

GEOGRAFIE

SBORNÍK
ČESKÉ GEOGRAFICKÉ SPOLEČNOSTI



2008/2

ROČNÍK 113

GEOGRAFIE

SBORNÍK ČESKÉ GEOGRAFICKÉ SPOLEČNOSTI

GEOGRAPHY

JOURNAL OF CZECH GEOGRAPHIC SOCIETY

Redakční rada – Editorial Board

Šéfredaktor (Editor-in-Chief): BOHUMÍR JANSKÝ (Univerzita Karlova, Praha)
Zástupce šéfredaktora (Associate Editor): RUDOLF BRÁZDIL (Masarykova univerzita, Brno)
Zástupce šéfredaktora (Associate Editor): DUŠAN DRBOHLAV (Univerzita Karlova, Praha)
Technický redaktor (Technical Editor): VÍT JANČÁK (Univerzita Karlova, Praha)

JIŘÍ BLAŽEK (Univerzita Karlova, Praha), MILAN BUČEK (Ekonomická univerzita, Bratislava), ALOIS HYNEK (Masarykova univerzita, Brno), RENÉ MATLOVIČ (Prešovská univerzita, Prešov), PIOTR MIGOŃ (Unwersytet Wrocławski), PETR PAVLÍNEK (University of Nebraska at Omaha), ZBIGNIEW W. KUNDZEWICZ (Polska Akademia Nauk, Poznaň), ADRIAN SMITH (Queen Mary, University of London), LUDĚK SÝKORA (Univerzita Karlova, Praha), DAVID UHLÍR (Regionální rozvojová agentura jižní Moravy, Brno), VÍT VOŽENÍLEK (Univerzita Palackého, Olomouc), HEINZ WANNER (Universität Bern)

OBSAH – CONTENTS

HLAVNÍ ČLÁNKY – ARTICLES

Jungwiertová Lucie: Bariéry regionálního rozvoje: aplikace konceptů evoluční biologie	105
Barriers of regional development: application of evolutionary biology concepts	
Spurná Pavlína: Geograficky vážená regrese: metoda analýzy prostorové nestacionarity geografických jevů	125
Geographically weighted regression: method for analysing spatial non-stationarity of geographical phenomenon	
Hudeček Tomáš: Model časové dostupnosti individuální automobilovou dopravou	140
Model of time accessibility by individual car transportation	

ROZHLEDY – REVIEWS

Janásková Barbora: Vliv sněhových poměrů na vybrané periglaciální tvary východních Krkonoš	154
Impact of snow conditions on selected periglacial landforms in the eastern part of the Krkonoše Mountains	
Riezner Jiří: „Záhumenicová semibocage“: typ krajinného rázu Jesenicka	173
“Strip semibocage“ landscape character type of the Jeseník area	
Hendrych Tomáš, Hynek Alois: Akustická typologie krajiny	183
The Acoustic Typology of Landscape	

LUCIE JUNGWIERTO VÁ

BARIÉRY REGIONÁLNÍHO ROZVOJE: APLIKACE KONCEPTŮ EVOLUČNÍ BIOLOGIE

L. Jungwiertová: *Barriers of regional development: application of evolutionary biology concepts*. – Geografie–Sborník ČGS, 113, 2, pp. 105–124 (2008). – The paper tries to explore the socio-economic barriers of new developmental trajectories of regional specialization, innovations or information flows. It is presumed that structures and mechanisms developed originally to support regional specialization or innovations dispersion during the path dependence process operate in a side-effect as socio-economic barriers, in analogy to the evolutionary process of speciation and especially to the concept of reproductive isolation mechanisms. The biological concept of reproductive isolation mechanisms and its way of classification seem to provide some inspiring aspects for identification of socio-economic barriers, their classification and creation of a theoretical framework that is applied to some case studies linked with path dependence process.

KEY WORDS: regional development – evolutionary biology – barriers of regional development – path dependence – lock-in.

1. Úvod

Zatímco se evoluční perspektiva v moderní ekonomii rozvíjí již po několik desetiletí, tatáž inspirace v problematice socioekonomické geografie, resp. regionálního rozvoje je novějšího data. Počet sociálních geografů, kteří se obracují se zájmem k evoluční ekonomii, však stále stoupá, a ačkoli je podle Boschmy a Martina (2007) prozatím předčasné hovořit o posunu paradigmatu, „evolutionary turn“ postupně získává na významu a formuje se evolučně orientovaná ekonomická geografie¹. Hlavním zájmem této nové disciplíny jsou podle Boschmy a Martina (2007) procesy, kterými je transformováno ekonomické prostředí („economic landscape“), tj. zejména prostorová organizace ekonomické produkce, distribuce a spotřeby, dále prostorové a ekonomické determinanty rutin a změny vyplývající z inovací. Evolučně orientovaná ekonomická geografie přímo navazuje na evoluční ekonomii a využívá její teoretické koncepty, modely i empirické závěry. Vzhledem k tomu, že ani v evoluční ekonomii, ani v evolučně orientované ekonomické geografii dosud nebylo vytvořeno solidní teoretické a metodologické zázemí (Boschma, Martin 2007; Essletzbichler, Rigby 2007), je hlavní přístup stále v podstatě založen především na aplikacích některých konceptů, u nichž lze spatřovat evolučně-biologickou inspiraci. Mnohé z nich, například rozmanitost, rutiny, výběr, potažmo i „path-dependence“ a „lock-in“, by-

¹ V červnu 2007 například vyšlo monometematické číslo časopisu *Journal of Economic Geography* věnované pozici evoluční ekonomické geografie a tématům, na něž se zaměřuje, zřetelná je evoluční perspektiva například i ve studii „Creating Regional Advantage: principles – perspectives – policies“, kterou připravila nezávislá expertní skupina vedená P. Cookem pro Evropskou komisi – DG Research (Cooke a kol. 2006).

ly již aplikovány na problematiku vývoje firem, technologií, institucí či růstu regionů, ať už primárně z geografické perspektivy (např. Boschma, van der Knapp 1997; Grabher, Stark 1997; Boschma, Weterings 2005; Boschma, Lambooy 1999; Essletzbichler, Winther 1999) nebo z ekonomické perspektivy (např. Klepper 2001; Nelson, Winter 1982; Hodgson, Knudsen 2004; Hannan, Freeman 1977; Arthur 1989, David 1985), a to zejména prostřednictvím analogií či metafor. Někteří autoři však upřednostňují v ekonomii rovněž uplatňovaný tzv. zobecněný darwinismus („generalized Darwinism“), založený na představě, že klíčové principy evoluce poskytují obecný teoretický rámec pro pochopení změny ve vývoji ve všech doménách (např. Essletzbichler, Rigby 2007; Hodgson 2002; Hodgson, Knudsen 2006), což je ostatně v souladu i s Hamplovou představou o významu evoluční teorie. Hampl (1998) je přesvědčen, že ji lze v řadě ohledů chápat jako „nejvýznamnější syntézu v dosavadním vědeckém poznávání reality“ (s. 37). Boschma a Martin (2007) však zůstávají přesvědčeni, že import konceptů z jiných oborů je pro tyto disciplíny jedním z hlavních způsobů rozvoje přinášející nové perspektivy, a k tomuto úhlu pohledu se přiklání i tento text, byť nerozporuje představu širší aplikovatelnosti základních principů evoluce. Obecné principy darwinismu mohou napomoci vybudovat základní rámec, který může být doplněn o další zajímavé a potenciálně aplikovatelné koncepty evoluční biologie.

Evolučně-biologické koncepty dosud aplikované v evolučně orientované ekonomické geografii byly již vesměs prověřeny evoluční ekonomikou, což do značné míry garantuje jejich využitelnost pro témata socioekonomického výzkumu, na druhou stranu to však současně do určité míry limituje jejich výběr. Přímá aplikace evolučně-biologických konceptů na problematiku regionálního rozvoje bez zprostředkovatelské role ekonomie je přístup v zásadě nový, nevyzkoušený, v některých ohledech riskantní (například neexistence obecně platného teoretického a metodologického rámce), na druhou stranu ale může napomoci nalézt zajímavé koncepty opomíjené ekonomikou. Cílem tohoto článku je proto poukázat na potenciál jednoho takového konceptu pro vybraná témata regionálního rozvoje přímo, bez prostřednictví ekonomie, s využitím analogií a metafor. Jedná se o koncept reprodukčně-izolačních mechanismů spojených v evoluční biologii s procesem speciace, tedy vzniku druhů.

Reprodukčně-izolační mechanismy (RIM) posilují specifičnost druhu a představují současně i bariéry pro přenos genetické informace mezi jinými druhy, protože omezují nebo eliminují mezidruhové křížení. V tomto ohledu lze spatřovat jistou analogii se situací v socioekonomické realitě, konkrétně s koncepty „path-dependence“ a „lock-in“. Procesem „path-dependence“ se rovněž utvářejí struktury a mechanismy, které ukotvují identitu/specifičnost nějakého jevu nebo specializaci regionu a které v případě „lock-in“ tohoto jevu sekundárně brání proniknutí a šíření konkurenčních alternativ. Vyvstává tedy otázka existence socioekonomických bariér, tedy jisté obdoby biologických RIM. Problematika bariér rozvoje není v relevantní literatuře diskutována příliš často, byť koncepty „path-dependence“ a „lock-in“ jsou poměrně frekventovaným tématem (počínaje Arthurem 1989, Davidem 1985, přes rozsáhlejší práce Liebowitze a Margolise 1995, 1997; Garuda, Karnoia 2001; Garrousta, Ioannidese 2001; Magnussona, Ottossona 1997 a dále mnoho dílčích studií, jako Cowan 1990, Thomas 2005, Meyer-Stamer 1998). Souvisí to patrně i s tím, že mnohem častěji jsou popisovány v zásadě pozitivní případy, zaměřené na vývoj úspěšných regionů (jednou z mála prací komplexnějšího charakteru opačného zaměření je případová studie vývoje loďařského průmyslu v Glasgow (Checkland 1976).

Text má následující strukturu. V první řadě budou osvětleny základní aspekty speciace a konceptu reprodukčně-izolačních mechanismů (RIM) – zde je uveden skutečně jen stručný popis hlavních znaků, pro detailnější informaci je třeba se obrátit k relevantní biologické literatuře. Následovat bude pokus o identifikaci podobných prvků speciace, RIM a konceptů „path-dependence“ a „lock-in“. Biologické RIM pak poskytnou rámcovou inspiraci pro identifikaci některých typů socioekonomických bariér rozvoje regionů a pro pokus o jejich klasifikaci. Tento klasifikační rámec je aplikován na známou případovou studii průmyslové specializace Skotska (Checkland 1976).

2. Speciace a reprodukčně-izolační mechanismy

Pro pochopení procesu speciace je nejprve třeba alespoň zjednodušeně osvětlit, jak je chápán biologický druh. Základní charakteristikou druhu u pohlavně se množících organismů je schopnost jednotlivých populací vzájemně se křížit a produkovat plodné potomstvo (Rosypal 2003). Dalším z hlavních atributů každého druhu je uzavřenost z hlediska rozmnožování (Flegr 2005), tj. příslušníci jednoho druhu si vybírají partnery k rozmnožování opět pouze mezi příslušníky tohoto druhu, čímž se vlastnosti této skupiny uchovávají i pro další generace.

Speciace je proces, při kterém z původního druhu může vzniknout jeden nebo více druhů nových (Flegr 2005). Proces speciace může mít mnoho podob, těmi nezákladnějšími jsou alopatrická a sympatrická speciace. K takzvané alopatrické neboli geografické speciaci dochází v původně jednotném areálu, který byl rozdělen neproniknutelnou překážkou (např. vyvrásněním pohoří). S areálem se rozdělila i populace druhu, která jej obývala, a nově vzniklá překážka neumožnila vzájemný kontakt – křížení. Obě části populace se tedy vlivem mnoha mechanismů vyvíjely odlišným způsobem. Sympatrická speciace popisuje situaci, kdy se druh specializuje na využívání určitého zdroje více způsoby. Odehrává se tedy na území obývaném i mateřským druhem, kde dochází ke kontaktu mezi mateřským a dceřiným druhem. Takovým případem je křivka obecná v Severní Americe. Různé populace tohoto ptáka se adaptovaly na různé potravinové niky (vyhledávaly různé druhy šišek), což vyžadovalo adaptaci tvaru zobáků a vedlo k postupné speciaci (Flegr 2005, Rosypal 2005, Zrzavý a kol. 2004).

O vzniku druhů, tedy úplné speciaci je možné hovořit až tehdy, kdy je již možné rozlišit některý z fungujících RIM (Rosypal 2003). RIM jsou mechanismy, které brání tomu, aby se druhy mezi sebou volně křížily, mohou to být vnější překážky, vnější RIM, a vnitřní RIM. Vnitřní RIM se dělí na tzv. prezygotické RIM a postzygotické RIM².

Prezygotické RIM představují mechanismy, které brání splnutí samčích a samičích pohlavních buněk a lze je rozčlenit na ekologické, etologické, mechanické RIM a gametický nesoulad (upraveno zejména podle Flegra 2005; Rosypala a kol. 2003; Coynea, Orra 1998). Ekologické RIM se člení na prostorové (biotopové), kdy obývají dva druhy různý biotop (například mokřady), i když v rámci jednoho areálu, nebo časové RIM, kdy probíhá rozmnožování obou druhů v jiném období. V obou případech se jedinci jednotlivých druhů prakticky nepotkávají³. Etologické RIM zahrnují takový typ omezení, při kte-

² Zygota je oplozené vajíčko, tedy buňka vzniklá splnutím samčí a samičí pohlavní buňky (gamet).

³ Geografická a časová izolace je podstatou také vnějších RIM. Vnitřní ekologické RIM jsou podmíněny rozdíly v chování obou druhů, vnější pak vnějšími faktory (Flegr 2005).

rych se příslušníci jednotlivých druhů sice setkávají, ale jejich komunikační podněty nejsou pro ně navzájem přitažlivé. Mechanické RIM sice umožňují kopulaci mezi jedinci odlišných druhů, z různých důvodů však při ní nedojde k přenosu pohlavních buněk. Gametický nesoulad je reprodukčně-izolačním mechanismem, kdy se pohlavní buňky se sice setkají, ale nedojde při tomto kontaktu k oplození.

Postzygotické RIM nestojí v cestě samotnému oplození, ale snižují životaschopnost nebo rozmnožovací schopnost takto vzniklého jedince (Flegl 2005, Rosypal a kol. 2003; podrobněji viz např. Flegl, 2005).

Pro uchování druhové specifčnosti nebývají uplatňovány všechny z výše uvedených mechanismů reprodukční izolace. Jednotlivé druhy se liší i tím, jaký způsob ochrany druhu je právě v jejich případě aktivní. Obecně se má podle Rosypala a kol. (2003) za to, že prezygotické RIM jsou většinou méně efektivní, a v určitých oblastech tak mohou být nefunkční. Na druhou stranu RIM postzygotické jsou energeticky mnohem náročnější, protože při nich dochází k vydání energie a vystavení se dalším rizikům spojeným s rozmnožováním zbytečně.

3. Specializace a socioekonomické bariéry

Inspirace evolučně-biologickým konceptem reprodukčně-izolačních mechanismů může pro socioekonomickou realitu poskytnout alternativní pohled na problematiku spojenou s „path dependence“ a „lock-in“. Pro snazší pochopení toho, v jakém směru lze očekávat tento alternativní pohled, shrňme nejprve ve stručnosti základní informace o těchto dvou socioekonomických konceptech. Následovat bude identifikace některých jejich rámcově podobných rysů s RIM, což bude využito pro pokus o jistou, byť nikoli vyčerpávající typologii socioekonomických „RIM“ – bariér.

Podle Arthura (1989) označuje koncept „path-dependence“ takovou situaci, kdy každý nový aktér zvažuje před svým rozhodnutím předchozí volby jiných aktérů. Pokud se tedy určitá firma usídlila v regionu A, další společnost bude pro svoji volbu zvažovat i její rozhodnutí a je pravděpodobné, že si vybere tutéž oblast. Toto rozhodnutí by mělo být v samotném důsledku výhodné pro obě společnosti díky rostoucím výnosům.

Charakteristickým rysem systémů závislých na zvolené cestě je to, že pro ně existuje více možných rovnovážných stavů. V okamžiku, kdy si systém jedno ekvilibrium vybere, a to bez ohledu na to, zda je tato volba ve srovnání s ostatními možnostmi žádoucí, stává se „locked-in“ (David 2001). Tento stav je charakterizován i tím, že zvolené ekvilibrium, což může být i region, nelze opustit, případně je pro takový krok zapotřebí vnější síly. Představuje tak do určité míry past („trapping region“), ve které daný systém uvízne. To potvrzuje i Arthur (1989), pro kterého jsou jedním z charakteristických rysů procesu „path dependence“ rigidní struktury. Dosažení ekvilibria je spojeno i se vznikem bariér pro volný posun do jiných možných rovnovážných stavů, které jsou měřitelné prostřednictvím nákladů nutných k tomu, aby systém mohl přejít do jiného ekvilibria.

Speciace, resp. RIM a „path dependence“, resp. „lock-in“ mají jisté podobné rysy. Přesto je však nutné uvědomit si i diametrální rozdíly mezi nimi a zejména mezi prostředními, do nichž jsou zasazené. Především je třeba upozornit na to, že koncepty speciace a RIM úzce souvisejí s pohlavním rozmnožováním a že tuto problematiku nelze aplikovat na sociální realitu přímo, ale jen za pomoci metafory. Za shodné rysy lze považovat především:

1. Oba procesy jsou kumulativního charakteru.
2. V obou procesech může hrát významnou roli náhoda.
3. Oba typy mechanismů jsou produkty adaptace na určité prostředí, ale zároveň toto prostředí i ovlivňují.
4. Oba koncepty popisují primárně mechanismy, které posilují původní volbu, případně ukotvují identitu/specifičnost nějakého jevu, tj. specifičnost druhu, specializaci regionu, ale i volbu technologického nebo institucionálního řešení, až sekundárně působí i jako bariéry bránící proniknutí a šíření konkurenčních alternativ.
5. Tyto bariéry, jejich forma, intenzita, zaměření, se plně projeví až při kontaktu s těmito konkurenčními alternativami.
6. Lze předpokládat, že podobně jako v případě biologických RIM, ani v případě socioekonomických bariér není jejich zapojení univerzální, ale patrně v každé situaci specifické.

3.1. Socioekonomické bariéry

Šíření informací nebo inovací vyžaduje, aby si struktura, která předává, a ta, která přijímá, byly alespoň do určité míry podobné, protože jinak se přenos nemůže uskutečnit (Magnusson, Ottosson 1997). Obě struktury musí být vzájemně kompatibilní. Současně je nutná existence sítí kontaktů mezi aktéry, a to kontaktů kvalitních a „obsažných“ (je třeba mít co předávat; Blažek, Uhlíř 2002). Pro generování a přenos inovací však nestačí pouze propojení na lokální nebo regionální úrovni, jakkoli může být kvalitní, na významu nabývá také globální konektivita, tj. propojení se vzdálenými relevantními sítěmi (Cooke a kol. 2006). Pokud je přenos zastaven, případně ani nedojde k iniciaci přenosu, znamená to, že zde buď tyto sítě chybí, nebo existovala nějaká objektivní překážka, která jej přerušila. Tyto bariéry šíření nebo rozvoje, které se vyvinuly v důsledku předchozího dlouhodobého vývoje jiného jevu, lze chápat jako „socioekonomické RIM“. Vznikly původně podobně jako postupná adaptace na určitý jev. Zvolená trajektorie pak byla dále posilována a vlastně i chráněna.

