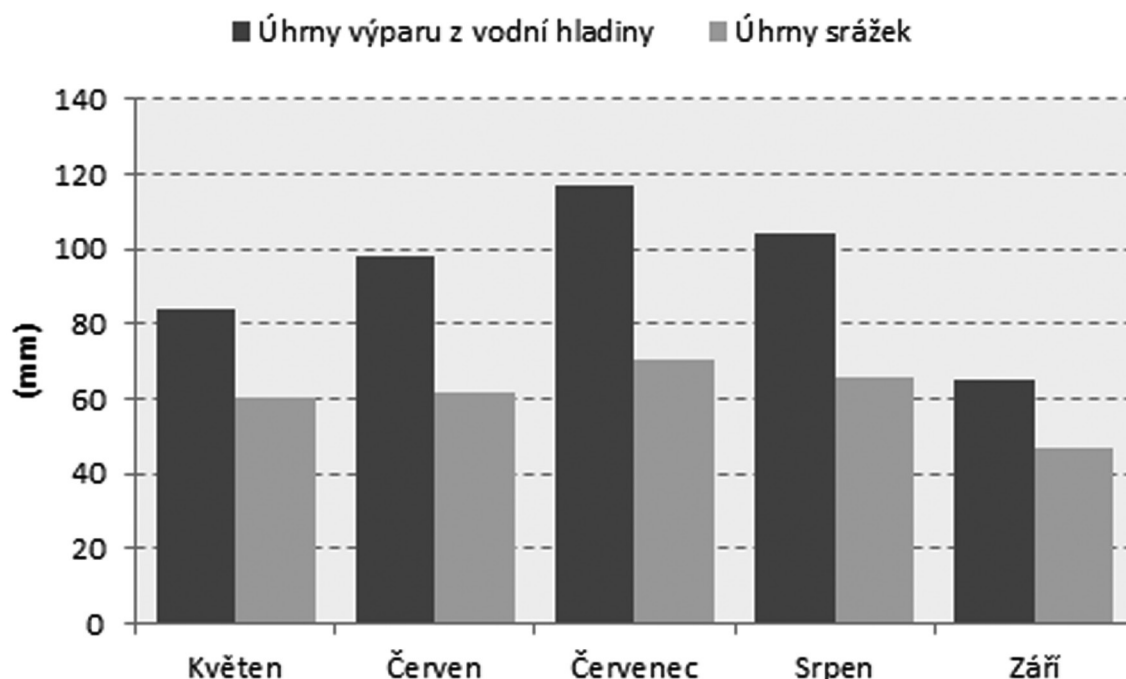
Detailní statistické vyhodnocení denních úhrnů výparu z vodní hladiny a denních úhrnů srážek je uvedeno v Tab. 1 a Tab. 2. Oba porovnávané soubory dat mají odlišné statistické charakteristiky a liší se především koeficientem variace, což je způsobeno zmiňovanou už velkou časovou variabilitou srážek. Dlouhodobý průměrný denní úhrn výparu z vodní hladiny ve zpracované sezoně květen až září činí 3,1 mm a je vyšší než denní úhrn srážek, který dosahuje 2,0 mm. Je přitom třeba poznamenat, že v chladném období výpar dosahuje podstatně nižších hodnot než v teplém období vlivem nižší teploty vzduchu, vyšší vlhkostí vzduchu a kratší doby slunečního svitu. Navíc je třeba poznamenat, že při záporných teplotách, kdy se voda mění v led, ztrátovou složku ve vláhové bilanci představuje proces sublimace. Srážky sice také dosahují menších úhrnů než v létě, ale v tomto případě rozdíl není až tak výrazný. Vláhová bilance v chladných měsících je proto jiná, než ve zpracovávané sezoně. Pro vývoj vegetace má však tato skutečnost menší význam.

Tab. 1: Základní statistika denních úhrnů výparu z vodní hladiny, Dukovany (2001–2016)

Charakteristika	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
Denní průměr	2,7	3,3	3,9	3,5	2,3	3,1
Průměrný úhrn	82,8	100,3	121,7	107,8	67,7	480,3
Standardní odchylka	1,3	1,3	1,6	1,6	1,1	1,5
Koeficient variace	47,9	39,4	41,4	47,0	50,3	48,9
Šikmost	0,5	0,3	0,3	0,9	0,6	0,7
Špičatost	0,2	-0,1	0,2	2,1	0,3	0,9
Denní minimum	0,0	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0
Denní maximum	7,7	8,1	9,9	11,5	6,6	11,5
První decil (10%)	1,1	1,6	1,9	1,6	1,0	1,3
Dolní kvartil (25%)	1,8	2,4	2,8	2,4	1,4	2,0
Medián	2,6	3,3	3,8	3,4	2,1	3,0
Horní kvartil (75%)	3,5	4,3	5,0	4,3	3,0	4,1
Poslední decil (90%)	4,4	5,1	5,9	5,6	3,8	5,2

Tab. 2: Základní statistika denních úhrnů srážek, Dukovany (2001–2016)

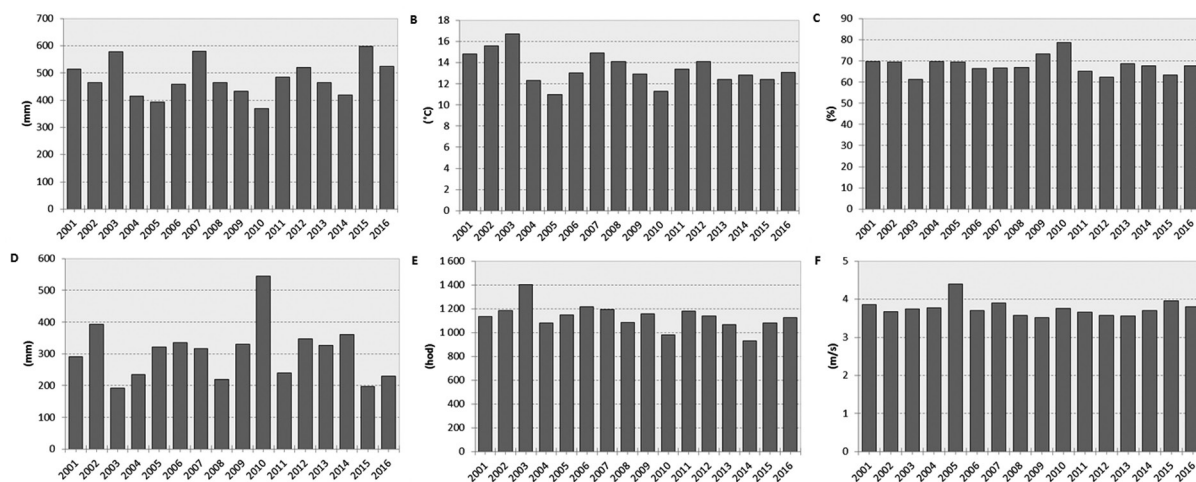
Charakteristika	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
Denní průměr	2,0	2,1	2,3	2,1	1,6	2,0
Průměrný úhrn	60,6	61,7	70,7	65,7	46,7	305,3
Standardní odchylka	4,4	5,8	5,4	5,3	4,8	5,2
Koeficient variace	226,2	279,9	238,4	251,3	309,1	259,2
Šikmost	3,7	6,7	4,0	3,9	5,8	5,0
Špičatost	17,1	65,2	20,7	19,2	45,1	37,3
Denní minimum	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Denní maximum	33,0	75,4	50,0	46,3	52,7	75,4
První decil (10%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Dolní kvartil (25%)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Medián	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horní kvartil (75%)	1,7	1,3	2,0	1,2	0,5	1,3
Poslední decil (90%)	6,5	6,6	6,9	6,7	4,7	6,3



Obr. 4: Měsíční úhrny výparu z vodní hladiny a úhrny srážek, Dukovany (2001–2016)

Důležitou charakteristikou jsou měsíční úhrny obou porovnávaných klimatických prvků. V případě výparu z vodní hladiny je nejvyšší měsíční úhrn v červenci a dosahuje 121,0 mm. Měsíční úhrny srážek jsou v celém analyzovaném období menší než úhrny výparu a v červenci vláhová bilance dosahuje až 50,0 mm (Obr. 4). Takový deficit vláhy ve zkoumané oblasti způsobuje, že v místech, kde povrchová voda rychle odtéká, se vegetace musí natrvalo přizpůsobit suchu.

V rámci celé analyzované sezony květen až září, byl průměrný úhrn výparu z vodní hladiny rovný 480,0 mm, zatímco úhrn srážek dosáhl pouze 305,0 mm. Vláhový deficit se ve sledované oblasti vyskytuje skoro každý rok, ale existují i výjimky. Velikost výparu v jednotlivých sezónách ovlivňuje průběh dalších klimatických prvků. V jednotlivých letech úhrn výparu z vodní hladiny kolísal v rozmezí 368,8 mm až 598,6 mm. Nejnižší hodnota byla zaznamenána v roce 2010, kdy se vyskytlo výjimečné množství srážek a vláhová bilance byla kladná. Velké úhrny



Obr. 5: Sezonní (květen až září) charakteristiky vybraných meteorologických prvků, Dukovany (2001–2016): úhrny výparu z vodní hladiny (A), průměrná teplota vzduchu (B), průměrná relativní vlhkost vzduchu (C), úhrny srážek (D), úhrny slunečního svitu (E), průměrná rychlost větru (F)

výparu, překračující 550,0 mm, se vyskytovaly v letech 2003, 2007, 2012 a 2015. Kolísání úhrnů výparu navazuje především na teplotu vzduchu, která ve zmíněných letech byla nadprůměrná. Na Obr. 5 je znázorněno kolísání sum nebo průměrů významných pro výpar klimatologických prvků za sezonu vymezenou začátkem května a koncem září. Dlouhodobé sezonní hodnoty, spočítané z období 16 let, byly v případě jednotlivých prvků následující: průměrná teplota vzduchu byla 16,4 °C, relativní vlhkost vzduchu byla 68 %, rychlost větru 3,7 m/s a doba slunečního svitu 1115 hodin.

Předmětem předkládané studie byla klimatická vláhová bilance. Pod tímto pojmem se ve zjednodušeném pohledu rozumí vzájemný rozdíl mezi atmosférickými srážkami jako základní příjmovou složkou oběhu vody v krajině a výparem, který společně s odtokem (povrchovým, podzemním a podpovrchovým či hypodermickým) tvoří základní výdejovou složku bilance oběhu vody v přírodě. Nebyly při tom uvažovány vlhkostní poměry v půdě. Je třeba také zdůraznit, že analýza zahrnovala výpar z vodní hladiny, který je praktický shodný s maximálním možným (potenciálním) výparem. V tomto pojetí se jedná o potenciální vláhovou bilanci, zatímco aktuální (skutečné) hodnoty vláhové bilance v krajině jsou tímto způsobem podhodnoceny, neboť aktuální výpar je v naprosté většině případů nižší (zvláště v teplém půlroce).

Na základě analýzy provedené v předkládané studii bylo zjištěno, že v sezoně od začátku květen do konce září jsou úhrny výparu z vodní hladiny vyšší než úhrny srážek. Vláhový deficit ve zpracovávaném teplém období dosahuje na stanici Dukovany až 175,0 mm. Pro místní klimatické podmínky je charakteristické sucho, které neumožňuje dostatečný růst vegetace, a nejlépe se zdejší podmínkám přizpůsobují stepní druhy rostlin.

V závěru práce je třeba zdůraznit, že problematika vláhové bilance má velký význam nejenom pro zkoumanou oblast Mohelenské hadcové stepi, ale i pro jiné ostrůvky azonálních savahových stepí v České republice, ke kterým patří například Český kras. Podle Jeníka a kol. (1989) je rozšíření travinných společenstev ve středních Čechách vázáno na jižní, jihovýchodní a jihozápadní svahy se sklonem 20° až 40°, jež při dané zeměpisné šířce mají maximální potenciální iradiaci.

Výsledky práce je také možno uvést v kontextu klimatické změny v nadregionálním měřítku, s ohledem na skutečnost, že sucho patří mezi čím dál častěji se vyskytující extrémny. Podle práce Kohuta a kol. (2014) se sucho na území České republiky projevuje většinou jako jev nahodilý, vyskytuje se nepravidelně v období podnormálních až výrazně podnormálních srážek s trváním od několika dní až po výjimečně i několik měsíců. Srážkový deficit ve vegetačním období bývá velmi často doprovázen nadnormálními, až výrazně nadnormálními teplotami vzduchu, nižší relativní vlhkostí vzduchu, zmenšenou oblačností a větším počtem hodin slunečního svitu. Uvedené meteorologické prvky pak mají za následek vyšší evapotranspiraci, resp. vyšší evaporaci, čímž se dále zvyšuje nedostatek vody a současně se prohlubuje období sucha. Nahodilé sucho je velmi nebezpečné právě svým neočekávaným a nepravidelným výskytem. Ve střední Evropě v našich zeměpisných šířkách vzniká v důsledku nadnormálně četného výskytu anticyklonálních typů synoptických situací, při nichž se nad evropskou pevninou často vytvářejí blokující anticyklóny. V těchto situacích je nižší úhrn srážek, vypadávajících při relativně menším počtu přecházejících atmosférických front. Příčiny těchto dlouhodobějších synoptických anomálií nebyly doposud uspokojivě objasněny, a proto je velmi obtížné tato nahodilá sucha předpovídat.