Podobnou myšlenku lze nalézt u Checklanda (1976), který analyzoval vývoj loďařského průmyslu ve Skotsku a pokusil se zde aplikovat koncept tzv. „upas tree effect“. Checkland se domnívá, že loďařský průmysl ve Skotsku působil podobně zhoubně jako „upas tree“ (*Antiaris toxicaria* – tropický strom se silně toxickým latexem), který podle legend hubil ve své blízkosti vše živé. Loďařství nedovolilo rozvoj žádnému dalšímu průmyslu a vyvolalo silnou strukturální krizi v regionu. Lze to interpretovat i tak, že region specializovaný na loďařský průmysl byl silně „locked-in“, struktury vytvořené procesem „path dependence“, které původně posilovaly pozici tohoto průmyslu, později představovaly bariéry pro jiný typ průmyslu, o jehož lokalizaci se v daném regionu uvažovalo.

„Socioekonomické RIM“ tak v podstatě s menší mírou determinismu představují jistou analogii konceptu „upas tree“, protože se pokoušejí vysvětlit, jaké překážky vůči inovacím mohou vznikat v průběhu dlouhodobého vývoje určitého průmyslu, případně jiného socioekonomického jevu. Pro pokus o jejich identifikaci a klasifikaci bude využito inspirace biologickými RIM. Označení RIM – reprodukčně-izolační mechanismy – přirozeně ztrácí v socioekonomickém kontextu původní význam. Proto bude dále využíván termín socioekonomické bariéry. Jak již bylo naznačeno výše, vzhledem ke zcela odlišnému kontextu obou konceptů aplikace probíhá na úrovni metafory.

3.2. Možné způsoby klasifikace socioekonomických bariér

Klasifikaci těchto bariér je možné založit na více kritériích, pro tento text byla vybrána čtyři základní, v zásadě s ohledem na praktické implikace pro regionální rozvoj. Jedná se o „čitelnost“ (1), míru prostupnosti, resp. obtížnosti, se kterou je lze překonat (2), řádovostní úroveň, na které je třeba intervenovat, aby byla daná bariéra odstraněna (3). V neposlední řadě je lze třídit tematicky (4).

„Čitelnost“ socioekonomických bariér – *prezygotické a postzygotické RIM*. Rozdíly mezi prezygotickými a postzygotickými RIM spočívají mimo jiné v množství energie investované do neúspěšného pokusu o rozmnožování (Rospal 2003). V prvním případě totiž nedojde ani k oplodnění a ušetří se energie na vznik a vývoj nového organismu. V sociální realitě mohou některé socioekonomické bariéry pro externího pozorovatele působit natolik neproniknutelně, že bude již na první pohled zřejmé, že je zbytečné vynakládat prostředky na pokus o implantaci konkurenční technologie nebo nového průmyslu do daného regionu, protože stávající technologie či specializace jsou natolik silné, že by stejně neumožnily jejich prosperitu. V tomto případě tedy fungují „prezygotické“ socioekonomické bariéry, ve smyslu neuskutečněního přímého kontaktu obou struktur, které lze označit jako „snadno čitelné bariéry“. Lze předpokládat, že jsou relativně snadno definovatelné či formalizované.

Některé bariéry však nejsou tak snadno uchopitelné a čitelné a alternativní struktury se mohou pokusit narušit etablované uspořádání – například zahraniční investor se pokusí proniknout do regionu, který se až později ukáže být naprosto nevhodný pro jeho záměry. Tato zmařená investice přináší vyšší náklady, než kdyby daný investor již z externího monitoringu situace poznal, zda je region pro jeho plány vhodný. Na druhou stranu reakce investora, který jako první vstupuje na tento dosud „nečitelný“ trh, usnadňuje čitelnost tohoto prostředí pro další investory. Tím, zda zůstane v regionu či zda se stáhne, totiž poskytuje cennou informaci pro ty, kteří s lokalizací ještě váhají. To v podstatě koresponduje s Arturovou představou prostorového vyjádření procesu „path-dependence“ (Arthur 1989), tj. že investor si vybírá region, kde již sídlí jiné firmy, mj. i kvůli dosažení vnějších úspor (viz Blažek, Uhlíř 2002) díky koexistenci v jednom regionu. Svou roli však hraje i nižší riziko výskytu překážek bránících úspěšnému rozvoji, resp. jejich prověření již dříve lokalizovanými firmami.

Překonatelnost bariér. Jednotlivé socioekonomické bariéry brání dalšímu rozvoji v různé intenzitě. Lze je tedy klasifikovat podle míry prostupnosti na snadno překonatelné a obtížně překonatelné bariéry. Tato překonatelnost se však liší případ od případu, výrazně se projevují specifika lokality, regionu nebo státu. Je možné předpokládat, že podobně jako u klasifikace bariér podle jejich „čitelnosti“, i překonatelnost je snazší u bariér, které lze přesněji definovat nebo formalizovat.

Řádovostní úroveň vhodné intervence pro překonání bariér. Z hlediska praktických implikací je neméně důležité to, na jaké řádovostní úrovni je vhodné realizovat intervence pro překonání identifikovaných bariér. Danou překážku může být účelnější řešit na lokální nebo regionální úrovni nebo může být naopak záležitostí systémovou. Pak ji lze na regionální úrovni pouze zmírnit, nikoli zcela odstranit. Naopak z národní úrovně lze přijmout systémová opatření, ale klíčová nakonec může být aktivita na úrovni regionů. Rozhodující

vliv v některých případech může mít také úroveň nadnárodní nebo globální – například v souvislosti s nadnárodními uskupeními. Této úrovni bude však v následující klasifikaci věnována pouze omezená pozornost, protože většina příkladů vychází právě z lokální, regionální, popřípadě národní úrovně. Nadnárodní, případně globální úroveň je pouze zmíněna v textu a není explicitní součástí dále vymezené klasifikační matice.

Tematická klasifikace socioekonomických bariér. Následující typy bariér byly identifikovány na základě analýzy vybraných případových studií zaměřených na problematiku „path dependence“ a „lock-in“ a s využitím rámcové inspirace konceptu RIM. Je třeba předeslat, že tuto klasifikaci nelze považovat za vyčerpávající, protože odráží pouze nejčastější typy bariér, které se objevily v poměrně rozsáhlé, nikoli však kompletní sadě těchto případových studií. Vždy je uvedeno teoretické východisko, konkrétní příklady a součástí každé kategorie je i pokus o zařazení podle výše nastíněných kritérií, tj. podle vnější „čitelnosti“, podle míry překonatelnosti těchto bariér a řádovostní úrovně vhodných intervencí. Tuto klasifikaci je třeba brát pouze jako indikativní, protože tyto aspekty jsou patrně pro každý případ specifické a tedy jen obtížně zobecnitelné. Zatímco v některých regionech mohou být např. institucionální bariéry poměrně snadno překonatelnou překážkou, v jiných budou představovat skutečnou příčinu strukturální krize.

A. Prostorové bariéry a fyzicko-geografické podmínky

Tento typ bariér je inspirovaný vnějšími RIM a z vnitřních ekologickými RIM, pro které je klíčové prostorové a časové oddělení. Je třeba předeslat, že prostorové bariéry a fyzicko-geografické podmínky obecně jako jediné neodpovídají zcela definici o bariérách vytvořených dlouhodobým kumulativním vývojem. Jedná se totiž často o překážky, které existovaly odedávna a které podmínily specifický vývoj. V socioekonomické realitě měly tyto překážky nepochybně větší význam v minulosti, protože pro současnou společnost se pojetí vzdálenosti, ale v mnoha případech i význam vybavenosti přírodními zdroji či význam jiných fyzicko-geografických podmínek do značné míry zrelativizovaly.

V minulosti měla velký vliv zejména geografická vzdálenost, kdy některé inovace zůstaly po mnoho století pouze v oblasti svého vzniku a nešířily se dál kvůli omezené mobilitě. Dnes je však šíření inovací díky výkonné dopravě a intenzivní komunikaci mnohem rychlejší. Pokud přenos papíru z Číny do Evropy trval celých 12 století, rozšíření mobilních telefonů prakticky po celém světě se pohybovalo již v řádu let. V současnosti jsou nejspíš mnohem podstatnější bariéry vytvářené mezi různými hierarchickými úrovněmi, např. mezi světovými inovačními centry a periferiemi (ve smyslu vertikální geografické vzdálenosti). To souvisí i s úrovní vyspělosti, což ale bude diskutováno dále v souvislosti s jinými typy bariér.

Prostorové bariéry z hlediska výše uvedené klasifikace, tedy z hlediska „čitelnosti“, míry překonatelnosti a řádovostní úrovně vhodných intervencí lze charakterizovat následujícím způsobem. Geografická vzdálenost je dnes již poměrně snadno překonatelnou překážkou, u bariér mezi různými hierarchickými úrovněmi je však situace odlišná, je velmi obtížné je překonat. Z tohoto důvodu patrně nejsou dostačující intervence pouze z jedné řádovostní úrovně, tj. pouze z lokální nebo regionální nebo pouze z národní, ale je nutné zajistit jejich synergické působení. Tento typ bariér lze považovat za relativně snadno čitelný, protože jej doprovází celá řada jednoznačných indikátorů.

B. Technologicko-mechanické bariéry

Pro technologicko-mechanické bariéry bylo rovněž částečně využito inspirace z evolučně-biologických RIM, konkrétně z mechanických. V sociální realitě lze tímto způsobem chápat taková omezení, kvůli kterým je v zájmu šíření určité inovace nutné přizpůsobit tuto inovaci stávající struktuře daného jevu v regionu, kam je zamýšleno ji implantovat, nebo existující strukturu tohoto jevu upravit podle příchozí inovace, a to po technologicko-mechanické stránce. Může se jednat o tak běžné překážky, jako je jiný tvar zásuvek nebo odlišný rozchod kolejí v různých státech světa, nemožnost šíření počítačů a počítačové gramotnosti v zemích, kde se nelze spolehnout na pravidelné dodávky elektriny apod.

Tento poslední případ ilustruje situace v indickém státě Kerala. Indická vláda propagovala tuto oblast jako vhodné místo pro investice do chemického průmyslu, přičemž jedním z hlavních argumentů této kampaně byl nadbytek levné elektrické energie. Skutečnost je však taková, že místní vodní elektrárny nedostačují poptávce průmyslových producentů a dochází k častým výpadkům. To může být podle Thomase (2005) interpretováno jako jedna z příčin průmyslové zaostalosti tohoto regionu.

Technologicko-mechanické bariéry z hlediska výše uvedené klasifikace, tedy z hlediska „čitelnosti“, míry překonatelnosti a řádovostní úrovně vhodných intervencí lze charakterizovat následujícím způsobem. Technologicko-mechanické bariéry mohou být změnitelné poměrně snadno ve srovnání s některými sociálními nebo kulturními jevy, jako jsou rutiny v chování apod., případně se jim lze nějakou formou přizpůsobit, a svým způsobem tak tyto bariéry obejít (např. adaptéry pro různé tvary elektrických zásuvek). Ke kompletní změně však často nedojde vzhledem k příliš vysokým nákladům.

Tyto bariéry jsou pravděpodobně již při minimálním vzhledu do problému známy, jsou také jednoduše definovatelné, proto je lze vnímat jako snadno čitelné. Lze předpokládat, že pro zajištění vyšší míry úspěšnosti takové intervence a zejména z důvodů vysokých nákladů by ji bylo třeba provést na národní úrovni nebo na úrovni rozsáhlejšího geografického celku, protože tyto bariéry jsou mnohdy podmíněny historickým vývojem, který se ne vždy odráží v současných státních hranicích. U rozsahem omezenějších bariér (např. nevyhovující stav silniční sítě) by byla vhodná synergie obou úrovní, tj. národní i regionální (resp. lokální).

C. Institucionální a politické bariéry

Instituce je třeba podle Davida (1994) chápat jako jeden z hlavních „nosičů“ „path dependence“. Na skutečnost, že institucionální změna je stejně jako technologická změna „path dependent“, poukázal také North, který byl mimo jiné přesvědčen, že existuje hluboký vztah mezi historickým vývojem a vývojem institucí (North 1991, in: Rizzello 1997). Instituce jsou tedy velmi důležitým faktorem podporujícím proces „path dependence“, který může sekundárně působit i jako výrazná bariéra pro další rozvoj. A to jak z hlediska institucí ve smyslu organizací, tak z hlediska formálních (instituce zákonné podoby) nebo neformálních (zvyky, rutiny, obyčeje) institucí (klasifikace podle Mlčocha 1996). Existence mnoha formálních institucí, ale i institucí ve smyslu organizací úzce souvisí i s politickým rozhodnutím, institucionální a politické bariéry jsou často vzájemně propojené. Jako politická bariéra však může být vnímána i politická nestabilita, politický režim státu či politická příslušnost zástupců regionální samosprávy.

Instituce (ve významu různých organizací) mohou být důležitými aktéry regionálního rozvoje, podporujícími např. místní průmyslová odvětví nebo jiný systém. Tyto instituce nepatří mezi nejrigidnější bariéry, jejich změna může být totiž docela dobře proveditelná. Nicméně skutečná modifikace celé instituce, její funkce, vztahů, nejen jejího názvu či proklamované role, může být obtížnější, navíc zde mohou hrát rozhodující úlohu i další, obtížněji změnitelné aspekty.

Příkladem realizované změny institucionálního vybavení regionu při změně specializace může být region Franche-Comté. Besançon byl po dvě staletí považován za francouzské hlavní město hodinářství. Tato dlouhodobá specializace byla podporována mnoha specifickými institucemi, v období 1965-1975 se však objevily problémy související s levnou produkcí v Asii i novými technologiemi (Bergeon-Carel 2003). V 80. letech byla uvnitř regionu iniciována změna, která vedla k modifikaci regionální specializace z velmi úzce zaměřeného hodinářství na rozsáhleji orientovanou mikromechaniku. Souvisela s tím i úspěšná transformace mnoha institucí, protože se podařilo zajistit i vztahy mezi jednotlivými aktéry (Bergeon-Carel 2003). Lze namítnout, že se jedná o příbuzné obory, přesto však ke změně došlo, a tento úspěšný příklad poukazuje na to, že při silném odhodlání aktérů v regionu nemusí být instituce ve smyslu organizací nepřekonatelnou bariérou.

Mnohem méně flexibilní jsou však neformální instituce, tj. různé normy, praktiky, zvyky, rutiny, apod., a jejich změna vyžaduje také více času, což se často projevuje zejména v kontrastu s formálními normami, ve smyslu zákonů nebo ústav (např. litera zákona versus tolerance k porušování předpisů). Psané normy jsou snáze měnitelné než normy nepsané i z toho důvodu, že jsou většinou spojeny s jistými restriktivními opatřeními, která jejich dodržování vymáhají.

Sílu politických rozhodnutí ve spojení s formálními institucemi a institucemi ve smyslu organizací může v Evropě ilustrovat Evropská unie (např. z hlediska společné zemědělské politiky nebo sladování s „acquis communautaire“). Jako přímý a konkrétní příklad, kdy Evropská unie vytvořila faktickou bariéru šíření, resp. rozvoji určité technologie, může sloužit vývoj nukleárních reaktorů. Organizace EURATOM, která vznikla v roce 1958 a později se stala jedním ze základních stavebních kamenů budoucí Evropské unie, totiž usilovala o unifikaci jaderného programu členských států. Navzdory tomu, že do té doby byly v Evropě upřednostňovány grafitové reaktory (zejména se vývoji grafitového reaktoru věnovala Francie), EURATOM rozhodl o posílení kooperace s USA, kde naopak převládá lehkovodní reaktor. Podle Cowana (1990) byla grafitová technologie nejspíš lepší, nicméně politická dohoda EURATOM a USA zabránila jejímu dalšímu rozvoji.

Institucionální a politické bariéry z hlediska výše uvedené klasifikace, tedy z hlediska „čitelnosti“, míry překonatelnosti a řádovostní úrovně vhodných intervencí lze charakterizovat následujícím způsobem. Institucionální a politické bariéry jsou velmi komplexní téma a zařazení není pro všechny typy shodné. Organizace a formální instituce (ve smyslu psaných norem) je možné (často politickým rozhodnutím) změnit snáze. Za společný rys jak pro psané normy, tak pro organizace lze považovat to, že působí velmi výrazně jako snadno čitelné bariéry, často mají dokonce reprezentativní charakter. Obtížněji se překonávají institucionální bariéry ve smyslu neformálních norem, protože jsou většinou hluboce zakořeněné a nejsou na první pohled čitelné pro externího pozorovatele.

Institucionální i politické bariéry působí napříč řádovostními úrovněmi, intervence jsou tedy relevantní na lokální, regionální, národní i nadnárodní

úrovni. Ačkoli je politické rozhodnutí většinou rozhodnutím úzké skupiny lidí a jejich změna může být v některých případech otázkou jen krátkého časového horizontu, například volebního období, přesto vznikají bariéry, u nichž je případná změna otázkou přinejmenším střednědobého horizontu. Psané normy jsou ve většině případů modifikovatelné především na národní úrovni (byť různé vyhlášky mohou pocházet z regionální či lokální úrovně), na druhou stranu pro organizace je důležitá spíše úroveň lokální, resp. regionální, vzhledem k jejich lokálnímu zakořenění (přirozeně to platí u centrálních institucí).

D. Sociální bariéry

Do kategorie sociálních bariér lze zahrnout poměrně široké spektrum bariér – behaviorální, psychologické, etické, estetické, náboženské nebo kulturní, ale i ty, které se týkají sociálního smýšlení obyvatel, vzdělanosti či ještě spíše vzdělatelnosti populace. Také sociální bariéry byly inspirovány rovněž biologickou kategorií, a to etologickými RIM. Ačkoli díky neustále rostoucí informovanosti, obrovským možnostem cestování a také migraci mohou být tato omezení postupně zeslabována, zůstávají faktorem, který reálně ovlivňuje úspěšnost šíření informací, inovací, ale i lokalizaci firem do oblastí s jinými výrazně kulturními podmínkami nebo novou regionální specializací. O respektování kulturních zvyklostí a specifického vkusu vědí určitě své nadnárodní firmy, které působí nebo alespoň nabízejí své produkty po celém světě. Pokud není třeba odlišovat daný produkt, je možné, že modifikují reklamu, která má jejich výrobek propagovat, volí jiné proporce barev, jiný design nebo název výrobku, jinou strategii prodeje⁴.

Příkladem tohoto typu bariér z hlediska šíření inovací mohou být rozdíly způsobené náboženskými nařízeními. Pokud islám zakazuje zobrazování osob, je evidentní, že tyto země nebudou významnými výrobci ani dovozci fotoaparátů. Velmi intenzivně se to projevuje v Afghánistánu, v menší míře pak například v Pákistánu, kde je fotografování jak na veřejnosti, tak v soukromí považováno za hřích. Neznamená to, že tam nenajdeme žádný takový přístroj, jen že orientace na tento segment trhu bude této oblasti náročnější a bude vyžadovat velmi citlivý přístup. Například poměrně nedávno bylo v Saudské Arábii, která se také hlásí k této přísné interpretaci zákazu zobrazování živého, povoleno fotografování na veřejnosti, aby se posílil cestovní ruch (Lidové noviny, 3. srpna 2006).

Jednou ze silných sociálních bariér mohou být psychologické aspekty, například strach. Častým případem, zejména v minulosti, mohly být obavy ze skutečně revolučních inovací. Strach byl podle Cowana (1990) jeden z klíčových faktorů při konkurenčním boji mezi auty na benzín a na páru. Ve Spojených státech na začátku 20. století dosahovaly obě technologie přibližně podobných výsledků, nicméně v roce 1914 vypukla epidemie slintavky a kulhavky, trvající přibližně šest měsíců. Vzhledem k tomu, že koním, kteří byli využíváni k doplňování vody v autech na páru, toto onemocnění hrozilo také, společnost považovala tento způsob pohonu za potenciálně nebezpečný. Šest

⁴ Za příklad ne zcela vhodného názvu v určitých oblastech může posloužit operační systém Windows Vista. V lotyštině znamená „vista“ slepice, což se nezdá být právě marketingově vhodné označení nového produktu. Ovšem přirozeně u firmy, která vyrábí software pro celý svět, nelze čekat, že změní název produktu na základě nevelkého trhu v Lotyšsku. Případnou novou volbu názvu už by ale pravděpodobně zvažovala spíše v situaci, kdy by bylo označení daného produktu nevhodné na trhu s potenciálně vyšším objemem prodeje.

měsíců trvající epidemie tak napomohla šíření benzinového motoru a stala se bariérou rozvoje parního motoru (Cowan 1997). Jako další příklad psychologických bariér lze patrně považovat ne zcela úspěšné aplikace způsobu řízení a přístupu k zaměstnancům asijských firem do evropského kontextu (viz např. Marhoulová 1991; Lorenz, Lazaric 2000).

V cestě šíření a rozvoji některých technologií, ale v některých případech i rozvoji regionů může stát i sociální klima dané oblasti. V podstatě je lze chápat jako přizpůsobivost obyvatelstva a prezentace jejich schopnosti akceptovat změny navenek. Checkland (1976) popisuje, jak po úpadku loďařského průmyslu došlo k posílení odbojnosti obyvatelstva. Odbory měly v období prosperity tohoto průmyslu (1875–1914) velmi slabou pozici, nicméně s prohlubující se krizí se jejich síla postupně zvyšovala, navíc nabývala na militantnosti. Pracovní síla v Glasgow získala špatnou reputaci, protože byla zvyklá na vysoké mzdy a vyvolávala časté konflikty. Posilovala pozice komunistické strany, mezi zaměstnanci se rozšířila filozofie, že je zcela v pořádku nenávidět své nadřízené, a tím v podstatě i celou firmu. To samozřejmě nepodpořilo již tak ztížené podmínky strukturálně postiženého regionu, obzvlášť v těžké konkurenci s jinými lépe vybavenými a zejména lépe se prezentujícími se regiony ve Velké Británii.

Sociální odbojnost souvisí i se schopností místního obyvatelstva se v případě potřeby sjednotit a jít za společným cílem. Tímto cílem může být například postavení se průmyslovému gigantu, který by sice do oblasti přinesl pracovní místa, ale jeho přítomnost by měla negativní dopady na životní prostředí. K tomu došlo v Česku v souvislosti s investicí mexické firmy Nemak. Ta původně plánovala vystavět továrnu na výrobu hliníkových součástí pro automobilové motory v Plzni. Tento záměr podpořili zastupitelé města, nicméně tamější obyvatelé proti stavbě protestovali a Nemak v reakci na petice od plánované lokalizace upustil. V roce 2001 se vedení Nemaku rozhodlo, že nová továrna vznikne v průmyslové zóně Havraň u Mostu (Fránek 2005). U regionů s dlouhou a intenzivní průmyslovou tradicí lze předpokládat, že je prahová hodnota pro odmítnutí takové investice o něco vyšší. Na druhou stranu mohou být zase díky dlouhé průmyslové historii, a tedy dlouhé historii znečišťování životního prostředí, na potenciální rizika připraveny specializované instituce, ve kterých jsou definovány přesné postupy z hlediska toho, co je třeba sledovat a jakým způsobem lze obyvatele chránit. S tím souvisí i další kategorie bariér, jako je legislativní rámec dané země, vymahatelnost zákonů, míra korupce, celková úroveň vyspělosti země a vzdělanosti obyvatelstva, a to i ve smyslu uvědomění si vlastních práv atd. Nejedná se tedy zdaleka jen o akceptování potenciálního znečišťovatele v regionu. Proto ostatně nadnárodní společnosti umísťují některé své provozy do rozvojových zemí s méně přísnými ekologickými zákony (Blažek, Uhlíř 2002).

Vzdělanostní struktura obyvatel dané oblasti může rovněž znamenat bariéru z hlediska šíření inovací nebo specializace. Nejedná se pouze o úroveň vzdělanosti nebo oborovou specializaci, která v ideálním případě podporuje průmyslovou specializaci regionu, ale také o zaběhnuté praktiky a způsob vzdělávání. To souvisí i se schopností obyvatelstva aktivně reagovat na vnější podněty a vytvářet příležitosti pro rozvoj. Bariéry tak závažného charakteru jako ngramotnost velké části obyvatel nebo nevhodná oborová struktura nejsou problém nepřekonatelný, ale dlouhodobý, řešitelný pouze systémově, tj. především na národní úrovni, a vyžadující mnoho energie a prostředků. Tyto bariéry jsou pak přirozeně velmi „nápadné“ už před příchodem potenciálního investora. Jako pozitivní příklad změny vzdělanostní struktury lze rov-

něž uvést již zmíněnou změnu průmyslové specializace v regionu Franche-Comté. Bergeon-Carelová (2003) uvádí, že impuls k výše popsané změně regionální specializace byl dán právě vzdělávacím sektorem. Z jeho podnětů pak došlo ke změně zaměření některých vzdělávacích institucí. Tato modifikace se však netýkala jen terciárního vzdělávání, bylo ovlivněno i sekundární vzdělávání a původně úzce specializovaná mikromechanická základna byla rozšířena o další obory, zejména o optiku a elektroniku. V roce 1972 vznikl i z iniciativy regionu Franche-Comté i nový typ maturitní zkoušky (ve Francii existuje několik typů maturit, odlišených oborově), tzv. „Baccalauréat technologique F 10 microtechnique“ (Bergeon-Carel 2003).

Mnohem obtížněji čitelné, navenek prakticky nepozorovatelné jsou zaběhnuté praktiky ve vzdělávání. Ty jsou i poměrně obtížně modifikovatelnými bariérami, které navíc vykazují vysokou míru setrvačnosti. Podobně jako v případě rekvalifikací tu hrají nejspíš důležitější roli faktory behaviorální a psychologické. I při systémovém řešení na národní úrovni, které je vlastně do určité míry podmiňuje, je klíčová místní aktivita a aktivita jednotlivců. Příklad rigidních vzdělávacích praktik a způsobu vzdělávání lze nalézt i v Česku. Mezi dalšími bariérami růstu konkurenceschopnosti Česka byla identifikována i nedostatečná míra spolupráce mezi klíčovými aktéry, kteří ovlivňují růst ke znalostní ekonomice a inovacím (MMR 2006, MMR 2005). Zásadním problémem není ani tak oborová orientace vzdělávacích institucí, ale jen velmi omezená schopnost jejich propojení s podnikatelským sektorem. V ideálním případě by tato kooperace vedla k tomu, že by podnikatelé mohli do určité míry spoluovlivňovat kurikula odborných škol, což by vedlo přímo k intenzivnějšímu zapojení žáků těchto vzdělávacích institucí do praxe, a tím i jejich lepší připravenosti na vstup na pracovní trh. Tato oblast je sice podporována ze strukturálních fondů v programovém období 2007–2013, ale nastavení operačních programů se této spolupráci věnuje spíše okrajově, navíc jsou tyto oblasti podpory rozděleny do dvou samostatných operačních programů, takže případné integrované projekty budou poměrně náročné. Díky této proklamativní snaze, včetně projektů podpořených právě např. ze strukturálních fondů zaměřených tímto směrem, však může tato situace působit pro externí pozorovatele poměrně uspokojivým dojmem.

Sociální bariéry z hlediska výše uvedené klasifikace, tedy z hlediska „čitelnosti“, míry překonatelnosti a řádovostní úrovně vhodných intervencí lze charakterizovat následujícím způsobem. Společným rysem prakticky všech sociálních bariér je jejich poměrně obtížná překonatelnost, často jsou navíc obtížně čitelné. Jen o některých bariérách lze získat informace předem (platí to například o náboženství nebo míře vzdělanosti). Již obezřetněji je třeba přistupovat k faktorům, jako je ochota dále se vzdělávat nebo se rekvalifikovat, kde je již obtížnější získat adekvátní informace předem. Působí tu také ve větší míře psychologické faktory.

Podobně diferencovaná a závislá na konkrétní situaci je i „geografická působnost“, a tím i vhodná řádovostní úroveň intervence pro překonání těchto bariér. Dosah tohoto typu bariér velmi často překračuje hranice regionů (například náboženské bariéry), jiné bariéry přirozeně velmi úzce souvisejí s celkovou „atmosférou“ v daném státě, nicméně velmi výrazná jsou v tomto ohledu specifika daného regionu (například „sociální odbojnost“). Řádovostní úroveň vhodnosti intervencí je tedy nutné zvažovat případ od případu, nejčastěji však patrně bude vhodnou řádovostní úrovní kombinované a dlouhodobé úsilí lokálních či regionálních aktérů spojené s národní či nadnárodní systémovou intervencí.

4. Pokus o syntetizující přístup ke klasifikaci bariér a jeho aplikace na případ regionální specializace Skotska

Z hlediska praktických implikací pro regionální rozvoj jsou všechny diskutované kategorie relevantní, ještě přínosnější však může patrně být syntetizující pohled na ně. Tento přístup je založen na sestavení čtyřpolní matice (tab. 1), která vznikne kombinací výše uvedených kategorií. Explicitně není zahrnuta pouze „čitelnost“ socioekonomických bariér, nicméně na základě výše uvedených příkladů lze předpokládat, že úzce souvisí s mírou překonatelnosti bariér. Zdá se, že formalizované a snáze definovatelné bariéry jsou i snáze čitelné a současně i snáze překonatelné. Kombinací řádovostní úrovně intervencí a míry překonatelnosti jednotlivých tematických bariér lze identifikovat tyto kategorie bariér:

kategorie 1 – relativně obtížně překonatelné bariéry na lokální či regionální úrovni,

kategorie 2 – relativně snadno překonatelné bariéry na lokální či regionální úrovni,

kategorie 3 – relativně obtížně překonatelné bariéry na národní úrovni,

kategorie 4 – relativně snadno překonatelné bariéry na národní úrovni.

Tato typologie může poskytnout analytický rámec pro studium některých příkladů „lock-in“, a nabídnout tak pro regionální aktéry určité vodítko k tomu, jak snadné je v daném případě určitou překážku odstranit a na jaké úrovni je třeba vést intervenci. Tato matice bude patrně vždy specifická, protože každý případ se bude nejspíš vyznačovat jedinečnou kombinací tematických bariér, s jinou mírou překonatelnosti a ovlivnitelnosti na jiné řádovostní úrovni.

To je i případ průmyslového vývoje regionu Rhône-Alpes a Skotska. Oba regiony byly výrazně specializovány na jedno průmyslové odvětví, region Rhône-Alpes na produkci hedvábí, Skotsko na loďařský průmysl. Oba regiony byly ve své době v daném odvětví světovou špičkou a v obou regionech nakonec tento průmysl skončil, resp. přežívá v naprosto zanedbatelném měřítku ve srovnání s dřívějším obdobím rozkvětu. Příčiny tohoto velmi razantního úpadku lze spatřovat zejména ve vnějších, tudíž prakticky neovlivnitelných faktorech, jako jsou válka a uzavřený přístup na světový trh, změna módy v oblékání (jednodušší střihy, umělá vlákna), způsobu cestování (letecká do-

Tab. 1 – Čtyřpolní matice bariér nové rozvojové trajektorie Glasgow

míra „překonatelnosti“ bariér	poměrně obtížně překonatelné	<i>Kategorie 1</i> – politicko-institucionální bariéry (udržovací politika, selhání formálních institucí, pozice odborů) – sociální bariéry (sociální odbojnost, radikalizace pracovní síly, behaviorální, psychologické faktory)	<i>Kategorie 3</i> – politicko-institucionální bariéry (aktivity regionální politiky především na záchranu loďařství, politika welfare state)
	poměrně snadno překonatelné	<i>Kategorie 2</i> – technicko-mechanické bariéry (brownfields)	<i>Kategorie 4</i> – technicko-mechanické bariéry (brownfields)
		intervence vhodné z lokální či regionální úrovně	intervence vhodné z národní úrovně
	řádovostní úroveň možné a vhodné intervence		

prava) či růst světové konkurence. V obou regionech bylo na podporu daného průmyslového odvětví vytvořeno nebo se vyvinulo mnoho podpůrných struktur – technická infrastruktura, formální i neformální instituce, specifická orientace vzdělanosti, behaviorální či psychologická svázanost obyvatelstva s průmyslem apod. Zatímco pro Skotsko znamenal konec loďarství velmi silnou strukturální krizi a podpůrné struktury, původně vytvořené na jeho podporu, bránily rozvoji novým směrem, v regionu Rhône-Alpes naopak produkce hedvábí více méně iniciovala rozvoj jiných odvětví, která nakonec převzala štafetu a stala se novou hlavní regionální specializací. Přehled hlavních bariér dalšího rozvoje Glasgow a jejich klasifikaci podle míry jejich překonatelnosti a vhodné řádovostní úrovně intervencí uvádí tabulka 1.

Ze čtyřpolní matice vyplývá, že nejobtížněji překonatelné byly politicko-institucionální a sociální bariéry. Velmi důležitým aspektem byla zřejmě kombinace těchto vlivů, protože politické bariéry na regionální úrovni byly posilovány i v národním měřítku, resp. globální politickou situací, a politicko-institucionální bariéry ještě umocňovalo sociální klima. Upadající těžký průmysl ve Skotsku byl dvakrát znovuzkříšen válečnými potřebami, což stále udržovalo původní orientaci, ta se ovšem z politických důvodů neménila ani v době míru. Politická reprezentace jak na regionální, tak na národní úrovni se snažila řešit problematickou situaci v regionu. Nicméně její aktivity byly zaměřené takřka výlučně na záchranu loďarství, protože jejich snahou bylo vyhnout se nepokojům v radikalizovaném Glasgow. Veškeré aktivity měly za cíl pozdvihnout region, resp. loďarství z úpadku, a vlastně tak prodlužovaly agónii celé oblasti. Souviselo to i s počátky regionální politiky a „welfare state“.

I průmysl v Rhône-Alpes byl ovlivněn válkami. Zde však byla naopak stimulována jiná odvětví než textilní průmysl. Šlo např. o zbrojní průmysl, což bylo dáno i strategickými důvody, zejména geografickou polohou regionu, rozvíjela se produkce umělých vláken, investovalo se do chemického průmyslu a strojírenství. Mimořádná válečná situace tedy vedla naopak k tomu, že se posílila jiná odvětví a v tomto ohledu lze rovněž spatřovat poměrně výrazný rozdíl oproti situaci ve Skotsku.

Za nejpevnější institucionální bariéru ve Skotsku lze považovat odbory, které přispívaly k radikalizaci pracovní síly v regionu, proto jsou institucionální bariéry v tomto kontextu úzce propojeny se sociálními bariérami, resp. sociální odbojností. Pozice odborů postupně sílila s rostoucími problémy a původně loajální zaměstnanci, kteří přispívali k „průmyslové harmonii“ (Checkland 1976), nově vytvářeli atmosféru konfliktů, nenávisti vůči vedení i celé firmě, což utužovalo špatnou pověst Skotska mezi potenciálními investory. Navíc s prohlubující se strukturální krizí docházelo i k problémům s výtržnictvím a rostoucí kriminalitou (Checkland 1976), což lze interpretovat jako selhání formálních institucí a nastolení neformálních pravidel, a to jen posílilo stigma strukturálně postiženého regionu. To vše snižovalo v očích potenciálních investorů cenu Skotska v konkurenci s méně odbojnými regiony ve Velké Británii. Tato bariéra se však zdá být do určité míry překonatelná, protože Checkland (1976) uvádí, že ve firmách se zahraničním vlastníkem, které přišly do regionu, byla militantnost pracovní síly alespoň částečně otupena. Odbory měly vzhledem k managementu, který sídlil v zahraničí, omezený vliv, což možná souvisí i s tím, že vedení nepodléhalo stejné náladě jako management místních firem. Pracovní síla v regionu Rhône-Alpes je sice po stránce „sociální odbojnosti“ také poměrně aktivní, nicméně důležitou roli pravděpodobně v tomto případě hraje srovnání s nejbezprostřednějšími konkurenty. Ve Francii je odbojnost obyvatel ve všech oblastech silnou a stále

utužovanou tradicí a region Rhône-Alpes v tomto ohledu není ani horší, ani lepší. Navíc se tato situace příliš nemění ani v průběhu vývoje, až na některé výjimečné události, jako byly například nepokoje ve 30. letech 19. století (Laferrère 1960). Z tohoto důvodu lze tedy vnímat radikalizaci pracovní síly a silnou pozici odborů v britském kontextu jako poměrně významnou bariéru, zatímco ve francouzském prostředí má patrně menší dosah.

Sociální bariéry však souvisí i s psychologickými aspekty. Výroba lodí představovala specializaci na produkty obrovských rozměrů. Pro obyvatelstvo pak změna produkce na zboží běžné spotřeby byla obtížně představitelná mimo jiné i proto, že pro ně skutečná práce byla spojena s fyzickou námahou a nikoli s úkony vyžadujícími velkou preciznost. Dalším aspektem, který v době rozkvětu těžkého průmyslu představoval velmi příznivý jev, byla obrovská sounáležitost obyvatel s regionem a s loďářským průmyslem. To byl i jeden z důvodů, proč nebyli ochotni se ve větší míře stěhovat do jiných, i poměrně blízkých oblastí, kde byly modernizované loděnice a tamější produkci se dařilo o něco lépe. Pro hrdé obyvatele Clydeside bylo příliš obtížné připustit, že jejich region v tomto ohledu ztroskotal (Checkland 1976). Naproti tomu region Rhône-Alpes navzdory obrovskému poklesu produkce zůstal důležitým hráčem v oblasti služeb spojených s hedvábím (i když ve velmi omezeném segmentu umělecké a restauračské tvorby).

Mezi relativně snadno překonatelné bariéry lze zařadit technologicko-mechanické bariéry, případně specificky orientovanou vzdělanost. Loděnice představují průmyslové areály, jejichž rozsah převyšuje několik hektarů, oproti tomu průmysl zabývající se zpracováním hedvábí byl rozmístěn v mnoha malých provozech. Odstranění těchto bariér – v podstatě „brownfields“ – ve Skotsku vyžaduje řádově více prostředků. Ovšem nelze je považovat za nepřekonatelné bariéry, byť by jejich odstranění vyžadovalo synergii regionálních i národních intervencí a prostředků. Bariérou však nebyly ani tak vysoké náklady, protože jak uvádí Checkland (1976), prostředky vynaložené na záchranu loďářského průmyslu by vystačily na výstavbu zcela nové loděnice vybavené moderními technologiemi. Skutečným problémem bylo to, že se těmito prostředky v zásadě tyto bariéry neodstraňovaly, ale vlastně posilovaly.