Literatura

- BAREŠ, D., MOŽNÝ, M., STALMACHER, J. (2006): Automatizace měření výparu v ČHMÚ. In: „Bioklimatológia a voda v krajině“, Bioklimatologické pracovní dny 2006 [online]. [cit. 16. 8. 2011]. Dostupné na WWW: <<http://www.cbks.cz/sbornikStrecno06>>
- HNILIČKA, F., STŘEDA, T. EDS. (2016): Rostliny v podmínkách stresu - Abiotické stresory Praha, Power Print Praha. 210.

- JENÍK, J., SOUKUPOVÁ, L., OSBORNOVÁ-KUČEROVÁ, J. (1989): Ruderální biotop po jezevcích ve svahové stepi na Doutnáči (Český kras). *Bohemia centralis* 18: 143 – 159.
- KOHUT, M., ROŽNOVSKÝ, M., CHUCHMA, F., HORA, P. (2014), Potenciální vláhová bilance jako ukazatel sucha v roce 2012, [in:] *Extrémy oběhu vody v krajině*. Mikulov, 8. – 9. 4. 2014, Rožnovský, J., Litschmann, T., Středa, T., Středová, H., (eds), ISBN 978-80-86690-87-2.
- KOHUT, M., ROŽNOVSKÝ, J., KNOZOVÁ, G., BRZEZINA, J. (2016): Měření výparu z vodní hladiny automatizovaným výparoměrem EWM v České republice, *Práce a studie ČHMÚ*, 37. 92 s.
- KOLEJKA, J., MACKOVČIN, P., PÁLENSKÝ, P. (2009): Přírodní krajina. In: Hrnčiarová, T., Mackovčín, P. a kol., *Atlas krajiny České republiky*. Ministerstvo životního prostředí ČR a Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, Praha–Průhonice, 352 s.
- MOŽNÝ, M. (2003): Automatizace měření výparu z volné vodní hladiny. *Meteorologické zprávy*, roč. 56, č. 5, s. 150–155.
- TOLASZ, R., A KOL. (2007): *Atlas podnebí Česka*. Český hydrometeorologický ústav, Univerzita Palackého v Olomouci, Praha, Olomouc, 255 s.
- VESELÝ P. (2002): Mohelenská hadcová step – historie vzniku rezervace a jejího výzkumu. *Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně*, 276 stran.

Summary

Water Balance in the Region of Mohelenská Serpentine Steppe

Subject of this study was the climatological water balance in the region of Mohelenská serpentine steppe, represented by the Dukovany meteorological weather station. Climatological water balance was simplified as the difference between atmospheric precipitation, being the major supply of water in the water cycle in landscape, and evaporation from water surface, which is the outflow component in the cycle. The paper analyzes daily amounts of evaporation from water surface and daily precipitation amounts in the period from the beginning of May until the end of September between 2001 and 2016. It was found that in the analyzed period, the amount of water evaporated from water surface is larger than precipitation. Water deficit in the analyzed period at the Dukovany station was 175.0 mm. Local climatological conditions can be characterized as dry, and this drought prevents sufficient growth of vegetation. Plants which adapted to the local conditions include plant species typical for steppe environments.

Klíčová slova: výpar z vodní hladiny, klimatické sucho, vláhový deficit

Keywords: evaporation from water surface, climatological drought, water deficit

Přístupy k prostoralizaci povodí Svitavy: geografický vzdělávací projekt

Alois Hynek, Doc., RNDr., CSc., Gustav Novotný, RNDr.

hynek@sci.muni.cz, gustav13@centrum.cz

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

V předcházejících konferencích FG sekce ČGS jsme se mj. zabývali horní, střední a dolní částí povodí Svitavy, jsou publikovány ve FG Sbornících 12, 13 a 14, editovaných V. Herberem. V tomto příspěvku specifikujeme geografické učivo vzdělávacího projektu v souladu s hledáním geografických způsobilostí, potenciálu, schopností - geocapabilities formulovaných autory Solem, Lambert a Tani (2013). U nás jsou v tomto směru nejdále Vávra (2015) a Řezníčková (2015). Studium povodí je tradičně doménou hydrologie, ale ani ostatní fyzickogeografické disciplíny toto téma neopomíjejí stejně jako krajinná ekologie. Přidaly se i ostatní geografické disciplíny, příkladem může být monografie Bičík, Perlín, Šefrna (2001). Samozřejmě se povodím zabývají další vědní disciplíny, především technicky orientované, ale i historické, kulturní aj. Povodí jsou součástí běžného společenského povědomí ve smyslu domova, anglosaskými geografiemi označované jako *vernacular regions*. V našem vzdělávacím projektu orientovaném na geografickou schopnost studia povodí hledáme *autenticitu* geografie, resp. geografíí. Za její základ považujeme studium – výuku a učení – prostoralizace povodí. Studium prostoralizace povodí Svitavy uplatňujeme v učebním předmětu Z0131 Sustainability - trvalá udržitelnost a Z0132 – Urbánní a rurální studia.

Pokud jde o prostor, tak podle Kitchina (in: Kitchin, Thrift, 2009) v prostorové vědě stále převládá absolutní pojetí prostoru (zákony a modely, geometrie měst) a v GISech, zatímco relativní pojetí prostoru jsou populární u radikálních a feministických geografů a geografek. V tomtéž kompendiu uvádí N. Thrift, že svět se nám vynořuje nereflexivními a návykovými prostorovými praktikami, často nevědomými a instinktivními, provozovanými bez kognitivního a racionálního myšlení. Prostor, v němž lidé žijí je svou povahou absolutní, ale není jako takový tak vnímán a poznáván. Většina zaznamenaných prostorových procesů je založena na kognitivním prostoru – prostor je mentálně konstruován.

Zatímco bychom mohli obývat absolutní prostor, žijeme v kognitivním prostoru (produkt myslí), a proto bychom měli zkoumat vztahy mezi nimi – přístupy - psychologický (složky a geometrie) a fenomenologický (názory, hodnoty, porozumění, připojení).

Relační prostor – prostor není daný, neutrální a pasivní geometrie, nemá podstatu a účelnost, nýbrž je relační, kontingentní a aktivní, je produkován a konstruován lidmi, jejich sociálními vztahy, diskurzivními a materiálními praktikami, lidé mu dávají význam, což zpětně působí na sociální vztahy, či spíše utváří socio-prostorové vztahy. De Certeau rozlišuje každodenní prostorové praktiky.

V literatuře a kulturních studiích najdeme metaforický prostor – města jako text, tělo, stroj, síť. Obdobně lze rozlišit virtuální prostor – internetové techniky, kyberprostor, chaotické geometrie. Sociálně chápanou prostoralizaci vymezuje mj. Shields (2006) jako prostorové vztahy a vzdálenosti utvářené společenskými rozdíly, jejich rozmanitostí každodenních činností, reprezentací a rituálů. Týkají se prostorových forem, jež procesně nabývají společenskými aktivitami, materiálními věcmi a jevy v neustálém aktuálním provozování, režimy zápolení, významy míst, pověstí sousedství. Jsou vázány na kulturní hodnoty, sociální významy, které podléhají časové proměně. Nabízejí tak i podoby hovorů, ba mýtů o místech, kognitivní mapování s praktickými ekonomickými dopady, např. v marketingu turistických destinací, důvěryhodnosti míst a oblastí, získávání referencí, značek měst. Prostoralizace jako prostorové formy/metafory, reži-

my prostorování, vždy trojrozměrné, na sebe berou: společenské aktivity, materiální věci, jevy, procesy, institucionalizované reprezentace, představivost prostorových možných světů. Můžeme tak rozlišit prostoralizace hegemónické, performativní, režimové, součásti širších formací, prostorové spojení afektu a emocí.

Shields ovšem rozvíjí zásadní koncept prostoru – *l'espace* – originálně pojatý H. Lefebvrem (originál 1974). V jeho perspektivě prostor společnosti, jako sociální prostorovost, je nahlížena jako simultánní vnímání, chápání a žití, nebo také jako materiální prostorové praktiky, vyvolávající nápadité *reprezentace prostoru* a komplexní, kombinační, a nikdy úplně rozpoznatelné *prostory reprezentací*.

Obdobně Cloke et al. (2014, 940), definují prostorovost - prostorové uspořádání vztahů jak mezi lidmi, tak nehumánními věcmi. Termín klade důraz na tvorbu prostoru, tj. jak jsou místa sociálně a materiálně vytvářena, přetvářena a zažívána v kontextu měnících se ekonomických, politických a kulturních vztahů mezi jinými místy, lidmi a věcmi. Zvažování prostorovosti také zahrnuje účinky, jež prostory mají na tyto vztahy a mocenské vztahy s nimi spojené.

Připojíme ještě dva geograficky důležité koncepty - *objekty/věci a pole* (Spatial concepts – objects and fields - <http://spatial.ucsb.edu/spatial-concepts/>), jež popisují dvě základní, dichotomické, konceptualizace prostoru. Objekty jsou kolekce diskrétních, ohraničených entit, obvykle složené z geometrických elementů jako jsou body, přímky, křivky a polygony. Konceptuálně, objektově založená realita je považována za prázdný prostor naplněný odlišnými subjekty. Atributy jsou spojeny s ohraničenými vlastnostmi, jež definují a popisují objekty. Naopak, reprezentace na bázi polí vyplňují kontinuální prostor s vlastnostmi měřenými na všech lokalitách. Pole nabízí koncepční model prostorové variace a atributů samotných definujících pole, na rozdíl od zřetelných hranic.

Zkusme ještě jiný pohled: V italském seriálu, v němž vystupuje komisař Montalbano máme možnost sledovat jeho aktivity ve starém sicilském městě, které má historickou architekturu, v níž se odehrávají současné činnosti, procesy s hybridními jevy historickými a současnými. V původní prostoralizaci, která prochází změnami se odehrává současná prostorovost daná sociálně, ekonomicky, kulturně, politicky, technologicky i ekologicky. Můžeme také hovořit o prostorovosti vnější a vnitřní.

Zmíněné prostoralizace či prostorovosti můžeme považovat jak za realitu, tak i za pohled na ni – foucaultovský *dispozitiv* či mřížku, cosgrovovský *pohled* převzatý např. Wyliem (2009). To Malpas (2012 in Löw, 2016) tvrdil, že postoj založený na relační teorii prostoru se stal dominantním, nicméně to nesprávně dalo vzniknout dojmu, že nyní víme jak bychom měli rozumět prostoru. Bohužel v tom pokračuje mnoho akademiků, kteří nemají valný zájem na pochopení prostoru, ale spíše používají rétoriku a imaginaci prostoru k politické argumentaci. Je snadné najít příklady dokumentující tuto argumentaci: Vhled do multiplicitní a heterogenní povahy prostoru a prostorovosti nás nutí napadnout lineární logiku kulturního rozvoje. Sama Löw (2016) uvádí, že prostor jako relační uspořádání živých bytostí a sociálních statků rozvíjí jako teoretický koncept, s nímž mohou být takové rozmanité formace jako sítě, měřítko a území chápány jako specifická uspořádání objektů a lidí.

V případě povodí Svitavy se zdá být nejlepší prostoralizací pojetí povodí používané správou povodí Moravy, resp. povodím Dyje s podrobným popisem povrchových vodních útvarů, k nimž náleží (zjednodušeně): horní Svitava, Křetínka s vodní nádrží Letovice, Bělá s vodní nádrží Boskovice, Býkovka, Svitava od Semíče po Punkvu, Punkva, Šebrovka, Křtinský potok a dolní Svitava. Obdobně rozlišuje Ústav pro hospodářskou úpravu lesů Brandýs nad Labem Oblastní plány rozvoje lesů pro přírodní lesní oblasti, v rámci povodí Svitavy: 16 – Českomoravská vrchovina, 30 – Dražanská vrchovina, 31 - Českomoravské meziohří, 33 – předhoří Českomoravské vrchoviny, 35 – Jihomoravské úvaly. Správa povodí i lesnictví v povodí Svitavy jsou založeny na prostoralizaci přírodní krajiny, která se lidským využíváním stává krajinou kulturní. Prosto-

ralizace krajiny je založena v případě krajiny přírodní na interakci přírodních složek – hornin s reliéfem, podnebím, oběhu vody, půdním pokryvu a biocenózách. V kulturní krajině jde o interakci lidských činností a přírodních složek. Velmi vhodným základním učebním podkladem pro studium krajiny povodí Svitavy je Atlas krajiny České republiky (Hrnčiarová et al., 2009), na který navazují podrobnější tematické mapy geologické, hydrogeologické, vodohospodářské, geomorfologické, pedologické, biogeografické a jiné. Atlas krajiny (2009) zahrnuje i v oddíle současná krajina obyvatelstvo, sídla a ekonomické aktivity, rovněž oddíl zabývající se krajinou jako životním prostředím, dále oddíly věnované krajinám historickým, ztvárnění krajin v umění atd. Přestože je tento atlas věnovaný ČR jako celku, tak zahrnuje i dílčí vybrané krajiny v podrobnějším měřítku. Stále vynikajícím podkladem pro studium části povodí Svitavy v rozsahu okresu Blansko je monografie editorů Laciny a Quitta z r. 1986.