Glasgow, podobně jako region Rhône-Alpes, se vyznačoval poměrně vzdělanou pracovní silou. V ani jednom případě se také nehovoří o tom, že by orientace vzdělání působila jako skutečná bariéra pro nově příchozí odvětví. Vzdělanost v tomto ohledu nepůsobila jako příliš významná překážka, Checkland (1976) uvádí, že vzdělání orientované na loďářství bylo využito například v automobilovém průmyslu, v rámci kterého přišly do regionu některé investice, např. Chrysler. V tomto ohledu lze spatřovat jako významnější problém výše uvedené psychologické a behaviorální faktory, a tím nechuť k případným rekvalifikacím.

5. Závěr

Hlavním cílem tohoto textu bylo poukázat na to, že postuláty zobecněného darwinismu a koncepty evoluční biologie dosud aplikované v jiných socioekonomických disciplínách (zejména v evoluční ekonomii) nejsou jedinou, jakkoli přínosnou cestou, jak využít bohaté inspirace z evoluční biologie pro studium vybraných témat regionálního rozvoje. Přímo v evoluční biologii se totiž nabízejí další neméně zajímavé, potenciálně aplikovatelné koncepty, které mohou

poskytnout inspiraci či alternativní pohled na problematiku regionálního rozvoje. Zde byl představen alespoň jeden takový koncept a naznačen možný způsob jeho využití.

Text je založen na předpokladu, že mezi socioekonomickými koncepty „path-dependence“ a „lock-in“ a evolučně-biologickými koncepty speciace a reprodukčně-izolačních mechanismů lze identifikovat jisté analogické rysy. V obou disciplínách jsou tyto koncepty spojeny s procesy posilujícími identitu či specifčnost určitého jevu, ať už se jedná o specializaci regionu nebo uzavřenost biologického druhu. Za tímto účelem jsou vytvářeny podpůrné mechanismy a struktury, ty však sekundárně mohou působit i jako bariéry bránící proniknutí a šíření konkurenčních alternativ.

Na základě studia poměrně rozsáhlé literatury k „path-dependence“ a „lock-in“ a pod vlivem inspirace konceptem reprodukčně-izolačních mechanismů se tento text pokouší o klasifikaci některých poměrně často se vyskytujících socioekonomických bariér, a to z hlediska jejich tematického zaměření, „čitelnosti“, obtížnosti překonat tyto bariéry a vhodné řádovostní úrovně pro případné intervence. Kombinace těchto kritérií pak poskytuje jistý syntetizující pohled pro studium některých případů „path dependence“ a „lock-in“, který může nabídnout aktérům lokálního a regionálního rozvoje určité vodítko k tomu, jak snadné je v daném případě určitou překážku odstranit a na jaké úrovni je třeba vést intervenci. Každý specifický případ se patrně bude vyznačovat jinou kombinací jednotlivých typů bariér s jinou mírou překonatelnosti, čitelnosti a jinou řádovostní úrovní, na které je možno danou bariéru ovlivnit. Navíc i obdobné podmínky mohou působit v některých případech jako nepřekonatelné bariéry, v jiných dalším rozvoji nijak nebrání.

Aby bylo možné provést bližší specifikaci výše naznačených témat, bylo by třeba obdobným způsobem analyzovat socioekonomické bariéry u mnohem rozsáhlejšího vzorku případových studií, což by současně poskytlo zpětnou vazbu z hlediska vhodnosti uvedené klasifikace socioekonomických bariér. V této souvislosti by bylo rovněž žádoucí zaměřit více případových studií na pochopení vývoje nepříliš úspěšných regionů. Takto orientovaných prací se objevuje jen velmi málo a přitom porozumění příčin neúspěchu některých regionů může být z hlediska implikací pro regionální rozvoj přinejmenším stejně užitečné jako analýzy vývoje úspěšných regionů.

Literatura:

- ARTHUR, W. B. (1989): Competing technologies, increasing returns, and lock-in by historical events, *Economic Journal*, 99, s. 116–131.
- ARTHUR, W. B. (1994): Increasing returns and Path Dependence in the Economy. Ann Arbor, University of Michigan Press, 224 s.
- BERGEON-CAREL, S. (2003): Rappports complexes entre industrie et territoire : Le secret microtechnique en Franche-Comté, XXXIXeme Colloque de l'ASRDLF, Lyon – 1, 2 et 3 Septembre 2003, 17 s.
- van den BERGH, J., GOWDY, J. M. (2000): Evolutionary Theories in Environmental and Resource Economics: Approaches and Applications, *Environmental and Resource Economics*, 17, s. 37–57.
- BLAŽEK, J., UHLÍŘ, D. (2002): Teorie regionálního rozvoje: nástin, kritika, klasifikace, Karolinum, Praha, 211 s.
- BOSCHMA, R. A., van der KNAAP, G. A. (1997): New technology and windows of locational opportunity: indeterminacy, creativity and chance. in: Reijnders, J. (ed.): *Economics and Evolution*. Cheltenham: Edward Elgar, s. 171–202.

- BOSCHMA, R. A., van der KNAAP, G. A. (1999): New High-tech Industries and Windows of Locational Opportunity: The Role of Labour Markets and Knowledge Institutions during the Industrial Era, *Geografiska Annaler*, 81B, č. 2, s. 73–89.
- BOSCHMA, R. A., LAMBOOY, J. G. (2002): Knowledge, Market Structure, and Economic Coordination: Dynamics of Industrial Districts, *Growth and Change*, 33 (Summer 2002), s. 291–311.
- BOSCHMA, R.A., MARTIN, R. (2007): Editorial: Constructing an evolutionary economic geography, *Journal of Economic Geography*, 7, s. 537–548.
- BOSCHMA, R. A., WETERINGS, A. B. R. (2005): The effect of regional differences on the performance of software firms in the Netherlands, *Journal of Economic Geography*, 5, s. 567–588.
- COOKE, P. a kol. (2006): Constructing regional advantage: principles, perspectives, policies, Report, European Commission, Community Research, http://www.dime-eu.org/files/active/0/regional_advantage_FINAL.pdf (říjen 2006).
- COWAN, R., GUNBY, F. (1996): Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-in and Pest Kontrol Strategie. *The Economic Journal*, 106, č. 436, s. 521–542.
- COWAN, R. (1990): Nuclear Power Reactors: A Study in Technological Lock-in. *The Journal of Economic History*, 50, č. 3, s. 541–567.
- COYNE, J. A., ORR, H. A. (1998): The evolutionary genetics of speciation. *The Royal Society, Phil. Trans. R. Soc. Lond. B*, s. 287–305.
- DAVID, P. A. (1985): Clio and the Economics of QWERTY. *The American Economic Review*, 75, č. 2, s. 332–337.
- DAVID, P. A. (1994): Why are institutions the „carriers of history“?: Path dependence and the evolution of conventions, organizations and institutions, *Structural Change and Economic Dynamics*, Elsevier, 5, č. 2, s. 205–220.
- DAVID, P. A. (2001): Path Dependence, Its Critics and the Quest for „Historical Economics“ In: Garrouste, P., Ioannides, S., ed. (2001): *Evolution and Path Dependence in Economics Ideas, Past and Present*, European Association for Evolutionary Political Economy, Edward Elgar, 247 s.
- DAWKINS, R. (1998): Sobecký gen. *Mladá fronta*, Praha, 319 s.
- ESSLETZBICHLER, J., RIGBY, D. L. (2007): Exploring Evolutionary Economic Geographies, *Journal of Economic Geography*, 7, s. 549–571.
- ESSLETZBICHLER, J., WINTHER, L. (1999): Regional Technological Change and Path Dependency in the Danish Food Processing Industry. *Geografiska Annaler, Series B, Human Geography*, 81, č. 3, s. 179–196.
- FLEGR, J. (2005): *Evoluční biologie*. Academia, Praha, 559 s.
- FOSTER, J., METCALFE, ed. (2001): *Frontiers of Evolutionary Economics, Competition. Self-Organisation and Innovation Policy*, Edward Elgar Publishing, Inc., 397 s.
- FRÁNEK, T. (2005): Nemak v potížích, žádá vládu o pomoc. *Hospodářské noviny*, http://ihned.cz/3-16866510-emak+pot%ED%9E%EDch+%9E%E1d%E1+vl%E1du+pomoc-000000_d-18, září 2005.
- GARUD, R. KÄRNOE, O., ed. (2001): *Path Dependence and Creation*. Lawrence Erlbaum Associates, 417 s.
- GARROUSTE, P., IOANNIDES, S. ed. (2001): *Evolution and Path Dependence in Economics Ideas. Past and Present*, European Association for Evolutionary Political Economy, Edward Elgar, 247 s.
- GRABHER, G., STARK, D. (1997): Organizing diversity: evolutionary theory, network analysis and postsocialism. *Regional Studies*, 31.5, s. 533–544.
- HAMPL, M. (1998): Realita, společnost a geografická organizace: hledání integrálního řádu. *DemoArt*, 110 s.
- HANNAN, M. T., FREEMAN, J. (1977): The Population Ecology of Organizations. *American Journal of Sociology*, 82, č. 5, s. 929–964.
- HANNAN, M. T., FREEMAN, J. (1986): Where Do Organizational Forms Come From? *Sociological Forum*, 1, č. 1, s. 50–72.
- HENRY, N., PINCH, S. (2001): Britain's Motor Sport Valley: thick or thin? *Environment and Planning A*, 33, s. 1169–1183.
- HODGSON, G. M. (1993): Why the Problem of Reductionism in Biology has Implications for Economics. *World Futures*, 37, č. 2–3, s. 69–90.
- HODGSON, G. M. (2002): Darwinism in economics: from analogy to ontology. *Journal of Evolutionary Economics*, 12, s. 259–281.
- HODGSON, G., KNUDSEN, T. (2004): The complex evolution of a simple traffic convention:

- the functions and implications of habit. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 54, s. 19–47.
- HODGSON, G., KNUDSEN, T. (2006): Why we need a generalized Darwinism, and why generalized Darwinism is not enough. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 61, s. 1–19.
- CHECKLAND, S. (1976): *The upas tree: Glasgow 1875–1975: a study in growth and contraction*. University of Glasgow Press, Glasgow, s. 124.
- KLEPPER, S. (2001): *The Evolution of the U. S. Automobile Industry and Detroit as its Capital*, <http://www.druid.dk/conferences/winter2002/gallery/klepper.pdf> (březen 2005).
- KRUGMAN, P. (1991): *History and Industry Location: The case of the Manufacturing Belt*. *The American Economic Review*, 81, č. 2, s. 80–83.
- LAFERRERE, M. (1960): *Lyon ville industrielle, essai d'une géographie urbaine des techniques et des entreprises*. Presses universitaires de France, 541 s.
- LAMBOOY, J. G., BOSCHMA, R. A. (2001): *Evolutionary economics and regional policy*. *The Annals of Regional Science*, Springer, 35, č. 1, s. 113–131.
- LEIBOWITZ, S., MARGOLIS, S. E. (1995): *Policy and Path Dependence. From QWERTY to Windows 95*, *Regulation*, 18, č. 3, <http://www.cato.org/pubs/regulation/reg18n3d.html> (září 2003).
- LEIBOWITZ, S., MARGOLIS, S. E., ed. (1997): *Evolutionary Economics and Path Dependence*. Edward Elgar, 227 s.
- Lidové noviny (2006): *Saudská Arábie povolila fotografování*. *Lidové noviny*, 3. srpna 2006.
- LORENZ, E. (1991): *An Evolutionary Explanation for Competitive Decline: The British Shipbuilding Industry 1890–1970*. *The Journal of Economic History*, 51, č. 4, s. 911–935.
- LORENZ, E., LAZARIC, N. (2000): *The Transferability of Business Practices and Problem-Solving Skills to Japanese Firms in Britain and France*, paper to the DRUID's Summer 2000 Conference, <http://www.druid.dk/summer2000/Gallery/lorenz.pdf> (září 2006).
- MAGNUSSON, L., OTTOSSON, J., ed. (1997): *Evolutionary Economics and Path Dependence*. Edward Elgar, 227 s.
- MARHOULOVÁ, D. (1991): *Japonské systémy řízení*. Institut řízení, 2. vydání, Praha, 295 s.
- MASSEY, D. (1999): *Space–Time. „Science“ and Relationship between Physical Geography and Human Geography*. *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series*, 24, č. 3, s. 261–276.
- MEYER–STAMER, J. (1998): *Path Dependence in Regional Development: Persistence and Chase in Free Industrial Clusters in Santa Catarina, Brazil*, *World Development*, 26, č. 8, s. 1495–1511.
- MLČOCH, I. (1996): *Institucionální ekonomie*. Učební text pro studenty vysokých škol. Karolinum, Praha, 124 s.
- MMR (2005): *Bariéry růstu konkurenceschopnosti České republiky*. Projekt č. 4/04 evaluace RPS. Pro MMR ČR připravilo Technologické centrum AV ČR ve spolupráci s Národohospodářským ústavem AV ČR (2005).
- MMR (2006): *Posouzení absorpční kapacity v oblasti inovací a znalostní ekonomiky a návrhy její podpory pro období 2007–2013*. Závěrečná zpráva z projektu 145/06–A05 dle opatření 5.2 „Technická pomoc CSF“ SROP, TCAV, DHV.
- NELSON, R. R., WINTER, S. G. (1982): *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Harvard U. Press, Cambridge, 436 s.
- RIDLEY, M. (1999): *Červená královna*. Mladá fronta, Edice Kolumbus, 323 s.
- RIZZELLO, S. (1997): *The Microfoundations of Path Dependency*. In: Magnusson, L., OTTOSSON, J., ed. (1997): *Evolutionary Economics And Path Dependence*. Edward Elgar, s. 98–118.
- ROSYPAL, S. a kol. (2003): *Nový přehled biologie*. Scientia, Praha, 797 s.
- STORPER, M. (1992): *The limits to globalization: technology districts and international trade*. *Economic Geography* 68, s. 60–93.
- STORPER, M., HARRISON, B. (1991): *Flexibility, hierarchy and regional development: The changing structure of industrial production systems and their forms of governance in the 1990s*. *Research Policy*, 20, s. 407–422.
- STODDART, D. R. (1966): *Darwin's Impact on Geography*. *Annals of the Association of American Geographers*, 56, č. 4, s. 683–689.
- THOMAS, J. J. (2005): *Kerala's Industrial Backwardness: A Case of Path Dependence in Industrialization?* *World Development*, 33, č. 5, s. 763–783.
- ZRZAVÝ, J. a kol. (2004): *Jak se dělá evoluce*. Paseka, Praha, 289 s.

BARRIERS OF REGIONAL DEVELOPMENT: APPLICATION OF EVOLUTIONARY BIOLOGY CONCEPTS

Evolutionary perspective in modern economics has been developed during last decades. Despite the fact that the similar trend in economic geography is more recent, the number of economic geographers who are interested in evolutionary economics is still growing and evolutionary economic geography has been constituted. The main interest of the discipline focuses, according to Boschma and Martin (2007), on the processes of transformation of the economic landscape, spatial and economic determinants of routines and changes caused by innovations. Evolutionary economic geography is strongly inspired by evolutionary economics – it works with its theoretical concepts, models and empirical results and applies them on the territorial level. With respect to the fact that neither evolutionary economics, nor evolutionary economic geography have strong theoretical and methodological background (Boschma, Martin 2007; Essletzbichler, Rigby 2007), both disciplines work essentially with applications of some potentially useful biological concepts. Many of these concepts, for example routines, selection and in principle also path dependence or lock-in have been already applied to the evolution of firms, technologies, institutions or regional growth from geographical point of view (e.g. Boschma, van der Knaap 1997; Grabher, Stark 1997; Boschma, Weterings 2005; Boschma, Lambooy 1999; Essletzbichler, Winther 1999) or economic point of view (e.g. Klepper 2001; Nelson, Winter 1982; Hodgson, Knudsen 2004; Hannan, Freeman 1977; Arthur 1989; David 1985), mainly through analogies and metaphors. Some authors however prefer generalized Darwinism, based on the idea that crucial principles of evolutionary biology propose general theoretical framework for understanding change in evolution of all domains (e.g. Essletzbichler, Rigby 2007; Hodgson 2002; Hodgson, Knudsen 2006). Boschma and Martin (2007) are nevertheless convinced that import of some concepts from other disciplines is one of the main ways how to bring new perspectives. This text shares this point of view; it is presumed that general principles of Darwinism can create fundamental framework that can be extended of other interesting concepts of evolutionary biology potentially applicable to some regional development issues.

Evolutionary biology concepts until now applied to the evolutionary economic geography were in general „screened“ by evolutionary economics that can guarantee, to a large extent, their usefulness for issues of socio-economic reality. However, on the other hand this approach can limit their sample. The direct application of evolutionary biology concepts to some regional development issues without mediatory role of economics thus represents in principle a new approach that can be partly risky (for example due to nonexistent theoretical and methodological framework) but simultaneously can help to find some interesting concepts neglected by economics.

The main objective of the text is to show that the postulates of generalized Darwinism and the evolutionary biology concepts already applied to some socio-economic disciplines (mainly to evolutionary economics) are useful, though not the only ones, approaches how to work with the rich inspiration from evolutionary biology for the study of selected regional development issues. Evolutionary biology directly proposes many interesting concepts potentially applicable to regional development issues and this text presents at least one of these.

The text is based on the hypothesis that some analogical traits can be identified among socio-economic concepts of path dependence and lock-in and biological concepts of speciation and reproductive isolation mechanisms. Concepts of both disciplines are linked with the processes strengthening identity or specificity of a phenomenon – it can be regional specialization or „closeness“ of biological species. For this purpose, supportive mechanisms or structures are created and these mechanisms or structures can secondarily act also as barriers hindering penetration and distribution of competitive alternatives.

On the basis of large literature on the path dependence and lock-in issue and owing to inspiration of reproductive isolation mechanisms, the text tries to classify some relatively often occurring socio-economic barriers according to their thematic orientation, „readability“, difficulty to overcome these barriers and a convenient level of interventions (local, regional, national etc.). Combination of these criteria offers a synthesizing point of view for study of some cases of path dependence and lock-in to show the difficulty with which certain barriers can be taken out and the convenient level of the intervention. Every specific case can be probably characterised by another combination of thematic barriers

that can be easy or difficult to overcome, with different level of readability and different level of solvability because relatively similar conditions can sometimes function as insurmountable barriers and sometimes do not hinder other development at all.

The text has the following structure: at first, fundamental aspects of speciation and reproductive isolation mechanisms concept are explained, follows an attempt to identify similar aspects of speciation, reproductive isolation mechanisms, path dependence and lock-in. Biological reproductive isolation mechanisms offer general inspiration for identification of some types of socio-economic barriers of regional development and for an attempt to classify them. This classification framework is applied to the well-known study of industrial specialization in Scotland (Checkland 1976).

Autorka je postgraduální studentkou katedry sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2; e-mail: lucievaskova@seznam.cz, jungwertova@spfgroup.org.

Do redakce došlo 15. 11. 2007

PAVLÍNA SPURNÁ

GEOGRAFICKY VÁŽENÁ REGRESE: METODA ANALÝZY PROSTOROVÉ NESTACIONARITY GEOGRAFICKÝCH JEVŮ

P. Spurná: *Geographically weighted regression: method for analysing spatial non-stationarity of geographical phenomenon*. – *Geografie–Sborník ČGS*, 113, 2, pp. 125–139 (2008). – The article deals with one of the new quantitative method used in geography, geographically weighted regression (GWR). This method is based on the premise that relationships between variables might not be constant across the study area and explores this phenomenon called spatial non-stationarity. Using the GWR technique to study voting behaviour in Czechia in the parliamentary election in 2002, it is evident that there is a significant difference between the linear regression and GWR models. The examples highlight the relevance and usefulness of GWR and show how it can improve geographical research and potentially also our understanding of geographical processes.

KEY WORDS: geographically weighted regression – quantitative methods – spatial analysis – parliamentary elections.

1. Úvod

Vývoj využití kvantitativních metod v geografii úzce souvisí se změnami paradigmatických směrů a reflektuje obecně vývoj v rámci geografie, potažmo celé vědě (Poon 2004). Období kvantitativní revoluce vycházející z filozofie pozitivismu a glorifikující možnosti kvantitativního přístupu bylo překonáno a nastala doba někdy až příliš kritického pohledu na využití kvantitativních metod v geografickém výzkumu. Z mnoha odborných publikací a článků však vyplývá, že vývoj na poli kvantitativních metod jde neustále dopředu. Vždyť rostoucí technické možnosti usnadňují výpočty složitějších modelů a v mnoha případech umožňují alespoň částečné řešení problémů souvisejících s kvantitativní analýzou geografických dat. Vznikají tak i nové metody, které lze vzhledem k jejich povaze právem označit za geografické.

V posledních dvaceti letech a především v posledním desetiletí došlo v rámci kvantitativní geografie k většímu množství výrazných změn. Nejedná se přitom pouze o vývoj nových metod, ale spíše o obecné změny metodologického charakteru, tedy ve způsobu přístupu ke geografické realitě a využitelnosti kvantitativních metod ve výzkumu. Na kvantitativní geografii lze z tohoto pohledu nahlížet jako na relativně rychle se vyvíjející disciplínu, která si zaslouží větší pozornost, než je jí všeobecně přisuzována. Kvantitativní geografii definují Fotheringham a kol. (2000) jako obor zabývající se analýzami číselných prostorových dat a tvorbou a testováním matematických modelů procesů, které mají významné prostorové vazby, přičemž cílem všech těchto činností je přispět k hlubšímu porozumění těmto procesům. Mezi hlavní trendy, které charakterizují současný přístup ke kvantitativním analýzám, patří

zaměření na explorační povahu analýz, metody lokální analýzy a důraz na vizualizaci dat v souvislosti s geografickými informačními systémy (Fotheringham 1997b, 1998, 1999). Metody tzv. moderní kvantitativní geografie se liší od tradičních metod skutečností, že byly vyvinuty s přihlédnutím ke specifickým vlastnostem geografických dat, zejména jejich prostorové povaze.

Hlavním cílem příspěvku je představit možnosti, jež nabízí aplikace jedné z novějších kvantitativních metod, která svým charakterem zcela odpovídá současným trendům v rámci moderní kvantitativní geografie. Jedná se o metodu s názvem geograficky vážená regrese (geographically weighted regression, dále jen GWR) vyvinutou v 90. letech 20. století. Ta umožňuje celkem jednoduchým způsobem analyzovat na lokální úrovni nejrůznější prostorové vztahy. Vzhledem k relativně velkému citačnímu ohlasu, který vzbudila v geografické literatuře (Huang, Leung 2002; Kyratso, Yiorgos 2004; Lloyd, Shuttleworth 2005; Mittal a kol. 2004), má GWR předpoklady stát se jednou z běžně používaných metod geografického výzkumu. Kromě diskuze vhodnosti použití této nové metody a jejího metodologického založení je náplní příspěvku také příklad aplikace metody GWR v rámci geografické analýzy volebního chování obyvatel v Česku. Důvodem pro zvolení problematiky regionální diferenciací a podmíněností volebního chování jako ukázkového příkladu byla zejména dostupnost dat potřebných pro prováděné analýzy na úrovni obcí a dále relativně četná literatura věnovaná analýze volebního chování pomocí novějších kvantitativních metod (například Jones a kol. 1992, Jones 1997, Kouba 2007). Získané výsledky pomocí metody GWR jsou porovnány se závěry získanými pomocí běžně používané metody mnohonásobné lineární regresní analýzy, z jejíhož metodologického rámce GWR vychází. Tento postup umožnil zhodnocení jak možností, tak i omezení této metody.

2. Problémy agregátní analýzy prostorových dat

Aplikace statistických metod v geografii je spjata s množstvím více či méně závažných metodologických obtíží a problémů. Kromě skutečnosti, že prosté přenášení statistických metod vypracovaných pro jiné vědní disciplíny vede často k velkému zjednodušení geografické reality, komplikuje použití statistických metod v geografii samotná prostorová povaha geografických dat. Vedle obtíží spojených se základními problémy použití statistických metod jako je výběr vhodných proměnných, nepravá korelace (pseudokorelace) či identifikace kauzálního vztahu, které jsou společné mnoha empirickým vědám, se tak při analýze geografických dat setkáme i s dalšími problémy souvisejícími se samotnou specifičností předmětu geografického zkoumání. Právě prostorová povaha geografických dat způsobuje četné specifické potíže, které v mnohém ztěžují použití klasických statistických metod.

Jako nejvýznamnější problémy či specifika analýzy geografických dat lze označit závislost výsledků analýz na agregaci dat neboli způsobu vymezení prostorových jednotek ve spojení s ekologickou chybou, prostorovou autokorelací a prostorovou nestacionaritou (Fotheringham 1997a, Robinson 1998, Spurná 2006). Anselin (1988) uvádí, že agregovaná prostorová data jsou charakteristická prostorovou závislostí a heterogenitou, přičemž právě tyto prostorové efekty mají za následek nemožnost aplikace standardních statistických a ekonometrických metod a vyžadují vývoj specializovaného souboru technik.

Identifikace uvedených problémů statistické analýzy geografických dat a obtíží s aplikací převzatých metod, které vycházejí z méně komplexních věd,

je významná pro změnu pohledu na využití kvantitativních metod v geografickém výzkumu. Do popředí jsou nově stavěny otázky zaměřující se více na hledání odlišností než podobností ve zkoumaných vztazích, důraz je kladen spíše na explorační povahu statistických analýz než na „jednobarevné“ výsledky statistického usuzování. Vznikla například celá skupina metod lokální analýzy dat, které jsou ovlivněny právě vědomím o důležitosti prostorové nestacionarity.

2.1 Prostorová nestacionarita

Prostorová heterogenita, pro kterou se v geografické literatuře při studiu sociálních procesů lokalizovaných v prostoru používá také pojem prostorová nestacionarita (Fotheringham 1997b, Fotheringham a kol. 2002), se týká nestability zkoumaných jevů a vztahů v prostoru. Zatímco při studiu fyzických procesů lze předpokládat určitý stupeň homogenity či stacionarity (například obecně platný vzorec pro výpočet velikosti gravitační síly), u sociálních procesů tomu tak není. Procesy studované v geografii často probíhají v několika různých geografických oblastech, které jsou charakteristické různou mírou příznivosti pro daný proces (Undin, Unwin 1998). Při použití regresní analýzy tak můžeme získat jiný funkční vztah mezi dvěma proměnnými v závislosti na charakteru určitého regionu atd. Například vztah mezi cenou bytu a hustotou zalidnění v jeho okolí může být prostorově velmi odlišný, neboť na cenu bytu má vliv množství dalších charakteristik, které uvedený vztah modifikují.

Důvody, které způsobují prostorovou nestacionaritu, lze shrnout do tří okruhů (Fotheringham a kol. 2000). První příčina prostorové nestacionarity je ryze statistického charakteru a nevztahuje se k samotnému analyzovanému procesu. Při analýze vztahu dvou proměnných oddělené za dvě či více prostorových jednotek nelze očekávat, že získané regresní koeficienty budou zcela totožné. Existence relativně malých rozdílů je tedy přímým následkem rozdílných souborů dat, která byla v analýze použita. Další dva důvody prostorové nestacionarity se týkají již samotného zkoumaného vztahu a z hlediska geografického výzkumu jsou nesrovnatelně důležitější, neboť zároveň odpovídají dvěma protichůdným přístupům k používání kvantitativních metod v geografii.

Druhým důvodem prostorové nestacionarity je pravá podstata analyzovaných vztahů či závislostí, které se za určitých okolností mohou v prostoru skutečně odlišovat. Často se v této souvislosti hovoří o kontextuálních faktorech ovlivňujících chování jedinců a dalších aktérů. Vliv kontextuálních faktorů je dobře dokumentován zejména ve volební geografii (Kostelecký, Čermák 2004). Uvedená myšlenka, že se chování jednotlivců skutečně může měnit v prostoru, je v souladu s postmoderními přístupy v geografii, které zdůrazňují důležitost místa a lokálních podmínek jako rámce umožňujícího pochopení určitého chování (viz Holt-Jensen 1999). Z tohoto pohledu je identifikace lokálních odchylek v analyzovaném vztahu velmi užitečná, neboť poskytuje vodítko, kam zaměřit kvalitativní výzkum.

Třetí důvod prostorové nestacionarity odpovídá pozitivistické škole myšlení a je v rozporu s předcházejícím důvodem, neboť předpokládá, že o zkoumaných vztazích můžeme formulovat obecná tvrzení platná pro jakékoliv místo a čas (Fotheringham a kol. 2000). Nedostatečná přesnost a nesprávnost navrhovaných modelů, z nichž jsou vztahy odvozovány a které vedou k velkému zjednodušení reality, nám pouze nedovoluje tyto pravidelnosti nalézt. Identifikace lokálních odchylek v analyzovaném vztahu je na rozdíl od předešlého přístupu užitečná k hlubšímu porozumění nedostatkům navrhovaného modelu a má vý-

zkumníka upozornit na proměnné, které do modelu nezahrnul a jejichž uvažování zlepší statistický model. Uvedený pozitivistický přístup k prostorové nestacionaritě je častý v ekonometrické literatuře (Anselin 1988).

V konkrétním geografickém výzkumu je nutné uvažovat všechny tři zmíněné příčiny prostorové nestacionarity. V případě zjištění výrazných lokálních odchylek od obecně navrženého modelu, které nelze přičíst statistické chybě, je teprve na základě dalších znalostí o zkoumaném jevu a jeho podstatě možné se přiklonit k jednomu z nich. V každém případě samotné zjištění míry prostorové stability navrženého modelu obohatí naše znalosti o zkoumaném jevu či procesu a může pomoci odhalit jeho vlastní povahu včetně příčin.

Ze statistického pohledu lze na problematiku prostorové nestacionarity nahlížet jako na problém třetí proměnné, kterou je v tomto případě umístění v prostoru (Hendl 2004, Disman 2005). Například pro popsání vztahu mezi dvěma proměnnými lze rozdělit data dle vybraného regionálního členění, sestavit parciální vztahy a porovnat vztahy nalezené v jednotlivých regionech se vztahem původním. Možností, jež mohou nastat, je více (viz Hendl 2004), přičemž pro analýzu dat je nejdůležitější tzv. Simpsonův paradox, který označuje obrácení závislosti na lokální úrovni, když parciální vztahy jsou silnější než vztah původní. I když je Simpsonův paradox obvykle demonstrován na neprostorových datech, kde dochází k agregaci subpopulací, příklady z geografické literatury (Fotheringham a kol. 2002, Spurná 2006) dokazují, že platí rovněž pro agregovaná prostorová data, a poukazují tak na nebezpečí spojené s analýzou dat za větší území. Může se totiž stát, že nalezený závěr bude pravým opakem reálných vztahů, které platí na lokální úrovni.

Je zřejmé, že popsaná podrobnější analýza dat je přesnější a přínosnější než pouhé zkoumání původního vztahu bez sledování prostorového efektu. Základní přístupy napomáhající k odhalení prostorových změn ve zkoumaném vztahu, a tedy postupy sloužící k zohlednění prostorové nestacionarity včetně konkrétních příkladů uvádí Spurná (2006). Již znázornění regresních reziduí a následný výpočet jejich prostorové autokorelace z velké části odhalí přesnost a spolehlivost regresního modelu. Výsledky dalších obvyklých postupů, mezi něž patří například provedení výpočtu regresního modelu zvlášť pro jednotlivá diskrétní území nebo využití metody regrese pohyblivých oken (Spurná 2006), závisí do velké míry na předem provedeném vymezení území, za něž jsou regresní modely kalibrovány. O překonání těchto nedostatků se snaží metody lokální analýzy zohledňující prostorové efekty na zkoumané vztahy, především metoda geograficky vážené regrese.

3. Metoda geograficky vážené regrese

Metoda geograficky vážené regrese, patřící k exploračním technikám prostorové analýzy dat, se snaží přispět alespoň k částečnému vyřešení problému prostorové nestacionarity. Z tohoto pohledu lze metodu GWR označit jako metodu analýzy prostorově se měnících vztahů, což je i v podtitulu knihy vydané o této metodě jejími tvůrci (Fotheringham a kol. 2002). Pro praktické použití GWR byl jejími autory vyvinut uživatelsky jednoduše ovladatelný speciální software GWR 3.0¹, jehož výstupy lze snadno propojit nejen se standardními statistickými programy jako je například SPSS, ale také se softwary GIS jako ArcMap.

¹ GWR 3.0 je zpoplatněný software pro výpočet modelů GWR a dalších geograficky vážených statistik vyvinutý v roce 2003. Bližší informace viz oficiální internetové stránky o GWR <http://ncg.nuim.ie/ncg/GWR/index.htm>.

Kromě schopnosti analyzovat lokální povahu vztahů ve vícerozměrných datových souborech vykazuje metoda GWR ještě další klady. První výhodou této metody lze spatřovat ve skutečnosti, že je založena na tradičním regresním rámci, který je většinou geografů důvěrně známý. Za další výhodou lze považovat jednoznačný způsob zahrnutí lokálních prostorových vztahů do regresního rámce. Tyto skutečnosti podporují myšlenku o budoucí vysoké využitelnosti této metody v geografickém výzkumu.

3.1 Teoreticko-metodologické základy GWR

Metoda GWR rozšiřuje tradiční regresní rámec o pohyblivé regresní parametry, když umožňuje odhadovat jejich lokální podobu. Obecný regresní model, u něhož předpokládáme prostorovou neměnnost regresních parametrů, může být tedy přepsán do nového tvaru: obecný regresní model:

$$y_i = \beta_0 + \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i,$$

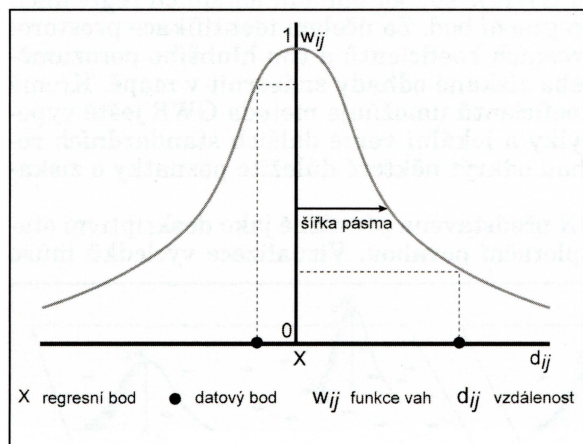
model GWR:

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_k \beta_k(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i,$$

kde (u_i, v_i) označuje souřadnice i -tého bodu v prostoru a regresní koeficient $\beta_k(u_i, v_i)$ vyjadřuje hodnotu spojitě funkce $\beta_k(u, v)$ v bodě i . Metoda GWR tedy předpokládá možnost existence prostorových odlišností ve vztazích dvou a více proměnných a poskytuje způsob, jak tyto odchylky měřit. V rámci GWR je regresní analýza provedena pro každý regresní bod zvlášť, čímž jsou získány lokální regresní parametry. Vynesením výsledných odhadů lokálních regresních parametrů do mapy je následně přehledně znázorněn charakter zkoumaného vztahu. Metodologické základy metody GWR včetně potřebného složitějšího statistického aparátu jsou podrobně popsány ve Fotheringham a kol. (2002).

Zde je pozornost soustředěna zejména na aplikační možnosti metody GWR, tedy vstupní charakteristiky modelu, které může uživatel softwaru GWR 3.0 zvolit, a základní výstupy získané pomocí metody GWR.

K výpočtu modelu GWR pro určitý regresní bod se používá spojitě vážící schéma neboli prostorové jádro (viz obr. 1), které zajišťuje vhodné vážení datových bodů na základě vzdálenosti od regresního bodu. Ve své podstatě se nejedná o nic jiného než o funkční vyjádření klesající intenzity prostorových interakcí s rostoucí vzdáleností. Charakter prostorové-



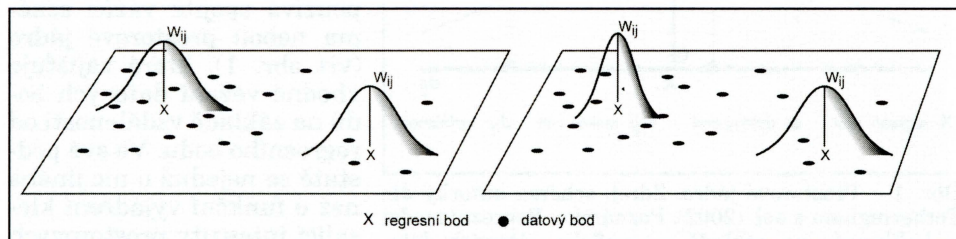
Obr. 1 – Prostorové jádro. Zdroj: schéma autorky dle Fotheringham a kol. (2002). Poznámka: Regresní model je kalibrován na základě geograficky vážených datových bodů (např. obcí), které se nacházejí ve vymezeném území okolo regresního bodu.

ho jádra daný zvolením typu vážící funkce a určením šířky pásma samozřejmě ovlivňuje výsledky GWR, a proto je nutné jeho výběru věnovat pozornost. Fotheringham a kol. (2002) přitom uvádí, že ve skutečnosti jsou výsledky GWR relativně necitlivé k výběru typu vážící funkce, ale jsou ovlivněny zejména volbou šířky pásma b , která je klíčovým problémem kalibrace modelu GWR. Pokud je například zvoleno b příliš velké, váhy všech datových bodů se budou přibližovat hodnotě jedna a všechny odhadované parametry budou víceméně shodné. Model odvozený pomocí GWR tak bude z velké části shodný s obecným regresním modelem. Naopak když bude b zvoleno příliš malé, odhady parametrů se stanou více závislé na datových bodech v blízkosti regresního bodu, což bude mít za následek rostoucí nepřesnost modelu. K určení optimální hodnoty šířky pásma existuje množství statistických kritérií a procedur (viz Fotheringham a kol. 2002). Nejčastěji se při aplikaci metody GWR setkáme s použitím kvartického typu prostorového jádra definovaného pomocí kvartické funkce $w_{ij} = [1 - (d_{ij}/b)^2]^2$ pokud $d_{ij} < b$ a $w_{ij} = 0$ v ostatních případech (Fotheringham a kol. 2002). Jeho výhodou je, že vytváří spojitou vážící funkci podobnou Gaussově křivce až do zvolené vzdálenosti b od regresního bodu, přičemž vzdálenějším datovým bodům přiřazuje nulovou váhu.