Pro náš vzdělávací projekt jsme využili další podklady – územní plány měst, programy rozvoje správních obvodů ORP, mikroregionů, svazků obcí, místních akčních skupin v návaznosti na programy rozvoje krajů, případně i národní strategie rozvoje, především trvale udržitelného rozvoje a evropsky orientované rozvojové projekty (SROP atd.). Důležitým tématem ve studiu povodí je využití země (land use), jež je kategorií ekonomickou propojující výrobní faktory: práci, kapitál a přírodní zdroje. Tyto přírodní zdroje jsou v současnosti chápány rovněž jako kapitál v následujících pojetích trvalé udržitelnosti:

- Millennium Ecosystem Assessment (<<http://www.unep.org/maweb/documents> – sada pdf)
- CICES (The Common International Classification of Ecosystem Services) - evropský přístup: Haines-Young, Potschin, 2013 (český překlad: M. Skoupý)
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity): <http://www.teebweb.org/our-publications/teeb-study-reports/synthesis-report/>
- UNO: sustainable development goals (25.9.2015): <https://sustainabledevelopment.un.org/?menu=1300>.

Tab. 1: Přístupy k současné humánní geografii – schéma (In: Cloke et al., 2014, xxii)

typ vědění	přístup	ilustrativní příklady
popisné	věnuje hlubší pozornost hledání cest, jež reprezentují geografie, které běžně vnímáme	statistické popisy, GISové vizualizace a mapy; vypátrání prostorových sítí a asociací; podrobnější představy jednotlivých míst.
zkušenostní	porozumění geografím jako součástí lidské zkušenosti	důraz kladený na zkušenostní poznatky získané prostřednictvím práce v terénu; humanistický zájem s porozuměním rozmanitých zkušeností jiných lidí se světem
porozumějící	rozpoznání a využití významů z geografí světa	práce zaměřená na geografické reprezentace a na navazující diskurzy; často spojené s tzv. kulturním obratem
vysvětlující	vysvětlování, proč geografie světa vykazují formy a procesy, jež mají	geografická vysvětlení v rozsahu od prostorové vědy hledající prostorové zákony, k nyní běžnějším socio-prostorovým analýzám kauzálních procesů
kritické	důsledně hodnotící a posuzující geografie světa, rovněž vlastní i jiná jejich porozumění	kritika může být chápána jako široký postoj k zeměpisnému vědění; to také může být spojeno s pracovními verzemi, jež se výslovně označují jako formy „kritické geografie“.

Tento ekosystémový kapitál zahrnuje přírodní i lidmi využívané krajinné ekosystémy, jež poskytují nezbytné zboží a služby lidskému podnikání.

V našem příspěvku (Hynek, Novotný, 2016), v předcházejícím FG sborníku, uvádíme v tabulce novou taxonomii a tři domény znalostí podle Marzana a Kendalla (2007), ve Vávrově překladu, k níž připojíme další tabulku.

Její smysl spočívá ve velmi důležitém rozlišení úrovní geografického myšlení, které dává obsah vzdělávacímu konceptu Marzana a Kendalla (2007), v našem případě v přímém terénním studiu povodí Svitavy a také ve studiu podkladů jiných autorů zabývajících se tímto povodím. Většinou bohužel začíná i končí na prvních dvou úrovních. Souvisí to i s dalšími systémy myšlení, jimiž jsou v monografii Cloke et al. (2014, xxii) rozdílné přístupy používané např. ke konceptuálnímu rámcování a zkoumání témat chudoby: empiricismus,

pozitivismus, fenomenologie, existencialismus, pragmatismus, marxismus, post-strukturalismus, feminismus. Tyto přístupy jsou použitelné pro řadu dalších geografických témat včetně studia prostoralizace povodí.

Ve studiu povodí Svitavy jsme použili i další přístupy, např. ODAPI, což je postup (technika) používaná v Nizozemsku – amsterdamskou univerzitou (prof. D. Schuiling), která byla u nás použita ve společném projektu Faculty of Environmental Sciences, University of Amsterdam, Masarykova univerzita, ÚHA Brno – Schuiling et al. (1998).

O – *observation* čili pozorování, pohled návštěvníka, uživatele, obyvatele, plánovače, výzkumníka, vlastníka. Může začínat i prologem, impresí, mentální mapou, imaginací (representation of space, spaces of representation)

D – *description* aneb popis, slovní, obrazový, tabulkový území a jeho problémů funkčního prostorového využití (land use)

A – *analysis* neboli analýza formou SWOT: silné, slabé stránky, příležitosti a hrozby. Využíváme rozhovorů se zúčastněnými, klíčovými osobami, dotčenými. Studium provádíme nejen ve dne, ale pokud možno večer i v noci. Bereme v úvahu současnou politiku, hlavní aktéry, širší souvislosti, cíle i okrajové jevy. Důležité je stanovení priorit – hodnocení položek SWOT.

P – *programme* znamená program řešení problémů, zásahů nebo změn. Předpokládá se transdisciplinární přístup (úprava multidisciplinarity A. Hynkem). Neměl by být úzce zaměřený, nýbrž zahrnující rozmanitě: scénáře, plány, vize, ideje, předpoklady, argumentaci, zdůvodnění, odlišné možné cíle či rozmanitá témata.

I – *implementation proposal* spočívající v různých návrzích zlepšení stavu pro zásahy, změny formou doporučení, nákresů atd. Může spočívat v

- návrhu zóny – komplexního prostorového řešení
- public private partnership (PPP – spolupráce veřejného a soukromého sektoru).

Dalšími přístupy ke studiu prostoralizace povodí Svitavy mohou být teorie sítí a aktérů (*actor network theory*) založená na pracích B. Latoura, např. 2005, nebo *non-representational theory* založené N. Thriftem, rozvíjené Andersonem a Harrisonem, eds. (2010). My jsme použili přístup, s nímž přišel P. Vannini (2005, česky Hynek, 2017):

Tab. 2: Vybrané vlastnosti ne-reprezentační teorie, (podle Vanniniho, 2005, český překlad Hynek)

		1	2	3	4	5	6	7	8	...
A	Podpora životní síly									
B	Neoddělitelná součást života									
C	Naplnění smyslnosti									
D	Proměnlivost, rozmarnost, nebezpečí									
E	Akčnost, praktiky, návyky									
F	Tělesné prožitky									
G	Materialita, působící věci									
H	Přesvědčivá zkušenost									
I	Praktická udržitelnost chodu									
J	Nepopsatelný zážitek									
K	Možná tvořivost, zlepšení i podivnost, neobyčejnost									
L	Jak slouží věci lidem?									
M	Možnost tvořivosti									
N	Více způsobů prožívání									
O	Osobní a situační zkušenost									
P	Význam místa a času									
Q	Možnost pohybu, mobilita									
R	Vícerozměrnost přítomnosti, multiplicita									

Tyto vlastnosti se týkají jakéhokoliv objektu, věci materiální i duchovní (pravé sloupce), k níž můžeme připojit hodnocení v 5 bodové ordinální škále zachycující intenzitu v deleuzovském pojetí.

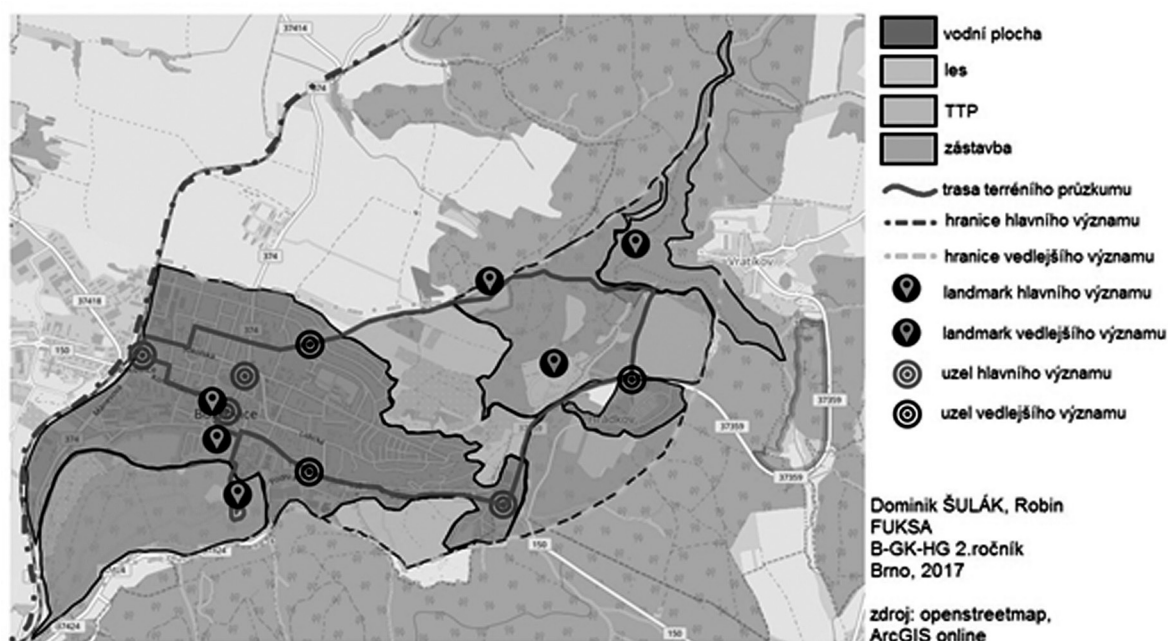
Pro vzdělávací projekt jsme povodí Svitavy rozdělili do tří úseků – horní Svitavy nad soutokem se Semíčem (426,61 km²), střední Svitavy od Semíče po Punkvu (včetně s 542,21 km²) a dolní Svitavy pod Punkvou po soutok se Svatkou (178,09 km²). Řeka Svitava je netypickou řekou, jejíž dolní tok zahrnuje hluboké úzké, místy kaňonovité údolí zaříznuté v horninách brněnského batolitu s přechodem do krátkého mělkého otevřeného údolí, typického dolního toku.

Povodí horní Svitavy budují sedimenty orlicko-žďárské části české křídové tabule (hlavně pískovce a slínovce), její potštejnské antiklinály a orlicko-ústecké synklinály s hydrogeologickým rajónem 4232, z něhož je zásobeno pitnou vodou město Brno i Letovice a Adamov s maximálním průtokem 1,14 m³.s⁻¹. V povodí Křetíanky a v jižním úseku vlastní povodí horní Svitavy vystupují horniny poličského krystalinika částečně pokryté křídovými sedimenty, svratecké klenby – olešnické jednotky (svory, ruly, fylity mramory) a letovického krystalinika (ofiolity, ruly, amfibolity).

Povodí střední Svitavy budují na západě výše zmíněné horniny svratecké klenby, na něž navazují k východu horniny boskovické brázdy – slepence, pískovce, prachovce a slínovce. Ty jsou odděleny od spodnokarbonského drahanského kulmu (droby, břidlice, slepence) povrchové výchozem brněnského batolitu (granity, granodiority na východě a diority, metabazity na západě) s úzkým pruhem pískovců, slepenců a arkóz na východě. Ten přechází v povodí Punkvy do devonských vápenců Moravského krasu.

Povodí dolní Svitavy je převážně budováno výše uvedenými horninami brněnského batolitu na západě, zatímco východní část budují vápence Moravského krasu. Na území města Brna protéká Svitava po neogenních štěrcích a jílech, vápnitých jílech a píscích překrytých na akumulčních terasách kvartérními sprašovými pokrivy a štěrkopísky.

Na výše uvedených horninách je vyvinut reliéf, jehož členění podávají nejnověji Demek, Mackovčín, eds. (2006). Nicméně v souladu s výše uvedenými přístupy v humánní geografii je potřebné uplatnit tyto přístupy i ve fyzické geografii, příkladem je kritický přístup ke členění reliéfu povodí střední Svitavy v článku Hynka a Kredvíka (2014). V této souvislosti je nezbytné uvést, že oba předměty Z0131 a Z0132 disponují rozsáhlou datovou, informační a znalostní základnou nejen v informačním fakultním systému, ale i v našich personálních archívech s navazujícími aplikacemi v ArcGISové technologii, která využívá i internetové zdroje.



Obr. 1: Kognitivní mapa Boskovicka na základě terénního průzkumu studentů kurzu Urbánních a rurálních studií 2017 (Fuksa, Šulák, 2017).