Při kalibraci modelu GWR můžeme použít dva základní typy prostorových jader, fixní a adaptivní. Jak vyplývá z jejich názvu a schematického zobrazení na obrázku 2, zatímco u fixního jádra zůstává šířka pásma stálá, u adaptivního se mění v závislosti na hustotě datových bodů v okolí regresního bodu (větší je v oblastech s řidším výskytem datových bodů a naopak menší v místech s jejich vysokou hustotou). Při použití adaptivního jádra tak čelíme problému jednak v oblastech řídkého výskytu datových bodů, kde by model získaný použitím fixního jádra vykazoval velké směrodatné odchylky a v extrémním případě by nemohl být ani kalibrován, a jednak v oblastech s hustým výskytem datových bodů, kde by použití fixního jádra širšího, než je nezbytné nutné, mohlo způsobit větší zkresení získaných odhadů regresních parametrů. Způsobů, jak přistupovat k vytvoření adaptivního prostorového jádra, existuje více (Fotheringham a kol. 2002).

Výsledkem kalibrace modelu GWR je soubor odhadů lokálních regresních koeficientů $\beta_k(u, v)$ pro každý regresní bod. Za účelem identifikace prostorových odchylek v odhadech regresních koeficientů a tím hlubšího porozumění zkoumané závislosti je potřeba získané odhady znázornit v mapě. Kromě odhadů lokálních regresních koeficientů umožňuje metoda GWR ještě vypočítat lokální směrodatné odchylky a lokální verze dalších standardních regresních diagnostik, které mohou odkrýt některé důležité poznatky o získaném modelu.

Až doposud byla metoda GWR představena převážně jako deskriptivní statistická metoda s výraznou explorační povahou. Vizualizace výsledků může



Obr. 2 – Použití fixního a adaptivního prostorového jádra. Zdroj: schéma autorky dle Fotheringham a kol. (2002).

odhalit některé zajímavé odlišnosti ve vztazích geografických dat, přičemž ale nevypovídá nic o významnosti zjištěných rozdílů. Odhady regresních parametrů získané pomocí GWR však mohou být také statisticky testovány, zda vykazují signifikantní prostorové odlišnosti. Na základě měření prostorové variability jednotlivých regresních koeficientů je tak v podstatě testována stacionarita zkoumaného jevu. Přitom pokud sledovaná variabilita postačuje k zamítnutí nulové hypotézy tvrdící, že regresní koeficient je v prostoru neměnný, pak je statisticky potvrzena prostorová nestacionarita. Ke statistickému testování lze v rámci GWR opět využít několika přístupů (viz Fotheringham a kol. 2002). K nejpoužívanějším patří metoda Monte Carlo založená na náhodných permutacích datových bodů a opakování procedury GWR pro každé význlké přeuspořádání hodnot. Porovnáním získaných výstupů na základě experimentálního rozložení lze poté rozhodnout o statistické významnosti prostorových odlišností hodnot určitého regresního koeficientu a tím i o prostorové nestacionaritě zkoumaného vztahu.

3.2 Příklad aplikace GWR ve volební geografii

Konkrétní aplikace, na které je metoda GWR představena, se týká vícerozměrné analýzy územních souvislostí volebních výsledků dvou politických stran ODS a KSCM v parlamentních volbách v roce 2002. Na základě analýzy agregátních dat jsou hledány významné závislosti mezi volebním výsledkem těchto dvou politických stran a základními charakteristikami populací na úrovni obcí a městských částí a jsou studovány možné faktory, které regionální rozdíly ve volební podpoře jednotlivým stranám vysvětlují. Pozornost je přitom zaměřena na komparativní aplikaci metody GWR a běžně používané metody mnohonásobné lineární regrese s cílem srovnání výstupů obou přístupů.

Mnohonásobná regresní analýza dovoluje odhalit souvislosti mezi vysvětlovanou proměnnou a vysvětlujícími proměnnými, přičemž výsledkem je jedno tvrzení o vztahu zkoumaných proměnných pro celé sledované území. Z tohoto pohledu se jedná o globální analýzu (Fotheringham a kol. 2002, Spurná 2006). Metoda GWR jako metoda lokální analýzy vychází z předpokladu, že výše zmíněný výsledek neadekvátně reflektuje vztahy mezi proměnnými, které se proměňují v prostoru.

Mezi základní přístupy, jakými je možno studovat příčiny existujících regionálních rozdílů v politické orientaci obyvatel jednotlivých regionů, patří kompoziční a kontextový přístup (Kostecký, Čermák 2004). Prováděná analýza vychází z názoru, že volební chování je determinováno jak postavením jedince ve struktuře společnosti, tak prostorovým kontextem, ve kterém se jedinec rozhoduje. Jelikož faktorů ovlivňujících rozhodování jedince při volbách je velmi mnoho, tak i soubor agregátních charakteristik, které asociují s volebními výsledky, je značně rozsáhlý. Analýze volebního chování na agregátní úrovni za okresy se věnoval ve svých studiích Kostecký (1992, 2001), jehož volba a výběr proměnných byly podkladem a inspirací pro tuto analýzu. Vysvětlujícími proměnnými jsou ukazatele charakterizující jednotlivé obce, tedy prostředí, ve kterém voliči žijí a ve kterém se rozhodovali při volbách. Jedná se jak o ukazatele popisující strukturu populace jednotlivých obcí z hlediska demografického, národnostního, náboženského či ekonomického, tak charakteristiky prostředí obce jako takové, které nemají přímou vazbu na strukturu populace, nicméně volební rozhodování potenciálně významně ovlivňují. Datovou základnu tvoří výsledky Sčítání lidu, domů a bytů 2001 (SLDB 2001) na úrovni obcí, u Prahy, Brna, Ostravy a Plzně pak městských

Tab. 1 – Regresní modely volebních výsledků ODS a KSČM a vysvětlujících proměnných získané metodou mnohonásobné lineární regrese a GWR

Vysvětlující proměnné	Mnohonásobná lineární regrese			Geograficky vážená regrese				
	r ²	Beta	sig. 1	r ²	b _{min}	b _{medián}	b _{max}	sig. 2
ODS	0,369			0,492				
PODNIK		0,306	0,000		-0,014	0,409	0,792	0,060
VERICI		-0,336	0,000		-0,299	-0,067	0,275	0,000
VS		0,211	0,000		-0,416	0,628	1,505	0,000
NEZAM		-0,150	0,000		-0,585	-0,130	0,542	0,000
KSČM	0,318			0,494				
NEZAM		0,284	0,000		-0,217	0,228	0,841	0,000
VERICI		-0,296	0,000		-0,396	-0,206	0,006	0,000
VS		-0,228	0,000		-2,093	-0,767	0,159	0,000
PODNIK		-0,200	0,000		-0,725	-0,295	0,185	0,000

Zdroj: výpočet autorky v programu SPSS 12.0 a GWR 3.0; SLDB 2001, Volby 2002

Poznámka: r² – koeficient determinace; sig. 1 – statistická významnost; Beta – standardizovaný beta koeficient; b_{min}, b_{medián}, b_{max} – minimální, mediánová a maximální hodnota odhadu regresního koeficientu; sig. 2 – statistická významnost prostorové nestacionarity regresního koeficientu; proměnná PODNIK značí podíl zaměstnavatelů a osob samostatně výdělečně činných na celkovém počtu ekonomicky aktivních obyvatel v obci, VERICI podíl věřících obyvatel v obci, VS podíl obyvatel s vysokoškolským vzděláním na populaci ve věku 15 let a více v obci a NEZAM podíl nezaměstnaných obyvatel v obci.

částí, ve stavu k 1.1.2003. Dohromady je tedy analyzováno 6 364 jednotek, přesněji 6 245 obcí a 119 městských částí.

Pro zhodnocení podmíněnosti volebních výsledků bylo nakonec na základě korelační a shlukové analýzy provedené s cílem eliminace multikolinearity vybráno čtrnáct proměnných. Pro více vysvětlovaných proměnných je analýza provedena v diplomové práci Spurné (2006), kde je také uveden seznam všech proměnných včetně jejich konstrukce a konkrétní postup výběru. Po stanovení proměnných jsou provedeny statistické analýzy pomocí dvou srovnávaných metod, přičemž nejprve je použita lineární regresní metoda postupné regrese („stepwise“). Základní parametry obou regresních modelů získaných pomocí metody lineární regrese i GWR jsou uvedeny v tabulce 1.

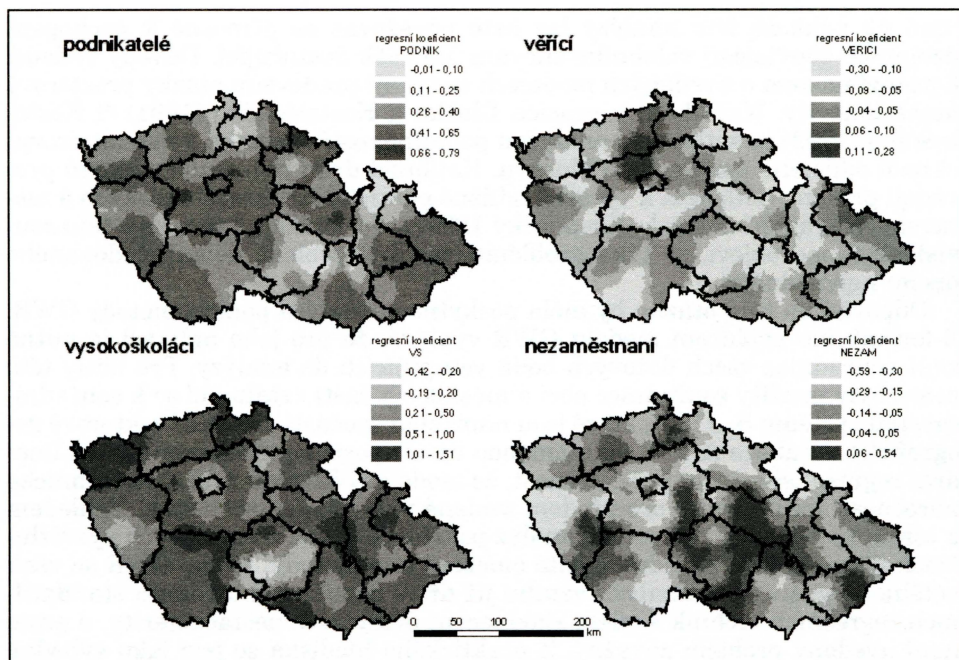
Modely volebního výsledku ODS a KSČM získané pomocí mnohonásobné lineární regrese „stepwise“ jsou tvořeny stejnými čtyřmi proměnnými, přičemž však všechny proměnné vstupující do modelů vykazují podstatně odlišný vliv na volební výsledek těchto dvou politických stran. Celkové procento vysvětlitelné variability je u obou modelů relativně vysoké, přibližně třetinu variability volebního výsledku se modely podařilo vysvětlit. Z regresního modelu pro ODS vyplývá, že ODS byla tím úspěšnější, čím větší podíl obyvatel obce tvořili podnikatelé a vysokoškoláci a naopak čím menší podíl obyvatel se hlásil k náboženskému vyznání a čím méně bylo nezaměstnaných. Nejvýznamnější charakteristikou pro vysvětlení variability volebního výsledku ODS je územní rozložení podnikatelů, přesněji zaměstnavatelů a osob samostatně výdělečně činných, které vysvětluje téměř 18 % celkové variability. Pro vysvětlení variability volebních výsledků KSČM je nejdůležitější podíl nezaměstnaných obyvatel v obci, který vysvětluje celkovou variabilitu téměř z 15 %.

Uvedenými poznámkami a podrobnějšími komentáři k získaným regresním modelům by ve většině případů končil tradiční geografický kvantitativní výzkum pomocí mnohonásobné lineární regrese. Nové poznatky a závěry vytvo-

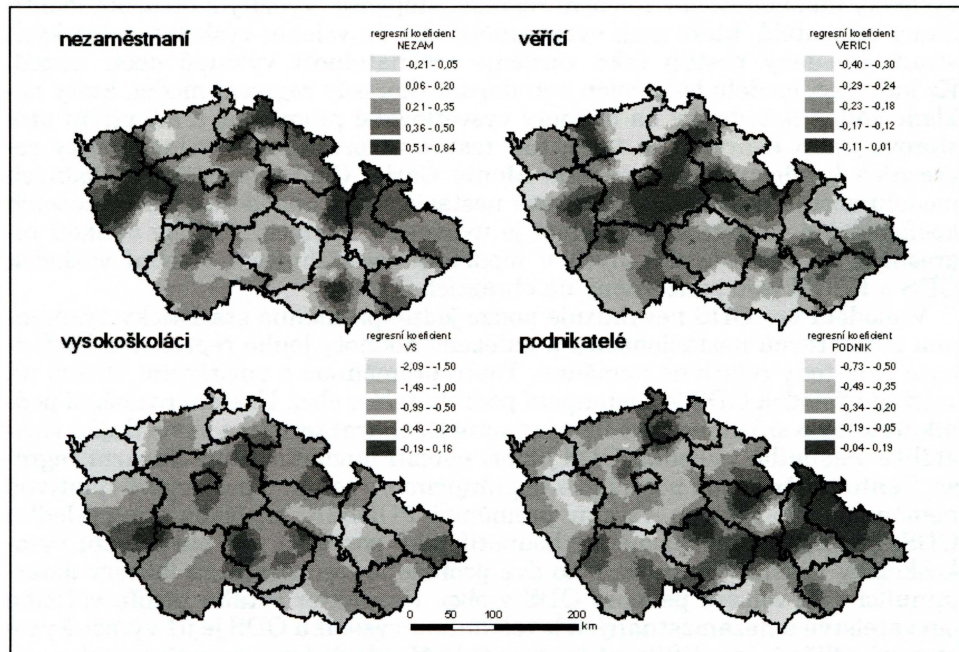
řené na základě této analýzy lze jistě považovat za přínosné k pochopení územních souvislostí volebního chování, ne však dostačující. Důvody vedoucí k pochybnostem o uvedených modelech se týkají především otázky prostorové nestacionarity. Například v pracích Blažka a Kosteckého (1991) či Kosteckého (1992) se setkáme s analýzou podmíněnosti výsledků voleb na úrovni okresů odděleně pro Čechy a Moravu. Kalibraci dvou regresních modelů provádějí přitom „vzhledem k výrazně odlišné politické struktuře v českých a moravských krajích“ (Blažek, Kostecký 1991, s. 7). Otázka, která se v této souvislosti ihned objeví, se týká problému, jestli je zvolené dělení sledovaného území nejvhodnější.

Odpověď na tuto otázku by měla poskytnout analýza pomocí metody GWR. Z formálního vyjádření modelu GWR vyplývá, že pro jeho aplikaci je nutné znát souřadnice všech datových bodů vstupujících do analýzy. Pro účely této práce byly použity souřadnice obcí a městských částí vztahující se k souřadnicovému systému S–JTSK, které jsou například součástí digitální vektorové geografické databáze ArcČR 500. Změnou oproti postupu u mnohonásobné lineární regrese „stepwise“ je skutečnost, že modely GWR jsou z důvodů technické náročnosti kalibrovány pro předem zvolené vysvětlující proměnné. Vzhledem k tomu, že výsledky regresních analýz podstatně závisí na zvolených vysvětlujících proměnných, se jedná o jisté omezení této metody. Model GWR se však většinou využívá pro analýzu vztahu již dříve zkoumaného pomocí standardních regresních technik s cílem zhodnocení prostorové nestacionarity, a proto není uvedený problém závažný. Z praktického hlediska se jeví jako výhodné zahrnout do modelu GWR ty vysvětlující proměnné, které byly získány pomocí mnohonásobné lineární regrese „stepwise“, či kalibrovat větší počet modelů GWR s různými vysvětlujícími proměnnými a následně je porovnat. Zde jsou výsledky mnohonásobné lineární regrese „stepwise“ využity z hlediska identifikace ukazatelů, které mají významnější vliv na volební výsledky politických stran. Uvedený postup také zaručuje srovnatelnost výstupů obou metod. Ke kalibraci modelů byl zvolen standardní Gaussův regresní model, který neklade žádné požadavky na hodnoty vysvětlované proměnné, a adaptivní prostorové jádro kvartického typu, pro testování prostorové nestacionarity regresních koeficientů pak metoda Monte Carlo. Charakteristika výsledných modelů včetně posouzení prostorové nestacionarity odhadovaných regresních koeficientů a rozpětí jejich hodnot je uvedena v tabulce 1. Mapy odhadů regresních koeficientů získaných v modelech vysvětlujících volební výsledek ODS a KSČM jsou znázorněny na obrázcích 3 a 4.

V modelu pro ODS nevykazuje pouze jedna proměnná statisticky významnou prostorovou nestacionarit u nalezené hodnoty jejího regresního koeficientu jsou tedy relativně neměnné. Touto proměnnou s pozitivním vlivem na volební výsledek ODS je zastoupení podnikatelů v obci. Územní rozložení podnikatelů bylo shledáno jako nejvýznamnější charakteristika vysvětlující variabilitu volebního výsledku ODS již při použití mnohonásobné lineární regrese. Tento závěr je zde potvrzen s doplňujícím tvrzením o prostorově relativně neměnném charakteru vztahu proměnné PODNIK k volebnímu výsledku ODS. Podobně jednoznačně lze hodnotit také pozitivní vliv zastoupení vysokoškolsky vzdělaných osob. Tyto dvě proměnné lze označit za faktory determinující výši volební podpory ODS v obci. Charakter vztahu podílu věřícího obyvatelstva a nezaměstnaných k volebnímu výsledku ODS je již výrazně prostorově odlišný. Identifikovat lze rozsáhlejší oblasti jak s negativní, tak pozitivní územní souvislostí mezi uvedenými dvěma proměnnými a volebním výsledkem ODS.



Obr. 3 – Analýza volebního výsledku ODS v parlamentních volbách v roce 2002 pomocí GWR. Zdroj: výpočet autorky v programu GWR 3.0; SLDB 2001, Volby 2002



Obr. 4 – Analýza volebního výsledku KSČM v parlamentních volbách v roce 2002 pomocí GWR. Zdroj: výpočet autorky v programu GWR 3.0; SLDB 2001, Volby 2002

Oproti modelu pro ODS vyplývá z map odhadů regresních koeficientů získaných v modelu vysvětlujícím volební výsledek KSČM relativní shodnost charakteru zkoumaného vztahu v prostoru. Přestože i v tomto případě vykazují regresní koeficienty prostorovou nestacionaritu (tab. 1), jedná se v naprosté většině pouze o rozdíly v síle vztahu než o změny z pozitivního charakteru vztahu na negativní a naopak. Lze se domnívat, že určitá jednotnost územních souvislostí volební podpory KSČM a vysvětlujících proměnných vypovídá o zřetelnější vyhraněnosti voličů této strany. Obecně lze shrnout, že regresní vztah vysvětlující územní souvislosti volební podpory KSČM nalezený pomocí mnohonásobné lineární regrese lze přijmout za obecně platný.

Analýza volebního chování pomocí metody GWR poskytla nový pohled na analyzované vztahy a především možnost jejich podrobnějšího studia. Kromě proměnné PODNIK u modelu pro ODS byla u všech dalších potvrzena jejich statisticky významná prostorová nestacionarita z hlediska charakteru působení na vysvětlovanou proměnnou. Z tohoto pohledu je možné hodnotit použití modelu GWR jako vhodné, ne-li nutné, neboť bez znalosti rozdílného působení určitých vysvětlujících proměnných bychom mohli snadno sklouznout k závěru, že výsledky nalezené pomocí tradiční mnohonásobné lineární regrese jsou obecně platné, což by bylo nesprávné. Vhodnost modelu GWR dokazují i hodnoty koeficientu determinace, neboť u obou modelů kalibrovaných pomocí metody GWR došlo ke zvýšení procenta vysvětlené variability modelem téměř na 50 %.

Vizuální analýza výsledků získaných pomocí metody GWR vypovídá mnohé nejen o celkové variabilitě hodnot odhadů regresních koeficientů, a tedy proměnlivosti charakteru vztahů v prostoru, ale i o existenci rozdílných regionů z hlediska zkoumaných vztahů. Vymežit tak v mnoha případech lze oblasti, které jsou charakterizovány stejnými či podobnými vztahy mezi proměnnými, nebo naopak regiony s překvapivě odlišným působením vysvětlujících faktorů. Kalibrace regresního modelu zvláště pro Čechy a Moravu je z tohoto pohledu velmi zjednodušující. Výsledky získané metodou GWR také nepřímou dokládají, že k vysvětlení volebního chování obyvatel nestačí vycházet pouze z kompozičního přístupu. Nutné je uvažovat také kontextuální přístup, který klade důraz na prostorový kontext, v němž se jedinec rozhoduje. Na závěr je potřeba uvést, že metoda GWR byla použita v exploračním duchu a hypotézám vyplývajícím ze závěrů analýz by bylo jistě přínosné se věnovat v dalším výzkumu.

4. Závěr

Metoda GWR patří do skupiny metod lokální analýzy dat, které se obecně snaží zachytit procesy odehrávající se v prostoru v podrobnějším měřítku, přičemž se pozornost soustřeďuje především na identifikaci rozdílů v prostoru spíše než na hledání generalizovaných podobností. Společně s metodami lokální analýzy, které v současnosti nabývají na významu, patří k pozitivům GWR možnost snadné identifikace odchylek a výjimek ve zkoumaných vztazích, zahrnutí prostorového aspektu do analýzy a především možnost zviditelnění výsledků analýz v mapové podobě. Zdůraznit je nutné také explorační povahu metody GWR, jejíž závěry mají být spíše námětem pro další hlubší analýzu. Důležité tedy není samotné zamítnutí či potvrzení testované hypotézy, ale získání nového pohledu na zkoumaná data, který nám může odhalit nečekané skutečnosti. Do oblastí, v nichž byl identifikován určitým způsobem

překvapivý vztah mezi proměnnými, tak může být zaměřen kvalitativní výzkum atd. Nejdůležitější charakteristikou metody GWR, která ovlivňuje možnost jejího širokého využití, je zajištění její prostorové povahy. Využití spojitě vážící funkce k definování velikosti vlivu prostorově blízkých jednotek je relativně jednoduchý způsob, jak docílit kalibraci regresního modelu pro jakýkoliv bod v prostoru. Zdůvodnění tohoto postupu přitom odpovídá předpokladu, že jevy v blízkých jednotkách se ovlivňují více než ve vzdálenějších.

Kromě přesnějšího pohledu na celkový charakter neboli směr a sílu zkoumaného vztahu lze metodu GWR použít ještě k dalším účelům. Porovnat lze například stacionaritu několika různých faktorů ovlivňujících vysvětlovanou proměnnou, vhodnost modelu pro určitá území atd. Při kalibraci modelu GWR je také řešena velmi přínosná otázka vhodné měřítkové úrovně analýzy (Spurná 2006). Důležitým přínosem metody GWR je skutečnost, že umožňuje vymezit oblasti s podobným charakterem zkoumaného vztahu, což může být podkladem pro provádění dalších analýz přímo v určených regionech. Výhodou využití metody GWR pro účely definování relativně homogenních oblastí z hlediska zkoumaného vztahu je například ve srovnání se shlukovou analýzou, která se v geografii k podobným účelům velmi často využívá, zejména její větší statistická srozumitelnost, a tedy i snazší interpretovatelnost, a vymezení územně souvislých regionů.

Přestože byla metoda GWR vyvinuta v nedávné době, a lze ji tak považovat za relativně novou techniku, v odborné literatuře se již objevilo množství jejích empirických aplikací (Brunsdon a kol. 1998; Fotheringham a kol. 2001; Huang, Leung 2002; Kyratso, Yiorgos 2004; Lloyd, Shuttleworth 2005; Mittal a kol. 2004). Jako důvod pro zvolení metody GWR za nástroj analýzy uvádí většina autorů očekávanou prostorovou nestacionaritu ve zkoumaných vztazích, která je téměř bez výjimky potvrzena. Právě prostorová nestacionarita je základním bodem, který musí být při používání statistických metod v geografickém výzkumu zohledněn. Skutečnost, že se charakter určitých jevů a procesů, a tedy i vzájemných vztahů mezi nimi, odlišuje v prostoru, je nepochybnitelná a z pohledu geografa v podstatě klíčová. Ačkoliv byla metoda GWR primárně vyvinuta pro aplikaci v sociální geografii, protože právě při analýze socioekonomických dat lze očekávat geografické změny ve zkoumaných vztazích, s jejím využitím se lze setkat i ve fyzické geografii (Atkinson a kol. 2003; Zhang, Shi 2004).

V rámci kvantitativní geografie existuje v současnosti spousta otázek a výzev, kterým by měla být věnována pozornost. Kromě vývoje nových metod lokální analýzy, které budou přesněji reflektovat vztahy odehrávající se v prostoru, je nutné zmínit především samotné zlepšování již používaných metod. Jako příklad lze uvést rozšíření konceptu geografického vážení na vícerozměrnou diskriminační analýzu (Brunsdon a kol. 2007). S tímto tématem souvisí v neposlední řadě potřeba větší osvěty a zvýšení obecného povědomí o současných trendech a možnostech kvantitativní analýzy v řadách geografů. Potřebná je i širší aplikace nově vznikajících metod umožňující hlubší porozumění jejich možnostem a omezením, která jistě také přispěje k rostoucímu zájmu o tyto metody a může být inspirací pro další výzkumy.

Literatura:

ANSELIN, L. (1988): Spatial econometrics: Methods and models. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 284 s.

- ATKINSON, P. M., GERMAN, S. E., SEAR, D. A., CLARK, M. J. (2003): Exploring the relations between riverbank erosion and geomorphological controls using geographically weighted logistic regression. *Geographical Analysis*, 35, č. 1, s. 58–82.
- BLAŽEK, J., KOSTELECKÝ, T. (1991): Geografická analýza výsledků parlamentních voleb v roce 1990. *Geografie–Sborník ČGS*, 96, č. 1, s. 1–14.
- BRUNSDON, C., FOTHERINGHAM, S., CHARLTON, M. (1998): Geographically weighted regression – modelling spatial non-stationarity. *The Statistician*, 47, č. 3, s. 431–443.
- BRUNSDON, C., FOTHERINGHAM, S., CHARLTON, M. (2007): Geographically weighted diskriminant analysis. *Geographical Analysis*, 39, č. 4, s. 376–396.
- DISMAN, M. (2005): Jak se vyrábí sociologická znalost – příručka pro uživatele. Karolinum, Praha, 374 s.
- FOTHERINGHAM, A. S. (1997a): Analyzing numerical data. In: Flowerdew, R., Martin, D. (ed.): *Methods in human geography – a guide for students doing a research project*. Longman, Essex, s. 155–171.
- FOTHERINGHAM, A. S. (1997b): Trends in quantitative methods I: stressing the local. *Progress in Human Geography*, 21, č. 1, s. 88–96.
- FOTHERINGHAM, A. S. (1998): Trends in quantitative methods II: stressing the computational. *Progress in Human Geography*, 22, č. 2, s. 283–292.
- FOTHERINGHAM, A. S. (1999): Trends in quantitative methods III: stressing the visual. *Progress in Human Geography*, 23, č. 4, s. 597–606.
- FOTHERINGHAM, A. S., BRUNSDON, C., CHARLTON, M. (2000): *Quantitative geography – Perspectives on spatial data analysis*. SAGE Publications, London, 270 s.
- FOTHERINGHAM, A. S., CHARLTON, M. E., BRUNSDON, C. (2001): Spatial variations in school performance: a local analysis using geographically weighted regression. *Geographical & Environmental Modelling*, 5, č. 1, s. 43–66.
- FOTHERINGHAM, A. S., BRUNSDON, C., CHARLTON, M. (2002): Geographically weighted regression – the analysis of spatially varying relationships. John Wiley & Sons, London, 269 s.
- HENDL, J. (2004): Přehled statistických metod zpracování dat – analýza a metaanalýza dat. Portál, Praha, 584 s.
- HOLT-JENSEN, A. (1999): *Geography – history and concepts*. SAGE Publications, London, 228 s.
- HUANG, Y., LEUNG, Y. (2002): Analysing regional industrialisation in Jiangsu province using geographically weighted regression. *Journal of Geographical Systems*, 4, č. 2, s. 233–249.
- JONES, K. (1997): Multilevel approaches to modelling contextuality: From nuisance to substance in the analysis of voting behavior. In: Westert, G. P., Verhoeff, R. N. (ed.): *Places and people: multilevel modelling in geographical research*. Nederlandse Geographical Studies 227. Urban research centre Utrecht, Utrecht, s. 19–43.
- JONES, K., JOHNSTON, R. J., PATTIE, C. J. (1992): *People, Places and Regions: Exploring the Use of Multi-Level Modelling in the Analysis of Electoral Data*. *British Journal of Political Science*, 22, č. 3, s. 343–380.
- KOSTELECKÝ, T. (1992): Geografické analýzy volebních výsledků jako součást politické geografie. Kandidátská disertační práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK, Praha, 180 s.
- KOSTELECKÝ, T. (2001): Vzestup nebo pád politického regionalismu? Změny na politické mapě v letech 1992 až 1998 – srovnání České a Slovenské republiky. *Edice Sociological Papers SP 01:9*. Sociologický ústav AV ČR, Praha, 96 s.
- KOSTELECKÝ, T., ČERMÁK, D. (2004): Vliv teritoriálně specifických faktorů na formování politických orientací voličů. *Sociologický časopis*, 40, č. 4, s. 469–487.
- KOUBA, K. (2007): *Prostorová analýza českého stranického systému. Institucionalizace a prostorové režimy*. *Sociologický časopis*, 43, č. 5, s. 1017–1037.
- KYRATSO, M., YIORGOS, P. (2004): Defining a geographically weighted regression model of urban evolution. Application to the city of Volos, Greece. 44th European Congress of the European Regional Science Association: Regions and Fiscal Federalism, University of Porto, 25.–29.8.2004, <http://www.ersa.org/ersaconfs/ersa04/PDF/507.pdf>, 16.12.2005.
- LLOYD, C., SHUTTLEWORTH, I. (2005): Analysing commuting using local regression techniques: scale, sensitivity, and geographical patterning. *Environment and Planning A*, 37, č. 1, s. 81–103.
- MITTAL, V., KAMAKURA, W. A., GOVIND, R. (2004): Geographic patterns in customer service and satisfaction: An empirical investigation. *Journal of Marketing*, 68, č. 3, s. 48–62.

- POON, J. P. H. (2004): Quantitative methods: past and present. *Progress in Human Geography*, 28, č. 6, s. 807–814.
- ROBINSON, G. M. (1998): *Methods and techniques in human geography*. John Wiley & Sons, London, 556 s.
- SPURNÁ, P. (2006): Současné trendy v kvantitativní analýze geografických dat se zaměřením na využití metody geograficky vážené regrese. Diplomová práce. Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje PřF UK, Praha, 150 s.
- UNWIN, A., UNWIN, D. (1998): Exploratory spatial data analysis with local statistics. *The Statistician*, 47, č. 3, s. 415–421.
- Výsledky Sčítání lidu, domů a bytů 2001 (SLDB 2001). ČSÚ, Praha.
- Výsledky voleb do Poslanecké sněmovny Parlamentu České republiky v roce 2002 (Volby 2002). ČSÚ, Praha.
- ZHANG, L., SHI, H. (2004): Local modeling of tree growth by geographically weighted regression. *Forest Science*, 50, č. 2, s. 225–244.

S u m m a r y

GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION: METHOD FOR ANALYSING SPATIAL NON-STATIONARITY OF GEOGRAPHICAL PHENOMENON

In quantitative geography, there have been a large number of major changes within the past decade. These changes often do not necessarily represent the development of new techniques, but they rather reflect general methodological changes, i.e. how quantitative methods are approached and their results interpreted. A much greater emphasis is given to the development of new techniques for spatial analysis which do not conform to the traditional statistical ways of thinking. For example, emphasis is put on exploratory spatial data analysis, GIS-based forms of spatial analysis, methods of local analysis, visualizing data and model outputs. It is focused primarily on spatial data analysis as a part of geographical research, because spatial data have unique qualities which make the use of methods borrowed from non-spatial disciplines highly questionable.

The article deals with one of the new quantitative methods used in geography - geographically weighted regression (GWR). GWR is a method of analysing spatially varying relationships which completely corresponds to the contemporary development in quantitative analysis used in geography. GWR is described first by reviewing the basic methodological framework including some of the related issues, and second by presenting an empirical example of application.

GWR is based on the premise that relationships between variables might not be constant across the study area. In traditional regression analysis, it is assumed that the modelled relationship exists everywhere in the study area – i.e. the regression parameters are fixed over space. In many situations this is not necessarily the case, as mapping of residuals may reveal. This phenomenon called spatial non-stationarity is one of the major geographical analytical issues and GWR is a technique for exploring it. The advantage of GWR is that it is based on the traditional and well-known regression framework. Estimation of parameters is done through implementation of a geographical weighting scheme that is organised in a way that observation nearer the point in space where the parameter estimates is given has a heavier weight in the model than data further away. The resulting regression parameter estimates may be mapped in order to examine local variations and tested for significant spatial non-stationarity.

The empirical quantitative analyses in this article are based on aggregate statistical data referring to voting behaviour in Czechia in the parliamentary election in 2002. First, global multiple linear regression is applied to explore relationships between electoral results of two political parties (ODS and KSCM) and other selected socio-economic variables at municipality level. Second, GWR model is employed for the same input variables in view to proceed to comparative analysis. Although global regression models show some interesting and significant results, they have a shortcoming that they can mask geographical variations in studied relationships. GWR as a method of local analysis explores inaccuracy of global regression models. Empirical examples highlight the relevance and usefulness of GWR and show how it can improve our understanding of geographical processes.

- Fig. 1 – A spatial kernel. Cross – regression point, point – data point, w_{ij} – weight function, d_{ij} – distance. Source: scheme of the author according to Fotheringham et al. (2002). Note: The regression model is calibrated after geographically weighted data points (as municipalities) situated in the territory delimited around the regression point.
- Fig. 2 – Fixed and adaptive spatial kernels. Cross – regression point, point – data point. Source: scheme of the author according to Fotheringham et al. (2002).
- Fig. 3 – GWR model of electoral result of ODS in the parliamentary election in 2002. Above on the left: entrepreneurs, above on the right: believers, below on the left: university graduates, below on the right: unemployed. In keys: regression coefficient. Source: Computation of the author done with GWR 3.0; Czech Statistical Office.
- Fig. 4 – GWR model of electoral result of KSČM in the parliamentary election in 2002. Above on the left: unemployed, above on the right: believers, below on the left: university graduates, below on the right: entrepreneurs. In keys: regression coefficient. Source: Computation of the author done with GWR 3.0; Czech Statistical Office.

Autorka je postgraduální studentkou katedry sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2; e-mail:spurna@natur.cuni.cz.

Do redakce došlo 23. 1. 2008

TOMÁŠ HUDEČEK

MODEL ČASOVÉ DOSTUPNOSTI INDIVIDUÁLNÍ AUTOMOBILOVOU DOPRAVOU

T. Hudeček: *Model of time accessibility by individual car transportation*. – Geografie–Sborník ČGS, 113, 2, pp. 140–153 (2008). – The article deals with accessibility of individual car transportation. It uses the GIS approach to focus on development of an accessibility model and on three main related issues: digital model of road network, factors influencing average speed and discussion on average speed. Two digital models were done for the territory of Czechia for the years of 1991 and 2001 censi, i.e. before and after the transformation. The aim is to find out what changes occurred during the transformation and to use them in other geographical analyses. Two maps with isochronic surfaces are enclosed to demonstrate the functionality of the models.

KEY WORDS: accessibility – GIS – network analysis – time-space transformation.

Úvod

Akcesibilita, dříve výhradně odvozovaná od konektivity, tedy počtu spojení mezi dopravními uzly (např. Lowe, Moryadas 1975, v české literatuře Mirvald 1998, 2001 či Marada 2003), byla v 60. letech obohacena o míru tzv. impedance (Spence, Linneker 1994, 1996; Dupuy, Stransky 1996). Tento odpor prostředí může být reprezentován nejen vzdáleností, ale také např. cenou či časem. To je v souladu s vývojem společnosti, neboť cesta se dnes stala funkcí času, nikoli vzdálenosti (Tolley, Turton 1995). Výpočetní technika, a tedy relativní snadnost využití metody nejkratší cesty, kterou ještě Hürský (1978) považoval za výpočtově značně složitou, posunula možnosti využití akcesibility o úroveň výše. Pro model časové dostupnosti tak zůstává hlavním problémem transformace vzdálenosti, a tedy délky, jednotlivých úseků silnic do jejich časové náročnosti (např. Bunge, Tobler (1960, resp. 1961, cit. v Ahmed, Miller 2007 nebo Brimberg, Walker, Love 2007). V případě veřejné dopravy hraje tuto roli jízdní řád, ovšem u individuální automobilové dopravy je nutné přistoupit na kvalifikovaný odhad průměrné rychlosti a vytvořit tak model. Transformaci vzdálenost – čas implicitně využívají tzv. route plannery, programy sloužící k navigaci na cestách, z nichž některé jsou volně přístupné na internetu. Tyto komerční softwary obsahují v jádru digitální model silniční a dálniční sítě, který je však pro jejich tvůrce, firmy, duševním vlastnictvím. Nelze je proto využít a je nutné vytvořit vlastní model.

Článek si klade za cíl vytvořit model dostupnosti nad digitálním modelem silniční sítě Česka, jehož základem je transformace vzdálenost – čas. Tento model bude sloužit pro další sociogeografické analýzy, které však již nejsou součástí článku. Časová rovina je zohledněna vytvořením dvou modelů, odpovídajících okamžikům sčítání v roce 1991 a 2001. Vzhledem k datové podstatě modelu, který proto není možno absolutně vizualizovat, jsou



Obr. 1 – Vybrané faktory ovlivňující průměrnou rychlost na silnicích. Zdroj: šetření autora.

v závěru provedeny dvě (1991 a 2001) analýzy dostupnosti Prahy v rámci celého Česka.

Faktory ovlivňující průměrnou rychlost

Vytvoření přesného digitálního modelu časové dostupnosti naráží na spoustu problémů a multipodmíněností. Před přistoupením k tvorbě modelu tak bylo nutné nejprve provést diskuzi faktorů (obr. 1) ovlivňujících rychlost na silnicích a dálnicích.

Typ silnice, tedy hierarchické členění silniční sítě, je nejpodstatnější částí modelu, neboť přímo směřuje k návaznosti na hierarchii osídlení v Česku. Do jisté míry se však jedná o více zahrnující faktor, kumulující v sobě některé ostatní faktory. V modelech silničních sítí v obou letech jsou uvažovány dálnice, rychlostní komunikace, silnice I. třídy, II. třídy a silnice ostatní. Poslední kategorie ostatních silnic zahrnuje jak obecní komunikace, tak vybrané silnice III. třídy. Tento výběr byl přejat z Atlasu ČSSR 1988 (neboť digitální model silniční sítě pro rok 1991 neexistuje) a z digitálních geodatabází ArcČR, (v. 1.0 a 2.0, ARCDATA Praha, s.r.o.). Podrobnější silniční sítě pro tvorbu modelu nebylo třeba, neboť při výpočtu nejkratší cesty se využívá vždy rychlejšího spojení, tedy komunikace vyšších řádů. Metoda by vykazovala nepřesnost pouze v místech s řídkou hustotou silnic vyšších řádů, což však není případ Česka.