Závěrem velmi inovativní přístup v posthumánním myšlení předložený Debreuillem (2015), který lze také označit jako postkognitivní: je to koncept intelektivního prostoru, který např. rozlišuje *kogitatum* (co se myslí) a *cogitandum* (co je třeba myslet). Intelektivní znamená otevřenější než kognitivní, je sdílenější než intersubjektivita, zřetelně sémantické, týká se myslí nepodřízené jazyku, je neprůhledný, otevřený a operativní, často se za jeho komplexitou skrývá komplikovanost. Zde vidíme cestu ke studiu Svitavska jako součásti historické sudetské krajiny, osudových etap před a po druhé světové válce, rozlišení tzv. vyhnání a odsunu, dosídlování Svitavska. Ale tím se prostoralizace Svitavska nevyčerpává, jde i o politicko-ekonomický výklad a hledání významu reformy správního členění v r. 1960 a následně v r. 2000, jež shodně ruší prostorovou identitu Moravy a jsou základem paradoxů, kdy pardubický hejtman řeší ekologické zátěže v Brněnci a Brno odebírá vodu z „východních Čech“, atd. Tím se dostáváme k tématu kultury a způsobu života (*lifestyle*), který může být zkoumán i terénním výzkumem, který každý semestr uskutečňují studenti našich kurzů. Více informací o naší projektové výuce – a především o aktuálním kurzu Urbánních a rurálních studií na jaře 2017 - je možné si přečíst ve druhém článku v tomto sborníku (Hynek, Novotný, Svobodová, 2017).

Literatura

- ANDERSON, B., HARRISON, P., EDS. (2010): Taking Place: Non-representational Theories and Geography. Ashgate, Farnham, 393 s.
- BIČÍK, I., PERLÍN, R., ŠEFRNA, L. (2001): Rozvoj povodí Kocáby. Univerzita Karlova. Přírodově-

- decká fakulta, Praha, 87 s.
- CLOKE, P., CRANG, P., GOODWIN, M. EDS. (2014): *Introducing Human Geographies*, 3rd ed. Abingdon, London: Routledge, 1058 s.
- DEBREUILL, L. (2015): *The Intellectual Space. Thinking beyond cognition*. *Posthumanities* 32. University of Minnesota Press, Minneapolis, 181 s.
- DE CERTEAU, M. (1984): *The Practice of Everyday Life*. University of California Press, Berkeley, 232 s.
- DEMEK, J., MACKOVČIN, P., EDS. (2006): *Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR*, 2. vyd. AOPK ČR: Brno, 582 s.
- HAINES-YOUNG, R., POTSCHIN, N. (2013): *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4, August-December 2012. Report to the European Environmental Agency*. CEM, The University of Nottingham, 34 pp.
- HRNČIAROVÁ, T. ET AL. (2009): *Atlas krajiny České republiky*. Praha, MŽP ČR, VÚST Průhonice, 331 s.
- HYNEK A., KREDVÍK J. (2014): *Fyzickogeografické celky střední části povodí Svitavy. Příspěvky z 31. výroční konference Fyzickogeografické sekce České geografické společnosti konané 5. a 6. února 2013 v Brně ed.: V. Herber, s. 20-25.*
- HYNEK, A., NOVOTNÝ, G. (2016): *Fyzickogeografická vzdělávací osnova*. In: Herber, V.(ed.) *Fyzickogeografický sborník 14*, Masarykova univerzita, Brno, s. 7-11.
- HYNEK, A., NOVOTNÝ, G., SVOBODOVÁ, V. (2017): *Humánní geografie ve výuce trvalé udržitelnosti a urbánních a rurálních studií*. V tomto sborníku.
- KITCHIN, R., THRIFT, N. (2009): *International Encyclopedia of Human Geography*. A 12-Volume Set. Amsterdam, Elsevier Science, 8 250 s.
- LATOUR, B. (2005): *Reassembling the social: an introduction to actor-network-theory*. Oxford: Clarendon. 328 p.
- LEFEBVRE, H. (1974): *Production de l'espace*, anglický překlad (1991): *The Production of Space*. Blackwell, Oxford, 461 s.
- Löw, M. (2016): *The Sociology of Space. Materiality, Social Structures, and Action*. Palgrave Macmillan, New York, 324 s.
- MARZANO, J., KENDALL, J. (2007): *The New Taxonomy of Educational Objectives*. 2nd ed. Corwin Press, A Sage Publications Company, Thousand Oaks, 209 s.
- PLÁN OBLASTI POVODÍ DYJE 2010-2015. Průvodní zpráva, 53 s. + přílohy.
- PUMAIN, D. IN HYPERGEO: <http://www.hypergeo.eu/spip.php?article181>
- ŘEZNÍČKOVÁ, D. (2015): *Didaktika geografie: proměny identity oboru*. In: *Oborové didaktiky: vývoj – stav – perspektivy*. Masarykova univerzita, Brno, s.259-288.
- SHIELDS, R. (2013): *Spatial Questions. Cultural Topologies and Social Spatialisations*. SAGE, London, 217 s.
- SHIELDS, R. (2006): *Knowing Space. Theory, Culture, Society*, vol. 23, issue 2-3, s. 147-149.
- SCHUILING, D. ET AL. (1998): *The Brno audit . Analysis and proposals in three neighbourhoods – Židenice, Vinohrady, Nový Lískovec*. ÚHA, Brno, 85 s.
- SOLEM, M., LAMBERT, D., TANI, S. (2013b): *Geocapabilities: Toward An International Framework for Researching the Purposes and Values of Geographical Education*. *RIGEO. Review of International Geographical Education Online*, s.214-229.
- SPATIAL CONCEPTS – OBJECTS AND FIELDS - <http://spatial.ucsb.edu/spatial-concepts/>
- SPATIALIZATION - <https://en.wikipedia.org/wiki/Spatialization>
- THE BRNO AUDIT (1998): *Analysis and proposals in three neighbourhoods – Židenice, Vinohrady, Nový Lískovec*.
- THRIFT, N. (2008): *Non-Representational Theory. Space-Politics-Affect*. Routledge, London and New York, 336 s.

- VANNINI, P. (2005): Non-Representational Theory and Ethnographic Research. (česky A.Hynek, 2017) (<http://ferrytales.innovativeethnographies.net/sites/default/files/Non-RepresentationalTheoryAndEthnographicResearch.pdf>)
- VÁVRA, J. (2015): Geografické schopnosti v geografickém vzdělávání: Obecná východiska a specifikace pojmů. <https://www.researchgate.net/publication/286001981>, 20 s.
- WYLIE, J. (2009): Landscape (Key Ideas in Geography). Routledge, London, New York, 264 s.

Summary

Approaches to spatialization of the Svitava-river catchment: geographical educational project

Spatialization deals with the spatial forms produced by social activities, vibrant material things, phenomena, and processes. The Svitava-river catchment spatialization is included in geography courses of the Department of geography, Faculty of Science, Masaryk university in Brno – Sustainability and Urban/Rural studies. Applying Marzano-Kendal taxonomy of educational objectives in lectures, seminars and field projects we interconnect it with approaches to contemporary human geography, geocapabilities and powerful knowledge in geography. Spatialities as place, territory, landscape, region, globion contain also physical geography playing key role in understanding Millennium Ecosystem Assessment, The Common International Classification of Ecosystem Services, The Economics of Ecosystems and Biodiversity in post-human version of intellectics.

Key words: spatialization, river catchment, sustainability, rural and urban

Klíčová slova: prostoralizace, povodí, trvalá udržitelnost, rurální a urbánní

Vplyv vybraných parametrov georeliéfu na intenzívne využívanú poľnohospodársku krajinu

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

Juraj Hreško, prof., RNDr., PhD.

vpetlusova@ukf.sk, ppetlus@ukf.sk, jhresko@ukf.sk

Katedra ekológie a environmentalistiky, Fakulta prírodných vied,

Univerzita Konštantína Filozofa, Tr. A. Hlinku 1, 949 74 Nitra, Slovensko

V podmienkach Slovenska, hlavne v pahorkatinovom type krajiny je georeliéf považovaný za jednu z najdôležitejších zložiek určujúcich dynamiku procesov v krajine. Vlastnosti georeliéfu sú zároveň diferenciačnými faktormi prírodných procesov a ľudských aktivít prebiehajúcich v krajine v rôznych priestorových mierkach, od lokálnej po nadregionálnu. Georeliéf je nositeľom ukazovateľov priestoru a polohy, potrebných na interpretáciu priestorových vzťahov v krajine. V krajinnoekologickom plánovaní sa prisudzuje analýze aj interpretácii georeliéfu veľký význam (Minár, Tremboš, 1994; Tremboš, 1994; Mikláš, Izakovičová, 1997; Michaeli, 2001). Krcho (1973, 1991) uvádza, že georeliéf (reliéf) je nehmotný prvok geosystémov, pevné a fázové rozhranie medzi atmosférou, resp. hydrosférou na jednej strane a pedosférou a biosférou, či litosférou na druhej strane. Vplyv georeliéfu na priestorovú diferenciáciu procesov v krajine hodnotíme spravidla prostredníctvom morfometrických parametrov – sklon, expozícia, krivosť reliéfu, tvary georeliéfu a pod. Analýza morfometrických parametrov reliéfu je významná aj z hľadiska využívania poľnohospodárskej krajiny. Reliéf výrazne ovplyvňuje diferenciáciu jednotlivých poľnohospodárskych činností ako faktor, ktorý výrazne determinuje priestorovo plánovacie procesy. Za najvýznamnejší morfometrický parameter sa považuje sklon svahov. Napriek jeho významnosti sa pri využívaní poľnohospodárskej krajiny mnohokrát nerešpektuje. Dôsledkom toho je rozvoj erózných procesov na intenzívne využívannej poľnohospodárskej pôde v pahorkatinovej krajine Slovenska. Potreba ochrany pôdy pred eróziou bola zaradená aj do legislatívnych predpisov vychádzajúcich zo spoločnej poľnohospodárskej politiky Európskej únie. Jej cieľom je zachovať dobré poľnohospodárske a environmentálne podmienky pôdy, čím sa zabezpečí eliminácia degradácie pôdy aj pred eróznymi procesmi. Za významný faktor rozvoja erózných procesov však nemožno považovať len vlastnosťami reliéfu územia ale aj formy využívania krajiny, ktoré dlhodobo ovplyvňujú pôdu a často vedú k degradácii pôdy.

Cieľom nášho výskumu je identifikácia erózných procesov a ich príčin s využitím metód morfometrickej analýzy reliéfu v intenzívne poľnohospodársky využívannej pahorkatinovej krajiny Slovenska.

Modelovým územím bola južná časť Hronskej pahorkatiny v centrálnej časti Belianskych kopcov. Výskum sa realizoval v katastrálnych územiach obcí Belá a Lubá. Belianske kopce tvoria výraznú vyvýšeninu s absolútnou výškou 181 až 250 m n. m. Vyznačujú sa strmými hladkými svahmi, ktoré sú orientované pozdĺž Dunaja, bez terasových zvyškov Dunaja. Svahy sú rozčlenené úvalinami a úvalinovitými dolinami, zarezanými do neogénneho podložia s pokrovom kvartérnych (premindelských) zvetralín, sprašami a eolicko-deluviálnymi sprašami (Vaškovský a kol., 1982). Územie leží v teplej klimatickej oblasti s nížinnou klímou s miernou inverziou teplôt a prevahou juhozápadných vetrov. Z foriem využívania krajiny je zastúpená intenzívne využívaná poľnohospodárska pôda v podobe veľkoblukovej ornej pôdy. Historickou formou využívania krajiny je vinohradníctvo, ktorého korene siahajú až do 9. - 10. storočia. Časť svahov Belianskych kopcov sa aj v súčasnosti vyznačuje pestovaním viniča. Miklos, Izakovičová a kol. (2006) zaraďujú územie do geoeosystému riečnych terás a proluviálnych kuželov pôvodne s dubovocerovými lesmi v rámci geoeologického regiónu Podunajskej pahorkatiny.

Do analýz vstupovali sklon reliéfu, expozícia svahov a krivosti reliéfu. Sklon bol hodnotený v 5 kategóriách sklonitosti: kategória 1: 0° – 1° ; kategória 2: 1° – 3° ; kategória 3: 3° – 7° ; kategória 4: 7° – 12° ; kategória 5: 12° a viac. Kategórie sklonitosti boli vypočítané z digitálneho modelu terénu vygenerovaného zo základných vrstevnicových máp v mierke 1: 10 000. Až 63,12 % rozlohy územia zaberajú kategórie 3 a 4, čomu zodpovedá aj výrazná členitosť reliéfu. Kombinácia intenzívneho poľnohospodárskeho využívania a členitosti reliéfu vytvárajú potenciál pre vznik vodnej erózie. Jej prejavy sme v riešenom území identifikovali tak na ortofoto mapách, ako aj v pôdnych sondách v podobe úbytkov alebo absencii humusového horizontu. Na svahoch, kde je svahovitosť v uvedených kategóriách prevažnú časť tvorí orná pôda, na ktorej sa pestujú husto siate plodiny ako obilnina, repka, ale v severozápadnej časti to bola aj kukurica na zrno. Z analýz vyplýva, že sklon možno považovať za významný parameter georeliéfu, ktorý vplyva na rozvoj vodnej erózie v intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine. Je však potrebné brať do úvahy fakt, že závislosť vzniku erózie podmieňuje aj dĺžka svahu. Zachar (1970) uvádza, že pod určitou hranicou dĺžky svahu sa hranica kritického sklonu zvyšuje o dvojnásobnú hodnotu a v niektorých prípadoch aj viac. Staršie údaje hovoria o tom, že na sprašiach môže byť za kritický považovaný sklon 2° . Z výsledkov je zrejmé, že aj v riešenom území je sklon významným faktorom. Nemožno však jednoznačne tvrdiť, že na svahoch s rovnakou sklonitosťou je potenciál na vznik erózie rovnaký. Je potrebné hodnotiť aj spolupôsobenie ďalších faktorov (dĺžku svahu, tvar reliéfu, expozícia, spôsob využívania krajiny, intenzitu pôsobenia človeka, tvar a veľkosť pôdneho celku, vegetačný kryt a pod.). Rešpektovaním svahovitosti územia však možno prispieť k eliminácii erózie pôdy. Pri opatreniach vychádzajúcich s platných legislatívnych predpisov zameraných na protieróznú ochranu pôdy je sklon uvádzaný ako hlavný faktor. Na základe údajov o sklonitosti sú v súčasnej poľnohospodárskej politike po dodržaní prislúchajúcich opatrení pridelované dotácie. Expozíciu sme hodnotili v 10 kategóriách: roviny, S, SV, SZ, V, J, JV, JZ, Z. V modelovom území prevláda JZ expozícia, ktorá zaberá 19,62 % z rozlohy územia. Erózne procesy boli identifikované vo všetkých hodnotených kategóriách. Kategórie severne orientovaných svahov sa však vyznačujú vyšším zastúpením eróznymi plochami. Môže to súvisieť s využívaním krajiny. V kategóriách južne orientovaných svahov sa nachádzajú prevažne vinohrady. Jedná sa o vinohrady, ktoré sú zatrávené, čím sú prejavy eróznymi procesov eliminované. Na severne orientovaných svahoch sa nachádza intenzívne využívaná poľnohospodárska pôda, na ktorej dochádza k degradačným procesom. Na základe zistených výsledkov možno konštatovať, že expozícia ako jeden z parametrov georeliéfu neovplyvňuje činnosti realizované v intenzívne využívannej poľnohospodárskej krajine v modelovom území. Význam zisťovania krivosti reliéfu spočíva v zistení tendencií smeru odtoku vody a odnosu materiálu po svahu. Krivosti boli vypočítané v prostredí geografických informačných systémov na podklade digitálneho modelu reliéfu, podobne ako sklon aj expozícia svahov. Syntézou vertikálnej a horizontálnej krivosti boli zistené formy reliéfu, ktoré možno považovať za rozhodujúce pri stanovení odnosu materiálu zo svahu ako prejav eróznymi procesov. Boli identifikované 3 kategórie odnosu materiálu zo svahu: slabý, stredne silný a silný. V modelovom území prevažuje stredne silný odnos materiálu, čo spôsobuje jeho akumuláciu v konkávných častiach svahov. Výrazná akumulácia bola potvrdená aj pôdnymi sondami. V častiach územia kde prevažuje stredne silný a silný odnos sa nachádza predovšetkým orná pôda. Na týchto miestach dažďová voda v jarnom a jesennom období spôsobuje stružkovú eróziu, ktorá sa v dolnej časti svahov prejavuje v podobe eróznymi rýh. Identifikované erózne plochy sa vyskytujú na miestach so stredne silným a silným odnosom materiálu. Na základe analýz možno konštatovať, že krivosti výrazne ovplyvňujú rozvoj degradačných procesov v intenzívne využívannej pahorkatinovej krajine.

Analýzované faktory boli zvolené ako najvýznamnejšie faktory podporujúce vznik eróznymi procesov. Vzťahové väzby medzi nimi sú výrazné, pretože pri hodnotení eróznymi procesov nie je možné jednotlivé faktory od seba oddeliť. Do hodnotenia faktorov spôsobujúcich erózne

procesy možno zaradiť aj geologické podložie, ktoré sa podieľa na vytvorení pôdnych typov, zároveň ho ovplyvňuje sklonitosť aj expozícia svahov a významnú úlohu zohráva geomorfológia územia. Analyzovaný výrazne členený reliéf nížinnej pahorkatiny s prevahou území so strednou až vysokou sklonitosťou, JZ expozíciou a silnými odtokovými pomermi možno hodnotiť ako územie s významným potenciálom pre rozvoj erózných procesov. Modelové územie spĺňa všetky uvedené atribúty. Na základe overenie erózných procesov s využitím pôdnych sond boli v území zistené regozeme kultizemné, ktoré sa vyznačujú náchylnosťou na erózne procesy na strmších svahoch, kde vystupuje neogénne podložie. Zastúpenie majú aj černoze erodované, černoze kambizemná, hnedozem erodovaná. Vzhľadom na to, že územie sa intenzívne poľnohospodársky využíva prebieha tu urýchlená erózia. Zo zistenia zastúpených pôdnych typov možno konštatovať, že v území sa v minulosti vyskytovali černoze a hnedozeme, ktoré boli postupne vplyvom erózných procesov a intenzívneho poľnohospodárskeho využívania degradované na regozeme. Pôdne sondy poukazujú na to, že v dolných akumuláčnych častiach svahov sa nachádzajú naplaveniny do hĺbky viac ako 2 m.

Sledovanie vplyvu vybraných parametrov georeliéfu ukázalo, že ich význam v intenzívne využívanej poľnohospodárskej krajine je výrazný. Spoločne s ďalšími prírodnými faktormi sa prejavuje hlavne pri rozvoji degradačných procesov pôdy. V podmienkach Slovenska to okrem erózie môže byť zamokrenie, zhutnenie pôdy, nevyvinuté pôdy, prítomnosť fluvizemí a pod. V priebehu výskumu sme sa stretli s rôznymi degradačnými procesmi, ktoré v krajine prebiehajú a sú ľahko identifikovateľné. V prípravnej fáze výskumu sme na výber plôch využili ortofoto mapy, na ktorých sme zisťovali prítomnosť rôznych útvarov, ktoré mohli predstavovať degradačný proces v podobe napr. zosuvu, zamokrenia, erózie a pod. Následne sme procesy overovali terénnym prieskumom. Uvádzame niekoľko príkladov.

Hronská pahorkatina - Belianske kopce (katastrálne územie obce Belá, okres Nové Zámky) - vo vrchnej časti svahu je viditeľný prejav plošnej vodnej erózie, ktorá sa postupne koncentruje, vzniká stružková erózia a v dolnej časti je viditeľný koncentrovaný odtok a akumulácia pôdy v niekoľkých na sebe naukladaných vrstvách (Obr. 1). Pôdny celok sa dlhodobo využíva ako veľkabloková orná pôda, čo dokazujú letecké snímky z roku 1949, napriek tomu, že prevažná časť katastrálneho územia bola využívaná ako úzko pásové polička. Na lokalite sú zastúpené černoze erodované a hlavne regozeme na sprašiach, ktoré vznikajú na miestach kde boli eróziou odstránené pôvodné pôdy. Pôdy sú hlboké stredne ťažké hlinité bez skeletu. Lokalita sa nachádza na strednom južne orientovanom svahu so sklonom nad 7°. Podobný štruktúrálnej



Obr. 1: Erodovaná orná pôda vo východnej časti katastrálneho územia obce Belá
(Foto: autori, 2016, Zdroj vrstvy: ©EUROSENSE, ©GEODIS)

prejav degradácie pôdy je typický napr. pre nížinné pahorkatiny s vysokými riečnymi terasami a sprašovými tabuľami. Sú zastúpené súdržné a nesúdržné sedimenty na neogénom podklade. Zastúpený je prevažne eróznno-denudačný reliéf. Pôdy sa intenzívne využívajú na poľnohospodársku činnosť.

Hronská pahorkatina - Hronská tabuľa (katastrálne územie obce Ľubá, okres Nové Zámky) - zvlnený reliéf s takmer pravidelným striedaním zníženín a vyvýšením s prejavom erózných procesov aj v konkávných častiach svahov a akumuláciou pozdĺž svahov. V horných konvexných častiach svahov pôda nie je postihnutá eróziou a v sledovanom území sa vyznačuje výraznou hrdzavočervenou farbou. Tieto časti sa vyznačujú teplejšou a suchšou klímou ako časti položené nižšie, na čo vplýva kotlinový charakter územia, ktorý formuje mikroklimu. Pôdne bloky sa intenzívne poľnohospodársky využívajú. Za posledných 70 rokov nedošlo k zmene využívaniu krajiny. V severnej až severovýchodnej časti lokality sú zastúpené černozy erodované a hlavne regozeme, ktoré vznikli orbou spráše, z ktorej boli miestami černozy úplne zmyté. Vo východnej a západnej časti lokality sa nachádzajú regozeme a hnedozeme erodované na sprašiach. Ornica hnedozemí je tvorená zvyškom B horizontu. U regozemí je vytvorená sprašou po úplnom zmytí hnedozemí. Západná časť územia sa vyznačuje výraznými severnými svahmi so sklonom 12 - 17°, plytkými až hlbokými stredne ťažkými až ťažkými hlinitými pôdami len miestami so slabou skeletovitosťou. Ostatná časť lokality má sklonitosť okolo 7°, svahy sú orientované hlavne južne. Zastúpené sú stredne ťažké hlinité pôdy. Podobnú štruktúru možno nájsť v nížinných pahorkatinách so stredným zdvihom na sprašových sedimentoch riečnych terás a deluviálnych sedimentoch.



Obr. 2: Erózne procesy v juhovýchodnej časti katastrálneho územia obce Ľubá
(Foto: autori, 2016, Zdroj vrstvy: ©EUROSENSE, ©GEODIS)

Hronská pahorkatina - Chrbát (katastrálne územie obce Dulovce, okres Komárno) - územie je reprezentované plochými paralelne prebiehajúcimi pozvoľne sa znižujúcimi chrbtami v severozápadnom a juhovýchodnom smere. Výška chrbtov sa pohybuje v rozpätí 60 - 95 m od Dunaja a spolu so sklonom svahov do 7° umožňuje vznik výrazných výmoľov (Obr. 3). Výmole vznikajú na oboch proti sebe zovretých svahoch a vyznačujú sa rozdielnou veľkosťou. Väčšie a hlbšie výmole sa nachádzajú na severozápadne orientovaných svahoch, na ktorých sa realizuje intenzívne poľnohospodárska činnosť na veľkblockovej ornej pôde. Juhovýchodné svahy sa v súčasnosti zmenili na sukcesné trávne porasty rozdelené ryhami a menšími výmoľmi. V hornej časti svahov a na svahoch sa nachádzajú vinohrady. Na lokalite sú zastúpené prevažne v hornej časti svahov hnedozeme typické. V nižšie položených častiach hnedozeme luvizemné na

sprašových hlinách. Pôdy sú ľahšie piesočnato hlinité a na juhozápadne orientovaných svahoch hlinité stredne ťažké pôdy. Územie sa vyznačuje prítomnosťou neogénnych pieskov a kvartérnych eolických sedimentov. Podobný štruktúrálny prejav degradácie pôdy je typický napr. pre nízinné pahorkatiny s veľkými zdvihom so strednými riečnymi terasami a sprašovými tabuľami s prítomnosťou jemnozemných a sprašových sedimentov.

Nitrianska pahorkatina - Bojniarska pahorkatina (katastrálne územie obce Klačany, okres Hlohovec) - plošnou eróziou postihnuté svahy nízinné intenzívne využívanej pahorkatiny (Obr. 4). Mierne zvlnený úvalinami rozčlenený reliéf sa vyznačuje prítomnosťou erodovaných hnedozemí a regozemí na sprašiach, kde je možné pozorovať úplné zmytie humusového horizontu. Erózne procesy sú ovplyvnené sklonitosťou, ktorá sa v sledovanej lokalite pohybuje v rozpätí 3 - 7° a zároveň juhozápadne orientovanými svahmi, kde dochádza k výraznejšiemu vysušovaniu a pôda je tak náchylnejšia na eróziu. Štruktúra je typická pre nízinné pahorkatiny, kde dochádza k striedaniu malých a veľmi vysokých zdvihov, čo spôsobuje výraznejšie členenie reliéfu. Je typická pre široké údolia s výskytom periglaciálnych úvalín na kvartérnych sprašových sedimentoch s mierne diferencovanými morfoštruktúrami.



Obr. 3: Erózný výmol v juhovýchodnej časti katastrálneho územia obce Dulovce
(Foto: autori, 2016, Zdroj vrstvy: ©EUROSENSE, ©GEODIS)



Obr. 4: Plošný prejav vodnej erózie s typickými amébovitými tvarmi v katastrálnom území obce Klačany
(Foto: autori, 2016, Zdroj vrstvy: ©EUROSENSE, ©GEODIS)

Košická kotlina - Košická rovina (katastrálne územie obce Janík, okres Košice - okolie) - reliéf kotliny nížinného stupňa, ktorý nepresahuje výšku 300 m n. m. Vyznačuje sa pomerne jednoduchým zložením a reliéfom, na stavbe ktorých sa zúčastňujú prevažne málo odolné paleogénne a neogénne sedimenty. Sledovaná lokalita sa vyznačuje rovinatým charakterom, typickým pre povodie väčších tokov. Degradácia územia sa prejavuje zamokrením pôd, ktoré sa intenzívne poľnohospodársky využívajú (Obr. 5). Lokalita je pravidelne zamokrená a preto došlo k zmene jej využívania a v súčasnosti sú na nej zastúpené trávne porasty. Sú tu zastúpené nepriepustné neogénne íly náchylné na zhutnenie. Zastúpené sú tu ílovito-hlinité až ílovité pôdy. Z pôdných druhov prevažujú fluvizeme glejové, tiež sú zastúpené pseudogleje modálne so strednou priepustnosťou. Kvartérne sedimenty predstavujú údolné riečne náplavy. Geomorfologicky je to reliéf rovín a nív s mokradovými úpäťnými a mezivalovými depresiami. Podobnú štruktúru možno nájsť v nížinných pahorkatinách s veľmi malým zdvihom, ktoré v prípade intenzívnych zrážok podliehajú vďaka nepriepustnému podložiu dlhodobému zamokreniu. Pôdy takýchto oblastí sa vyznačujú vysokým obsahom humusu v pôdach a preto majú potenciál na poľnohospodárske využívanie.



*Obr. 5: Degradácia pôdy spôsobená zamokrením v katastrálnom území obce Janík
(Foto: autori, 2016, Zdroj vrstvy: ©EUROSENSE, ©GEODIS)*

Na základe analýz a hodnotení, ktoré sa realizovali v modelovom území možno konštatovať, že vplyv vybraných parametrov georeliéfu ako sklon svahov, expozícia aj krivosti majú vplyv na rozvoj erózných procesov spôsobených kinetickou energiou dažďových kvapiek. Ich účinok je zrejmý hlavne na intenzívne využívanej poľnohospodárskej pôde. V modelovom území prebieha využívanie krajiny kontinuálne už od obdobia mladého neolitu. Pôvodne v území prevládali lesy a trvalé trávne porasty. Neskôr bola zastúpená úzko blokovaná orná pôda s medzami, na ktorých sa pestovali ovocné stromy. Uvedené krajinné prvky sa vyznačujú vysokým protieróznym účinkom. V súčasnosti prevládajú veľkoblokové polia, čím dochádza, hlavne na svahoch k transportu pôdných častíc, ktoré sa akumulujú v spodných častiach svahov. V hodnotení vplyvu georeliéfu na rozvoj erózných procesov v intenzívne využívannej pahorkatinovej krajine je preto potrebné zamerať sa nielen na morfometrické parametre reliéfu, ale zároveň hodnotiť aj zmeny využívania krajiny, ktoré v riešenom území prebehli v rôznych časových obdobiach.

Príspevok vznikol s podporou projektov VEGA 1/0496/16 Hodnotenie prírodného kapitálu, biodiverzity a ekosystémových služieb na Slovensku – základ pre uplatňovanie integrovanej environmentálnej politiky v praxi a KEGA 025 UKF – 4/2015 Vývoj a zmeny archetypov krajiny Slovenska.

Literatúra

- KRCHO, J. (1973). Morphometric analysis of relief on the basis of geometric aspect of field theory. *Acta geographica Universitatis Comenianae, Geographica physica* 1, s. 7-233.
- KRCHO, J. (1991). Georelief as a subsystem of landscape and the influence of morphometric parameters of georelief on spatial differentiation of landscape-ecological processes. *Ecology (ČSFR)*, 10, 2, s.115-157
- MICHAELI, E. (2001). Georeliéf Hornádskej kotliny. *Geografické práce, Prešov, PU*, roč. IX, 2001, č. 2, 153 s.
- MIKLÓŠ, L., IZAKOVIČOVÁ, T. (1997). *Krajina ako geosystém*. 1. vyd. Bratislava, VEDA, 1997. 152 s. ISBN 80-224-0519-1
- MINÁR, J., TREMBOŠ, P. (1994). Analýza georeliéfu ako podklad pre komplexný krajinnokoologický výskum (modelové územie „Rudno“). *Geographica* 35. Mičian, Ľ. ed. Bratislava, PriF UK, 1994, s. 35-49. ISBN 80-223-0889-7
- TREMBOŠ, P. (1994). Morfometrická typizácia georeliéfu Slovenska pre aplikované účely. *Geographica* 35. Mičian, Ľ. ed. Bratislava, PriF UK, 1994, s. 129-137. ISBN 80-223-0889-7
- VAŠKOVSKÝ, I., BÁRTA, R., ET AL. (1982). *Vysvetlivky ku geologickej mape juhovýchodnej časti Podunajskej nížiny 1:50000*. Bratislava, Geologický ústav Dionýza Štúra. 115 s.

Summary

The influence of selected georelief parameters on intensively used agricultural landscape

The influence of selected georelief parameters on intensively used agricultural landscape was verified. As the parameters were selected slope, aspect of relief, plane curvature and profile curvature. Locations have also been identified, where the formation of the relief has led to degradation in the agricultural landscape. The influence of morphometric properties on the development of erosion processes has been confirmed. The greatest impact on the development on water erosion has slope and then curvatures. The influence of aspect of relief has not been confirmed, because on the southern slopes are cultivated vineyards that have a protective effect. When assessing the impact of morphometric parameters, it is also important to focus on land use. Different landscape elements have a different protective effect and the correct combination of the landscape element and the morphometric properties of the relief could provide the necessary protection of agricultural land.

Keywords: georelief, slope, aspect of relief, curvatures, agricultural land, Hronská pahorkatina upland, Slovakia

Kľúčové slová: georeliéf, sklon, expozícia svahov, krivosti, poľnohospodárska krajina, Hronská pahorkatina, Slovensko

Proměna území „železné opony“ k dnešku (výstupy terénních výzkumů)

**Gabriela Antošová, Ing., Ph.D., Michael Pondělíček, Mgr., Ph.D.,
Vladimíra Šilhánková, doc., Ing., arch., Ph.D.**

gabriela.antosova@vsrr.cz, mpondelicek@gmail.cz, vladimira.silhankova@vsrr.cz

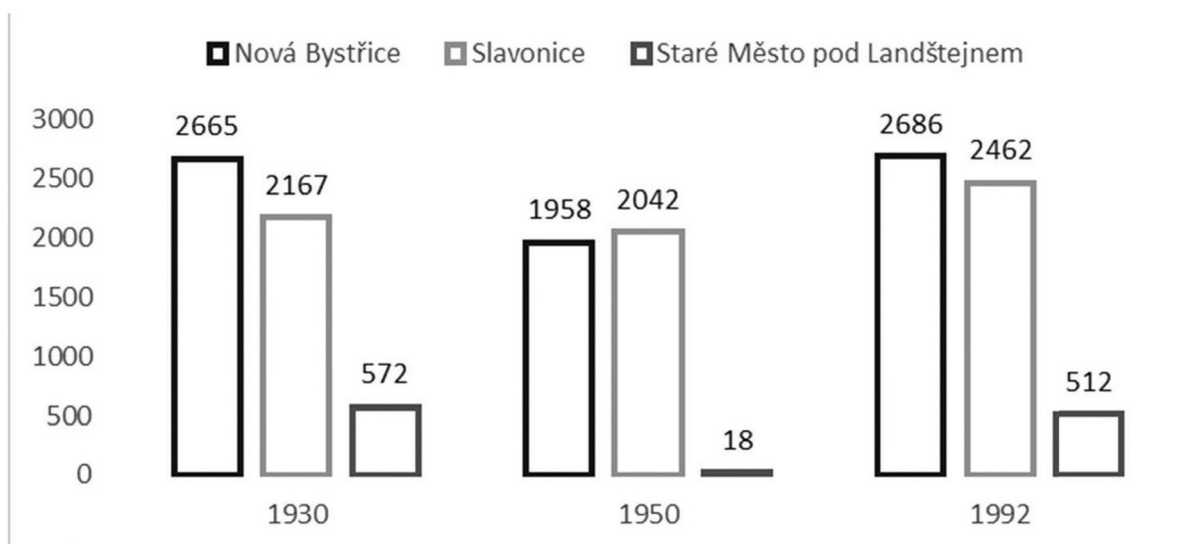
Vysoká škola regionálního rozvoje a Bankovní institut - AMBIS, Nárožní 2600/9, Praha 13

Území obce Staré Město pod Landštejnem se nachází v centrální části Přírodního parku Česká Kanada v nadmořské výšce 545 m n. m. na tzv. trojmezí Čech, Moravy a Rakouska. Nachází se na jihovýchodě Jihočeského kraje a sousedí se třemi obcemi: západně Nová Bystřice přibližně 12,5 km od středů sídel, Slavonice 7,5 km východně, Českým Rudolcem 9,9 km severně a v neposlední řadě s 8,5 km vzdálenou rakouskou obcí Kautzen. Na jihu hraničí se spolkovou zemí Dolní Rakousko, přesněji s okresy Gmünd a Waidhofen an der Thaya, které patří do území Waldviertel. Staré Město pod Landštejnem podle Perlína (1999) řadíme k venkovskému typu krajiny, který se projevuje charakteristickými vlastnostmi venkova jako je řídké osídlení, velkým procentem zalesnění a zemědělsky využívaných ploch, vyšším podílem ekonomicky aktivního obyvatelstva zaměstnaného v primárním sektoru, typickou nízkopodlažní architekturou, vysoký podílem samostatných rodinných domů, více neformálních sociálních vazeb či „klidnějším“ způsobem života místních obyvatel.

Dále pak ho Perlín (1999) řadí do tzv. chudých Sudet, které se v minulosti vyznačovaly minimem vynaložených investic, v další práci (Perlín, Kučerová, Kučera, 2010) ho pak řadí do problémového rekreační-ho venkova. Na druhou stranu existují sídla v periferních oblastech, která potřebují náš zájem a pomoc. Území obce Staré Město je právě pohraničním periferním územím (Kubeš, Kraft, 2011). Severně od Starého Města pod Landštejnem na potoku Pstruhovec bylo v roce 1973 uvedeno do provozu vodní dílo Landštejn. Jeho primárním významem je snížení povodňových průtoků, akumulace vody pro trvalé zajištění minimálního průtoku a zajištění dodávky surové vody pro úpravnu vody ve Starém Městě pod Landštejnem. V těsné blízkosti severně od sídla Staré Město pod Landštejnem (navazuje na zastavěné území) byl vybudován suchý poldr. Skládá se z hráze, záchytného příkopu a rozsáhlého prostoru sušší stepi položené výše na toku potoka. Poldr má v území akumulační význam, reguluje velikost průtoku na potoku Pstruhovec pomocí možnosti zachycení většího množství vody v případě povodní. Obec na něj dostala finanční dotaci od EU, která byla poskytována obcím postižených povodní z roku 2002. Biogeograficky patří území obce do Novobystřického, Javořického a Velkomeziříčského bioregionu (Culek, 1996). Celý zájmový prostor spadá do území Přírodního parku Česká Kanada vyhlášeného v roce 1994, jehož celková rozloha činí 283 km² (katastrální území Starého Města činí 69,19 km², což je přibližně ¼ z celkové rozlohy parku).

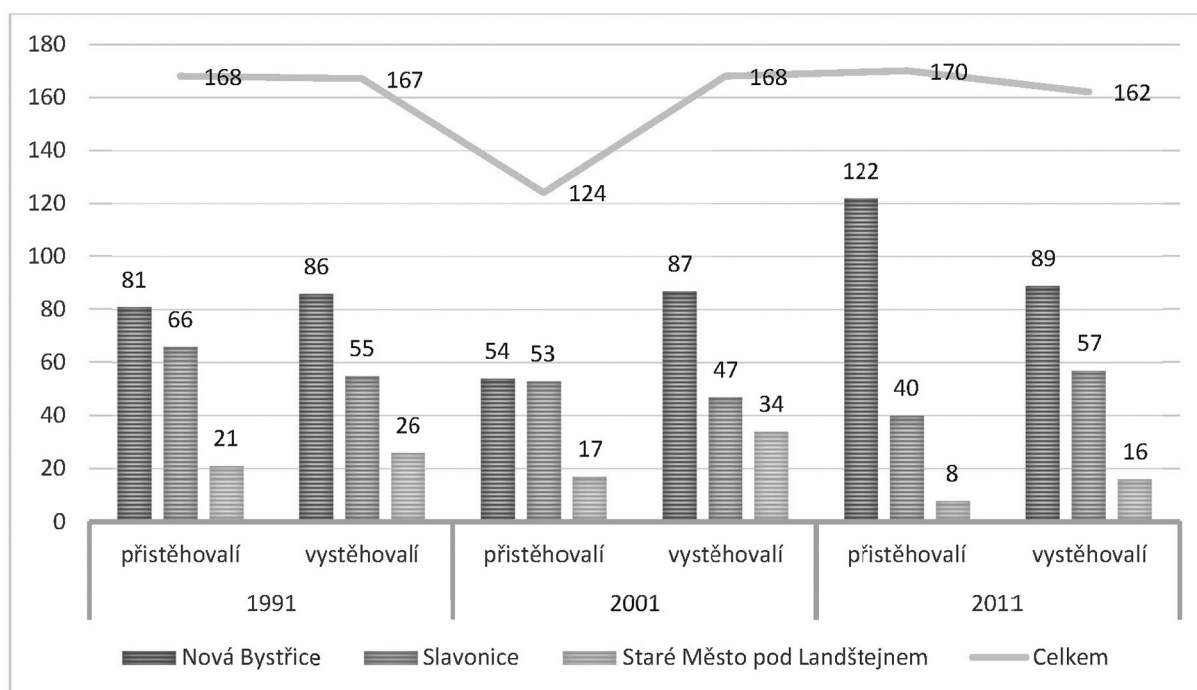
Oblast Nová Bystřice – Slavonice patří k nejrůdněji osídleným oblastem v České republice. S počtem obyvatel kolem 6000 připadá na 1 km² asi 30 lidí. V minulosti došlo k velkým národnostním změnám. V roce 1930 bylo sčítáno přítomné obyvatelstvo a je uváděn počet obyvatel české a německé národnosti. Je zřetelně vidět, že německá národnost je ve většině. Po válce bylo toto německé obyvatelstvo odsunuto nebo bylo přinuceno asimilovat se s českým, které se do oblasti přesunulo.

Proto bylo dané území již v minulosti mapováno různými skupinami studentů rozvojových oborů, jako základna pro rozvoj přeshraniční turistiky v řídce osídlených „limitních“ oblastech. Mapování v této oblasti bylo v minulosti realizováno v letech 1994 a 2011 (jedním z autorů) a přineslo některé zajímavé údaje o postupném rozvoji a investování do jinak opuštěného území (Pondělíček, 2011).



Obr. 1: Populace v letech 1930, 1950 a 1992 (vlastní zpracování)

Na rozdíl od neúspěšného dosídlení byl úspěšný rozvoj druhého bydlení. V oblasti Novobystřicka a Slavonicka bylo k jeho rozvoji využito především malebné krajiny České Kanady a údolí řeky Dyje. Nízký počet obyvatel, tedy nízká hustota zalidnění však v pohraničí přetrvává. Stejně jako v jiných oblastech, tak i na Novobystřicku a Slavonicku docházelo od roku 1991 k poklesu počtu obyvatel, způsobeného hlavně migrací obyvatel. Tuto oblast opouštějí převážně mladí lidé, kteří zde nenacházejí uplatnění, což způsobuje migraci do větších center ve vnitrozemí (Zich, Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Sociálně ekonomická fakulta, 2005).



Obr. 2: Pohyb obyvatel v letech 1991, 2001 a 2011 (vlastní zpracování na základě ČSÚ)

Česko-rakouské vztahy obyvatel byly ovlivněny historickými událostmi. Po 1. a také 2. světové válce byly vztahy s německy mluvícím obyvatelstvem chladné, přetrvávala jistá nesnášenlivost mezi národnostmi v krajinně rozdělených hranicích od roku 1918. Vztahům nepřilepšilo ani komplikované odsunutí německého obyvatelstva a uplatnění tzv. Benešových dekretů.

Po převratu v roce 1989 byla sice zbourána železná opona, nicméně absencí hraničních přechodů i jakékoli infrastruktury nedošlo k oživení této oblasti. Jen díky množství chalupářů, kteří začali rekonstruovat zanikající stavení v částečně zachovalých vesnicích (Návary, Veclov, Maříž) se život pomalu navracel. Nutno podotknout, že poetické pojmenování Česká Kanada není mezi vysídlenci příliš oblíbené – „*Naše bývalé domy a pole jsou teď zarostlé lesem – a jmenuje se to Česká Kanada. Ach bože.*“ (Hubeňáková, 2010).

Cílem tohoto článku je nejen provést úzce profilovou segmentaci příležitostného cestovního ruchu ve vybraných 14 turistických destinacích okresu Jindřichova Hradce, a to za účelem zviditelnění periferních oblastí Česko-rakouského pohraničí za pomoci tzv. niche marketingu. Snahou je doplnit tržní mezeru v nabídce turistických aktivit a dosáhnout progresivního růstu v rámci domácího a meziregionálního rozvoje. Řízení těchto aktivit je nedílnou součástí strategického plánování na straně regionálních aktérů, kteří mají potřebu vycházet z veřejného mínění, jak místního obyvatelstva, tak návštěvníků. Smylem článku je také sledovat percepce mapovatelů v příhraničním území z hlediska vjemů ze sledované krajiny a podchytit pokud možno objektivně genezi této krajiny od 90. let 20. století.

Tab. 1: Úrovně hierarchické poptávky na příkladech (Beeho a Prentice, 1997, upraveno a přeloženo z originálu)

Úroveň hierarchie poptávky	Příklad 1 (Manning)	Příklad 2 (Prentice)
Úroveň 1		
Aktivity	Pěší turistika na venkově	Návštěva památky (hrad ap.)
Úroveň 2		
Rámec		
(a)zasazení do prostředí	Nehostinný terén	Zajímavá a rozkošná vyhlídka
(b)sociální prostředí	Málo lidí	Místo pro rodinný výlet
(c) manažerské prostředí	Žádné restrikce	Naučné
Úroveň 3		
Zážitky	Riziko, výzva, fyzické cvičení	Relaxační, naučné
Úroveň 4		
Užitek	Pozvednutí sebeúcty	Zlepšení znalostí
(a)osobní	Větší péče o životní prostředí	
(b)sociální		

Vzhledem k tomu, že se jedná o hierarchický model zážitků (či fyziologické výsledky pramenící z účasti na rekreaci v daném místě), které jsou tedy zprostředkovány pomocí aktivit a prostředí, pozornost se musí věnovat nejen vyšší úrovni, nýbrž také předchozím úrovním hierarchie, aby se prožitkům návštěvníků lépe porozumělo. Tento přístup zaměřený na prospěch je zakládán na prvních třech úrovních poptávkové hierarchie, aby mohl definovat konečné výsledky návštěvnické účasti na rekreačních aktivitách, jež mohou být prostorově odtrženy od místa (například v lidských vzpomínkách na turistické zážitky), nebo mohou být uskutečňovány celou společností spíše než jedincem (například zlepšování environmentální etiky) (Beeho, Prentice, 1997). Podle (Garrod, Fyall, 2000) je dalším důležitým prvkem hodnocení vyššího umístění návštěvníků či vzdělávání turistů než je umístění relevance a rekreace. Zde je vyzdvižen zároveň význam vzdělání před nabídkou zábavných rekreačních aktivit. Motivace pro návštěvu památek kulturního dědictví může být lépe spojována s obcházením obchodů bez nakupování, než se sbíráním vědomostí (Markwell, 1997). Existuje proto nebezpečí, že interpretace pohraničních

území bude klást přílišný důraz na vzdělání a na úkor základnější role těchto památek, tedy poskytování lidové zábavy a rekreace. Přesto se setkáváme spíše se skutečností, že lidé interpretující kulturní a přírodní dědictví jsou obvykle velmi inteligentní lidé, a proto vzniká hrozba, že jejich interpretace bude srozumitelná pouze pro vzdělanou elitu stoupenců pohraničí.

Případová orientační studie asociací mezi studenty provádějícími mapování území přinesla zajímavé poznatky o jejich vjemech z České a Rakouské strany hranice – jak je patrné z následující tabulky, kde jsou shrnuty u dvou skupin vjemy z České strany hranice.

Tab. 2: Přehled percepce mapovatelů z české strany hranice (vlastní zpracování)

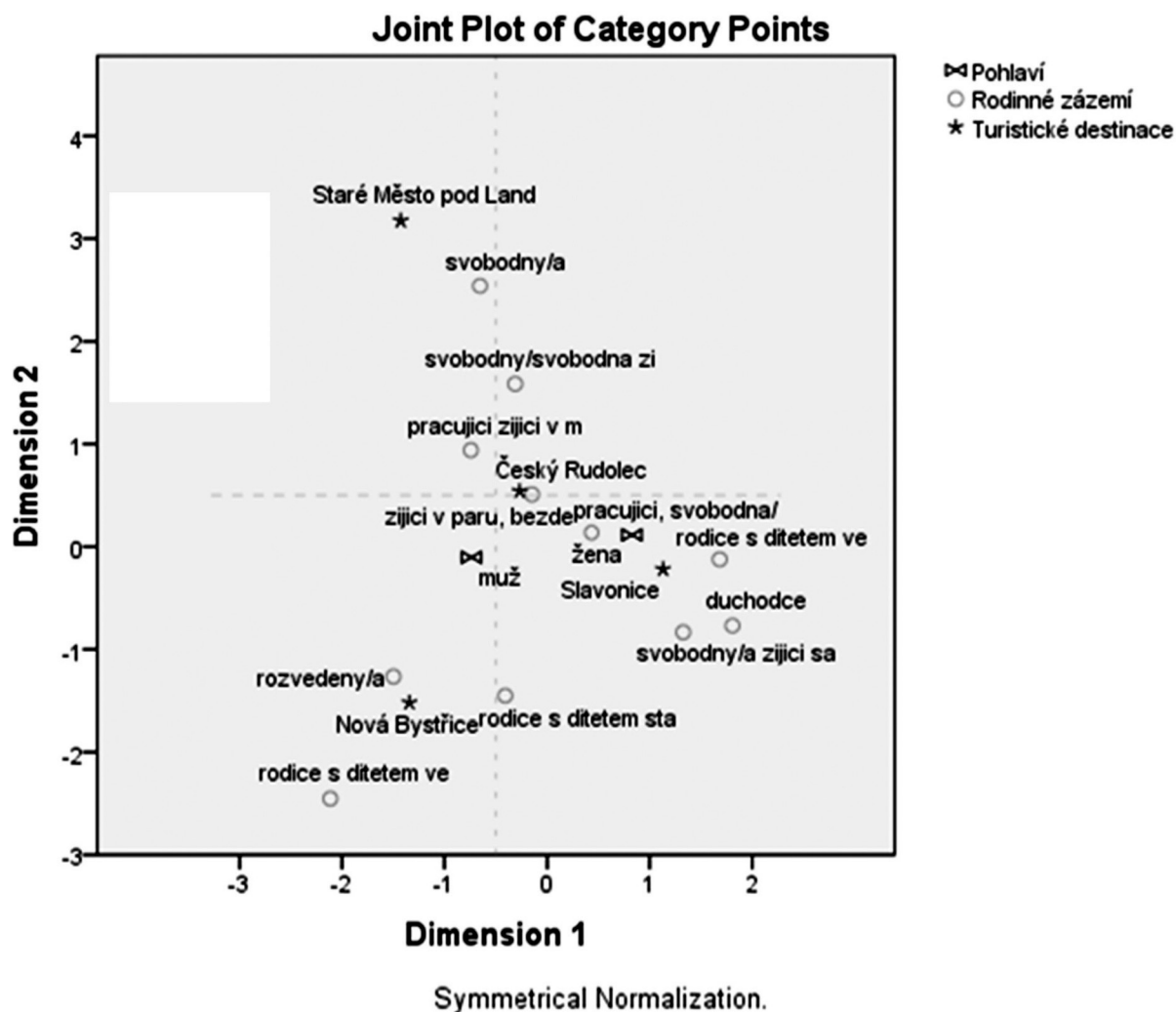
Červenec 2016 (15 studentů)		Září 2016 (29 studentů)	
1	Maříž a keramika	1	Slavonice
2-3	Zanedbané silnice	2	Spolkový dům ve Slavonicích
	Zaniklé vesnice	3	Příroda a krajina
4-5	Příroda a krajina	4-5	Zaniklé vesnice
	Turistické trasy a cyklotrasy		Bizoní farma
6-9	Zanedbané vesnice	6-7	Mutišov
	Slavonice		Maříž
	Spolkový dům ve Slavonicích	8	Železná opona
	Informační tabule v krajině	9-10	Neudržované lesy
10	Pohraniční linie		Broučnick v Mutišově
		11	Landštejn
		12	Turistika

Pozn. autorů: Tučně jsou označeny jevy vyskytující se u obou mapovacích skupin

V praktické rovině, pokud odfiltrujeme úroveň zesílených vjemů, tedy Slavonice, kde studenti byli déle, tak lze konstatovat, že na ně zapůsobila nejvíce situace zaniklých vesnic, příroda a krajina pohraničí a též Maříž a keramická dílna s infrastrukturou. Poměrně pozitivně studenti též hodnotili slušnou síť vybavených cyklotras na naší straně hranice. Místní zajímavá místa jako Monserrat a Mutišov se v mozaice vjemů prakticky neuplatnily.

Případová studie místních návštěvníků v návaznosti na to sleduje na základě standardizovaných rozhovorů se 124 návštěvníky Česko-rakouského pohraničí zážitky a dojmy ve sledovaných 14 destinacích v okolí Slavonic, Nové Bystřice, Starého Města pod Landštejnem a Českého Rudolce (okres Jindřichův Hradec). Tyto turistické destinace byly vybrány na základě bezprostřední blízkosti hraničního pásma podél minulých hranic „železné opony“. Rozhovory byly provedeny v červenci a září 2016 pouze s návštěvníky (rezidenti nebyly do tohoto vzorku zahrnuti) staršími 18 let výše uvedených destinací v českém, anglickém a německém jazyce. Na základě statistických procedur (deskriptivní analýzy a vícenásobné korespondenční analýzy – optimal scaling) pro nominální proměnné byl vyprofilován segment úzce profilové návštěvnosti a zážitků turistů.

Vícenásobné korespondenční analýzy byly použity pro zkoumání struktur vzájemných závislostí kategoriálních dat získaných v rozhovorech. Korespondenční analýza byla v tomto případě provedena s tím rozdílem, že je možné ji uplatnit nejen jako nástroj redukce dat (jako například faktorovou analýzu), ale především proto, že je možné se rozhodnout na základě korespondenční mapy i o jejich případném sloučení (Greenacre, 2007). Vzhledem k tomu, že u rozsáhlejších kontingenčních tabulek vznikají problémy s analýzou i prezentací dat, bude pro výše zmiňovaná kategoriální data u vícerozměrných kontingenčních tabulek vícerozměrná korespondenční analýza (optimal scaling – OS).



Obr. 3: Korespondenční mapa profilu návštěvníků ve zkoumaném území (vlastní zpracování)

Pokud sledujeme profil rodinného zázemí, tak do Starého Města pod Landštejnem se jeli podívat především svobodní a pracující žijící v manželství. Český Rudolec navštívili turisté žijící v páru a bezdětní, či pracující svobodní, což je možné chápat současnou interpretací daného zámku. Soukromý vlastník (akciová společnost) vytváří soustavné snahy od roku 2009 na jeho obnovu například přístupností daného areálu, možnosti aktivit jsou zde široké jako například pronájem minibusu či elektrokol. Součástí daného areálu je také wellness, pivovar, restaurace a nechybí ani penzion. Tato turistická destinace je ideální pro pobyt venku a také získání povědomí o historii daného zámku, který byl původně ve 14. století součástí vodní tvrze, v 17. století byl poté součástí koníren a v první polovině 19. století už byl přestavěn na tudorovskou novogotiku. V období železné opony sloužil jako kanceláře a kravín. V 90. letech začal zámek chátrat, až do změny vlastníků. Tento zámek je bezpochyby opředen historií a je nezbytným hybatelem cestovního ruchu v této destinaci. Obnova této nemovité kulturní památky se momentálně daří díky podporám Ministerstva místního rozvoje a ROP-Jihozápad v prioritě „Směr Budoucnosti a cíli Prosperita“. Slavonice navštěvují široké profily turistů s rodinným zázemím převážně ženy a rodiče s dítětem ve věku do 5 let, důchodci a svobodní žijící sami, nebo žijící ve sdílené domácnosti. Slavonice jsou městem opředeným zajímavou historií a nabízí širokou řadu turistických aktivit jako je renesanční náměstí, věž kostela Nanebevzetí Panny Marie a spoustu dalších. V Nové Bystrici v parku se pohybovali spíše muži, kteří prováděli cyklistiku a dále pak rozjímající rozvedení na Dnech architektury. V rámci šetření jsme se také mohli setkat na náměstí s manžely s dětmi staršími 15 let a s dětmi ve věku 6-14 let, kteří zpravidla poptávali

služby v restauraci. Jejich zájem pokračoval až na nádraží a Regionální muzeum úzkokolejky. Toto muzeum je zajímavé svou nabídkou, která odpovídá požadavkům Beeho, Prentice (1997). Návštěvníci se zde mohou projet parním vlakem jako za starých časů, dokonce i na lokomotivě jako strojvedoucí času, dále si pak mohou nechat díky tiskařským strojům vyrobit lepenkové jízdenky jako repliky původních železničních jízdenek. Nechybí ani ubytování na původním malebném nádraží s blízkostí přírodních a kulturních památek či kavárna v původním stylu s pražírnu Koloniál.

Pokud zasadíme tyto profily turistů do sekvenční hierarchie poptávky a příkladů podle Manninga, můžeme charakterizovat Staré město pod Landštejnem a Český Rudolec jako aktivity s pěší turistikou v nehostinném terénu, kde se nachází málo lidí bez žádných manažerských restrikcí. V rámci turistických zážitků je toto místo vnímáno jako výzva k pozvednutí sebeúcty se spatřením rizika ve větší péči o životní prostředí. Když bychom chtěli charakterizovat Slavonice a Novou Bystřici podle Beeho, Prentice (1997), tak můžeme sledovat naučné manažerské prostředí ve Stezce 20. století či Stezku vyznání, která prochází i Starým městem pod Landštejnem. Jedná se o stezky relaxační a naučné, ideální pro rodinný či poznávací výlet nehostinného terénu se spoustou tematických zastavení zaměřených na židovské komunity v regionu, počátky křesťanství či reformaci v regionu. Zážitkové vyhlídky navštívili turisté v širokém okolí jako je zřícenina hradu Landštejn. Ve Slavonicích bylo pro návštěvníky motivem, mimo jiných renesančních kulturních památek umístěných v městské památkové rezervaci (v roce 2003 nominována na seznam UNESCO), také cyklotrasa ze Slavonic do Slavonic. Tato trasa není náročná, je v délce cca 15 km, takže ji mohli absolvovat i rodiče s dětmi.

Co v krajině zůstalo objektivně do současnosti a co bylo obnoveno nebo degradováno se pokusili studenti sumarizovat jednoduchým biotopovým mapováním v okolí obce Rajchěřov, kde majitel pozemků, Mgr. M. Řehout dnes krajinu nově rozvíjí a přeměňuje okolí zaniklé obce do komponované, doslova parkové krajiny s vyhlídkami, odpočívkami a výběrem fotogenických míst průhledů, podobně jako je tomu na Třeboňsku. Měření a následných porovnání a generalizací map okolí zaniklé obce Rajchěřov došlo k rámcovému vyhodnocení povrchů a jejich průběžných změn mezi lety 1994 a 2016, viz následovně:

Tab. 3: Rozlohy vycházející ze zpracovaných mapovacích podkladů Rajchěřovska (vlastní výstup upravil z mapování studentů Ing. Pavel Struha, KREG, VŠRR)

Krajinný prvek	Plochy v m ²		
	1994	2011	2016
lesy a remízky do 3 ha - monokultury, nepůvodní či nevhodné	13 329	25 202	44 106
lesy přírodní a přirozené s přirozenou druhovou skladbou	185 677	163 325	19 152
louky, pastviny kulturní, uměle založené, intenzívně obdělávané	306 781	352 160	269 825
mokřady, rákosiny zachovalé	13 066	24 604	48 785
vodní plochy	56 530	50 488	53 191

V souhrnu tento výstup můžeme charakterizovat (a to i přesto, že je zatížen velkou chybou mapování při subjektivním hodnocení porostů a povrchů) jako signifikantní pro tzv. divočící krajinu, tedy krajinu kde byly překonány hranice cílevědomé kultivace a nyní je spíše bojováno s přírodními vlivy, než že by docházelo k rozšiřování hospodaření v terénu (a to i přes 6 let hospodaření a kultivace terénu majitelem).

Shrneme tedy, že opět roste razantně plocha lesa (zarůstání luk dřevinami, jako hlavní mo-

tor dynamiky v krajině), kolísá a spíše ubývá plocha cílevědomě obdělávaných luk a pastvin a současně roste plocha mokřadů a rákosin, což v krajině s tradičně vyšším srážkovým průměrem přináší prosazování vody a síly vodních toků i nádrží v krajině a rozšiřování niv. Situace je podobná jako posun do roku 2010 (Pondělíček, 2011).

Posledním postřehem a souhrnným příspěvkem studentů k turistice v oblasti je jejich společný návrh spočívající zejména v posílení turistické infrastruktury na České straně hranice a její provázání s činností majitele Rajchětovska, s okolními lesy a vesnicemi v Rakousku. Tak by podle vidění mapovatelů krajiny mohl region úspěšně a lépe prosperovat i bez zásadního sezónního doplnění lidských zdrojů v regionu (rozšíření možností přístupu, přenocování, koupání a krátkodobého táboření případně i doplnění o drobné občerstvení).

Příhraniční krajina tzv. Zeleného pásu (Bartoš, 2006) má před sebou další mezník pro rozvoj přírodního území a i přes svou odloučenost, nedostatek sídel a nedostupnost ji bude nutno kultivovat a rozvíjet v kontextu rostoucího rozvoje turistických infrastruktur, tak jak to požadují doslova davy cykloturistů proudících krajinou a hledajících nové neotřelé cíle.

Literatura

- BARTOŠ, M., D. KUŠOVÁ, D., ZEMEK, F., TĚŠITEL, J. (2006): Green Belt – the Longest Habitat System in Europe. *Život. Prostr.*, Vol. 40, No. 5, p., 2006.
- BEEHO, A. J., PRENTICE, R. C. (1997): Conceptualizing the experiences of heritage tourists: A case study of New Lanark World Heritage Village. *Tourism Management*, 18(2), 75–87.
- CIHELKOVÁ, E., ET AL. (2004): ČR - Rakousko: možnosti a limity vzájemné spolupráce: vědecký projekt z oblasti mezinárodních vztahů pro rok 2003-2004. Praha, *Oeconomica*, 233.
- CULEK, M. (1995): Biogeografické členění České republiky. Praha, *Enigma*, 347 str.
- GARROD, B., FYALL, A. (2000): Managing heritage tourism. *Annals of Tourism Research*, 27(3), 682–708.
- GREENACRE, M. J. (2007): *Correspondence analysis in practice* (2nd ed). Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- HUBEŇÁKOVÁ, J. (2010): Člověk a krajina v kulturologické perspektivě [online]. [cit. 2016-04-28]. Dostupné z: <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/detail/91064>. Vedoucí práce Vladimír Czumalo.
- KUBEŠ, J., KRAFT, S. (2011): Sociologický ústav AV ČR, v.v.i. Retrieved 10 November 2016, from <http://sreview.soc.cas.cz/cs/issue/119-sociologicky-casopis-czech-sociological-review-4-2011/2154>
- MARKWELL, K. W. (1997): Dimensions of photography in a nature-based tour. *Annals of Tourism Research*, 24(1), 131–155. [https://doi.org/10.1016/S0160-7383\(96\)00053-9](https://doi.org/10.1016/S0160-7383(96)00053-9)
- PERLÍN, R., KUČEROVÁ, S., KUČERA, Z. (2010): Typologie venkovského prostoru Česka. *Geografie*, 115(2), 161–187.
- PONDĚLÍČEK, M., ŠILHÁNKOVÁ, V., MAŠTÁLKA, M. (2011): Pohled na změny krajiny v okolí zaniklé obce Rajchětov, poster na konferenci České pohraničí po Schengenu ve (střed) evropském kontextu, Jindřichův Hradec 20.-22. 10. 2011
- ŠVARCOVÁ, A. (2011): Dopady uvolnění hraničního režimu s Rakouskem po roce 1989 v oblasti Novobystřicka a Slavonicka. Retrieved 22 April 2017, from http://geography.upol.cz/soubory/studium/bp/2011-rg/2011_Svarcova.pdf
- ZICH, F. (2005): Univerzita J. E. Purkyně v Ústí nad Labem, Sociálně ekonomická fakulta. Přeshraniční vlivy působící na místní společenství pohraničí České republiky. I., I., Ústí nad Labem, Univerzita Jana Evangelisty Purkyně.

Summary

Historical Changes of Area „Iron curtain“ to today (outputs from terrain research)

According tourist profile this contribution presents tourism potential of selected border areas in South Bohemia region, especially Slavonice, Staré Město pod Landštejnem and Český Rudolec. Tourist's reasons to visit specific border areas check the characteristics of these areas after "Iron curtain" period. Potential for the next development of Czech-Austrian borders is, of course, a great opportunity for local budget and strategic planning. During July and September 2016 were performed standardized questionnaires with 124 tourists, which aimed on experience tourism of selected areas that presented impacts of their border development. The article contents also other information about output of mapping students in this crossborder wildening and lost landscape of the Green Belt Europe.

Klíčová slova: rozvoj lokalit, hraniční pásmo, železná opona, udržitelný turismus

Keywords: local development, border area, Iron curtain, sustainable tourism

FYZICKOGEOGRAFICKÝ SBORNÍK 15
PHYSICAL GEOGRAPHY PROCEEDINGS 15

**Fyzická geografie – krajinná ekologie –
udržitelný rozvoj**
**Physical Geography – Landscape Ecology –
Sustainable Development**

Příspěvky z 34. výroční konference Fyzickogeografické sekce
České geografické společnosti konané 8. a 9. února 2017 v Brně

Editor: RNDr. Vladimír Herber, CSc.

Vydala Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 617/9, 601 77 Brno
1. vydání, 2017
Náklad 60 výtisků

Tribun EU s. r. o., Cejl 32, 602 00 Brno

ISBN 978-80-210-8844-3