Problém nastal při rozlišování dálnic, rychlostních silnic a silnic pro motorová vozidla. Rychlostní komunikace jsou pro řidiče známy především jako silnice s dopravní značkou „silnice pro motorová vozidla“. Nejedná se však

Tab. 1 – Nejpatrnější rozdíly mezi dálnicemi a silnicemi pro motorová vozidla v Česku

Parametr	Dálnice	Silnice pro motorová vozidla
Výhled a horizont	při max. povolené rychlosti má řidič dostatečný výhled aby včas zastavil	kratší výhled do zatáček a na horizont; nutnost přizpůsobení rychlosti pro včasné zastavení
Křižovatky	mimourovňové	je možný teoretický výskyt klasické úrovnňové křižovatky (v Česku není)
Nájezdy a výjezdy	povinný	nepovinný, výjezd i do zatáčky
Zatáčky, stoupání a klesání	vždy musí být dodrženy rychlostní parametry pro daný typ terénu	existence i prudších zatáček, kde není možné bezpečné projetí max. povolenou rychlostí, větší stoupání i klesání
Přídavný pruh pro pomalá vozidla	povinný při větším stoupání	Nepovinný
Odstavný pruh	povinný, (mimo místa, kde je přídavný pruh pro pomalá vozidla, mosty a tunely), široký pro celé vozidlo	nepovinný či užší než jedno vozidlo
Další parametry	jízdní pruhy, střední dělicí pás i levá krajnice dle mezinárodních parametrů, v každém směru svodidla	střední dělicí pás možný (dříve) bez svodidel i trávníku, nepovinnost levé krajnice

Zdroj: Dálnice 2002–2006

o ekvivalentní označení. Rychlostní silnice je technický pojem a značí mj. návrhové parametry. Silnice pro motorová vozidla je v důsledku pouze dopravní značka, kterou se stanovuje maximální povolená rychlost. Dálnice je, oproti ostatním dvěma typům, vyššího řádu a je stavěna podle přísnějších parametrů. Ačkoliv v Česku sílí názory na převedení části sítě rychlostních silnic do kategorie dálnic (České dálnice 2002–2007), pro model časové dostupnosti je současné členění výhodné, neboť tak umožňuje vznik více kategorií a tedy spíše přispívá k přesnosti modelu (tab. 1).

Šířka silnice a poloměry zatáček velmi úzce souvisejí s typem komunikace, popisuje je norma ČSN. Šířka komunikace se v odborné literatuře uvádí ihned za typem silnice. Např. S 22,5/80 značí kategorii „silnice“ se šířkou 22,5 m a návrhovou rychlostí 80 km/h. S tím jsou spojeny také maximální povolené poloměry zatáček.

Šířka komunikace značně ovlivňuje průměrnou rychlost dopravního proudu. Vzhledem k měřítkové úrovni však není třeba se zabývat šířkou jednotlivých silničních pruhů, neboť pod obvyklých 2,75 m (norma uvádí i několik dalších) lze nalézt většinou pouze silnice nízkého řádu, které pro dostupnost při využití metody nejkratší cesty nehrají roli. Faktor šířky komunikací byl tedy zeštíhlen na počet jízdních pruhů v rozmezí jeden až tři.

Oproti příčnému sklonu komunikace, který hraje roli zejména v odtokových poměrech, ovlivňuje podélný sklon komunikace maximální bezpečnou a tedy průměrnou rychlost na silnici. Norma ČSN 736101 stanovuje nejvyšší povolené sklonové poměry pro různé typy silnic (tab. 2), což má vliv mj. na návrhovou rychlost. Tato rychlost nepoukazuje na nemožnost projetí zatáčky rychle-

Tab. 2 – Návrhové rychlosti dané normou ČSN 736101

Kategorie silnice	Návrhová rychlost při nejvyšším povoleném sklonu v oblasti		
	Rovinaté nebo mírně zvlněné	Pahorkovité	Horské
D26,5; D27,5	120 (3)	120 (3)	100 (4,5), 80 (4,5)
R26,5, R24,5; R22,5	120 (3,5)	100 (4,5)	80 (4,5)
R11,5	100 (3,5)	80 (4,5)	70 (4,5)
S24,5	100 (3,5)	80 (4,5-6)	80 (6)
S22,5	100 (4)	80 (4,5)	70 (6)
S11,5; S10,5; S9,5	80 (4,5)	70 (6)	60 (7,5)
S7,5	70 (4,5)	60 (7)	50 (9)

Vyšších hodnot lze použít v případě extrémně neekonomického objemu zemních prací nebo z důvodu nadměrného zásahu do chráněného území nebo zemědělské půdy

Zdroj: Mahdalová 2006

Tab. 3 – Zvolené předělové hodnoty sklonů

Typ silnice	Odpovídající typ	Předělový sklon v %
Dálnice	D 26,5 a více	–
Rychlostní silnice	R 22,5; 24,5; 26,5	5
Silnice I. třídy	S 11,5	6,5
Silnice II. třídy	S 9,5	7,5
Silnice III. třídy	S 7,5	do 8
Silnice - vícepruhové	S 22,5; 24,5	do 5

Zdroj: šetření autora

ji, to závisí na mnoha dalších faktorech, mj. např. na typu a stavu dopravního prostředku.

Vytvoření digitálního modelu silniční sítě, který by zahrnoval sklonitost reliéfu, bylo výsledkem analýzy GIS, která je stručně popsána v následující kapitole. Úseky silnic různého typu (D, R, I. třída, II. třída, ostatní) byly v modelu podle sklonů rozděleny na dva druhy (tab. 3).

Porovnání tabulek 2 a 3 poukazuje na nesoulad mezi zvolenými hodnotami a návrhovými parametry. Zde je třeba udělat metodickou vsuvku. Sklonové parametry v digitálním modelu byly zjišťovány na základě modelu reliéfu. Tento model vzhledem ke své měřítkové úrovni neobsahuje potřebné údaje za jednotlivé silnice – násypy, zářezy, mosty či tunely. Tímto došlo k určitému znepresnění, a v důsledku k odhadům stavu. Nastavení mírnějšího kritéria mělo za cíl tuto skutečnost co nejvíce eliminovat.

Umístění silnice vzhledem k systému osídlení je v prováděcích předpisech reprezentováno maximální povolenou rychlostí (v obci a mimo obec). Do modelu nebyly zahrnuty velmi malé obce, které nejsou obsaženy v podkladové digitální geodatabázi ArcČR 500. Jedná se však o značně malá území, minimálně ovlivňující nepřesnost modelu. Prostorové rozložení zastavěného území se ve sledovaných obdobích 1991 a 2001 příliš nezměnilo a data tak byla přejata z geodatabáze aktualizované k roku 2001. Silnice byly vícepruhovou GIS analýzou rozděleny na úseky, kterým byl následně přiřazen atribut charakterizující jejich vedení v obci či mimo obec.

Intenzita provozu je v Česku evidována každých pět let. Ačkoliv hustota provozu má nepochybně na průměrnou rychlost na silnicích vliv, data nebyla k tvorbě modelu použita z několika důvodů. Jedním z nich je nesoulad v ča-

sovém období pro sčítání dopravy a pro tvorbu modelu. Také rozdělení silniční sítě ve zdrojových grafických datech na jednotlivé úseky nesouhlasí s rozdělením úseků v databázi sčítání dopravy. Pro první sledované období navíc existují výsledky sčítání dopravy pouze v analogové formě. Otázkou by také bylo, jaké váhy stanovit pro míru provozu. Vhodnější by již byl spíše terénní průzkum a přímá měření rychlostí na komunikacích. Nicméně je zřejmé, že zpřesnění modelu by se dále mohlo tímto směrem ubírat.

Faktor nehodovosti nebyl i přes existenci dat do modelu zahrnut, neboť model by měl ukazovat průměrnou akcesibilitu střediska a nepravidelně rozložené jevy – nehody – by vedly k nesprávnému ovlivnění výsledných hodnot dostupnosti.

Vliv stavu komunikace na průměrnou rychlost je zřejmý. Předpoklad navzájem odpovídajícího stavu u jednotlivých typů silnic (dálnice, I. třída, atd.) však umožňuje tento faktor zahrnout při shrnujících odhadech pro jednotlivé typy.

Denní a roční období nebylo při tvorbě modelu zohledněno. Hodnoty průměrných rychlostí odrážejí situaci ve všední den s běžným, dopravu málo omezujícím počasím.

Data pro uzavírky a dopravní omezení nebylo možno zpětně dohledat. Stav vozového parku byl uvažován pouze při stanovování průměrné rychlosti pro celý model.

Výše popsané faktory jistě nejsou všechny, bylo by namátkou možné ještě jmenovat např. podíl nákladní dopravy či povětrnostní situaci atd. Pro přesnost modelu však tyto další faktory již hrají marginální roli a jejich zahrnutí se jeví jako přebytná.

Analýza sklonitosti silniční sítě

Praktická aplikace sklonitosti reliéfu na silniční síť a následná kategorizace jednotlivých úseků silnic podle jejich podélného sklonu je z teoretického hlediska při využití programů GIS možná, avšak z praktického hlediska naráží na spoustu problémů. Model silniční sítě Česka se sklony silnic je zmíněn např. v práci Maier, Mulíček, Sýkora, Drda (2007). Zde byla pro výpočet sklonitosti mj. vypracována ArcGIS extenze, která je dostupná na internetu, avšak která se při použití jevila jako neposkytující zcela odpovídající výsledek. Ředitelstvím silnic a dálnic ČR naměřené sklony z let 1996–2001 na 18 tis. km silnic I. a II. tříd jsou k nahlédnutí na Portálu veřejné správy Cenia (Portál veřejné správy ČR 2005–2007). Ve vytvářeném modelu jsou však i úseky silnic nižších řádů a celková délka použité silniční sítě je přes 38 tis. km v každém ze sledovaných období. Generalizací silniční sítě pouze na silnice II. a vyšší třídy by mohl následně vyvstat problém s dostupností některých oblastí.

Pro veškeré analýzy byl použit program ArcGIS, v. 9.2 od americké firmy ESRI, včetně jeho extenzí. Obecný postup celé analýzy je možné rozdělit do čtyř kroků. Prvním z nich je vytvoření úseků silnic. Program ArcGIS umožňuje pomocí funkce „Intersect“ (Analysis Tools / Overlay) rozdělit liniové vrstvy, avšak pouze podle plošných vrstev (polygonů). Řešením se jevílo vytvořit polygony, které by kopírovaly silniční síť a přitom byly rozdělené podle vrstevnic. Toto umožňuje funkce „Buffer“, která byla použita na sloučenou silniční síť jediného úseku (funkce „Merge“ – v editačním módu). Výsledný polygon o zvolené šířce 50 m, který se již mohl stát podkladem pro použití funkce

Intersect. Takto byla silniční síť Česka v obou sledovaných obdobích zvlášť dekomponována z původního počtu zhruba 12 000 úseků na hodnoty okolo 36 000 úseků pro roky 1991 a 2001.

Následovalo vytvoření Digitálního modelu reliéfu (DMR), pro nějž byla data převzata z geodatabáze ArcČR v. 2.0, která obsahuje výškové body a vrstevnice pro Česko v základním intervalu 50 m. Pomocí programu 3D Analyst byl z vrstevnic a z výškových bodů vytvořen trojrozměrný model TIN, který byl následně převeden na rastr s velikostí buněk 50 x 50 m. Pro Z-value v DMR byla zvolena z modelu TIN nadmořská výška. Tento 200 MB soubor byl vytvořen pouze jeden pro obě období vzhledem k relativní neměnnosti zemského povrchu.

Třetím krokem je přiřazení nadmořské výšky úsekům silnic. Software ArcGIS neumožňuje přiřadit nadmořskou výšku liniovým prvkům. Je nutné nejprve vytvořit reprezentanty všech silničních úseků v podobě jejich koncových bodů pomocí funkce „Feature Vertices to Points“ (Data Management Tools / Features). Protože takto vznikne celá nová vrstva, bylo třeba označit úseky silnic pořadovým číslem, které se přeneslo do nově vzniklých vrstev startovních a koncových bodů. Na tyto bodové vrstvy byl pomocí operace „Extract Values to Points“ (Spatial Analyst Tools / Extraction) přenesen obsah „Z-value“ atributu z DMR, čímž byla bodům přiřazena odpovídající nadmořská výška. Přes pořadová čísla bylo umožněno body propojit se svými úseky silnic. Operace byla provedena zvlášť dvakrát pro silniční síť pro roky 1991 a 2001.

Následně je již možné vypočítat sklon silničních úseků. Pro výpočet sklonu každého úseku silniční sítě pro oba dva modely ve sledovaných obdobích byl použit vzorec:

$$S = \text{abs}(h_s - h_e)/l,$$

kde jednotlivé prvky značí:

- S sklon,
- h_s nadmořská výška startovního bodu úseku,
- h_e nadmořská výška koncového bodu úseku,
- l délka silničního úseku.

Jedná se logicky o značně zjednodušenou sklonovou charakteristiku, neboť model počítá s lineárním stoupáním či klesáním silnice. Výsledné sklony poměrně dobře odpovídají výškovým poměrům v Česku a jsou řádově v relaci s návrhovými hodnotami uváděnými normou ČSN.

Průměrná rychlost na silnicích

Stanovení průměrných rychlostí na jednotlivých typech komunikací musí předcházet diskuze, zaměřená také na odbornou literaturu využívající obdobné modely dostupnosti. Jednou z prací, která využívá modelu dostupnosti nad silniční a dálniční sítí pro další analýzy, je mezinárodní studie dopadů budoucí transevropské silniční sítě na akcesibilitu v tehdejší evropské „patnáctce“ (Gutiérrez, Urbano 1996). V práci použité průměrné rychlosti dle kategorie silnic zobrazuje tabulka 4.

Dodané hodnoty poukazují na velmi hrubé odhady autorů, neboť průměrná rychlost 80 km/h, resp. 120 km/h je v řadě evropských států zároveň rychlostí maximální povolenou, ačkoliv autoři nazývají zvolené rychlosti průměrnými. Naprosto jiné hodnoty průměrných rychlostí na silnicích, rozdělených

Tab. 4 – Předpokládané průměrné rychlosti na transevropské silniční síti

Typ silnice	Průměrná rychlost
Dálnice	120 km/h
Rychlostní komunikace (mezoregionální silnice)	110 km/h
Silnice I. třídy	90 km/h
Ostatní komunikace	40 km/h

Zdroj: Gutiérrez, Urbano 1996

Tab. 5 – Průměrné rychlosti ve východní Anglii

Typ silnice	Venkov (km/h)	Město (km/h)	Odpovídající silnice v Česku
Minor road	22	18	III. třída
B-road single carriageway	39	19	II. třída, 1 pruh
B-road dual carriageway	58	29	II. třída, 2 pruhy
A-road single carriageway silnice	51	29	II. třída– 1 pruh, hlavní
A-road single carriageway trunk road	72	40	I. třída, 1 pruh
A-road dual carriageway č. 47	80	40	I. třída, 2 pruhy, např. silnice
A-road dual carriageway trunk road	87	45	I. třída, 2 pruhy, např. R4
Motorway	101	56	dálnice

Zdroj: Brainard, Lovett, Bateman (1997), šetření autora

mnohem podrobněji na více kategorií, uvádí studie Brainard, Lovett, Bateman (1997), zabývající se mj. dopravní situací ve východní Anglii. Hodnoty rychlostí jsou zčásti empiricky zjištěné, zčásti podle úsudku autorů. Přehledně je ukazuje tabulka 5. Proti předchozí studii se jedná o značně odlišné a možno říct i přesnější hodnoty, nicméně je třeba brát v úvahu měřítkovou rozdílnost obou prací či větší intenzitu provozu v Anglii.

Kategorie silnic je možné s určitými výhradami vztáhnout k silnicím v Česku tak, jak je uvádí poslední sloupec tabulky. Příčinu nízkých hodnot průměrných rychlostí v městské oblasti je třeba hledat zejména v intenzitě anglického provozu.

Transformace vzdálenost – čas je možné také dohledat v projektu RePUS (Maier a kol. 2007), kde jsou do velké míry přebrány návrhové rychlosti dané normou ČSN 736101.

V práci autorů Li, Shum (2001), zabývající se dopady vládního programu rozvoje dálnic na akcesibilitu v Číně, jsou průměrné rychlosti stanoveny na základě kvalifikovaného odhadu, zahrnujícího také intenzitu provozu a stavební parametry komunikace.

Z uvedených studií plyne, že stanovení průměrných rychlostí, které slouží k vytvoření modelu časové dostupnosti, je otázka velmi subjektivní a liší se autor od autora. Rozdíly jsou dány do značné míry specifičností zkoumaného území, převažující důležitostí některého z činitelů, ale také typem výzkumu. Jiné výsledky bude podávat terénní průzkum, jiné výsledky odhad dřívějšího či budoucího stavu.

Obecné předpoklady transformace vzdálenost – čas

Základním předpokladem pro vytvoření modelu je dodržování maximální povolené rychlosti. I přes časté překračování povolených rychlostí na silnicích v Česku (Rezáč 2006) není možné do modelu tento faktor zahrnout. Stejně tak jej neuvažují ani moderní navigační přístroje.

Druhým podstatným předpokladem je neexistence nutných zastávek pro natankování pohonných hmot či pouze jako času pro odpočinek. Model vznikl za účelem dalších analýz zejména v měřítkové úrovni mezoregionu, tedy vzdáleností, kde by tyto zastávky ještě neměly být příliš relevantní.

Třetím předpokladem je stanovení dostupnosti v běžný pracovní den, kdy je silniční i dálniční provoz dostatečně hustý a neumožňuje až na výjimky plynulou jízdu blízkou maximální povolené rychlosti. Je zřejmé, že model pro noční hodiny by se z hlediska stanovených hodnot mohl lišit.

Posledním předpokladem je presumpce drobného omylu při stanovování průměrných rychlostí. Nepřesnost v odhadu průměrné rychlosti o 10 km/h při hodnotách kolem 60 km/h na úseku dlouhém 20 km má za následek zkreslení hodnot o cca 3 minuty. U nižších rychlostí by nepřesnosti mohly být i větší, avšak metoda časově nejvýhodnější cesty je značně selektivní, většina trasy probíhá po silnici vyššího řádu.

Dodatečný výzkum

Pro kontrolu hodnot či rozhodnutí sporných případů byl v letech 2006–2007 prováděn terénní průzkum automobilem značky Peugeot Partner. Svými parametry významněji nepřekračuje průměr vozového parku v roce 2001. Terénní průzkum byl v naprosté většině prováděn při osazení vozidla pouze řidičem, hodnoty průměrných rychlostí byly měřeny ve všední dny v běžných pracovních hodinách. Touto metodou bylo v případě sporných případů několikrát rozhodnuto o stanovení průměrných rychlostí.

Důležitou součástí diskuze průměrných rychlostí byly také existující aplikace využívající transformaci vzdálenost – čas, a to „route plannery“:

- program Route 66, v. 4.0.0., nizozemské firmy ROUTE 66 Geographic Information System B.V.
- webová aplikace „Route planner“ na webových stránkách Škody Auto, a.s.
- webová aplikace firmy Tramin na jejich webových stránkách.

Tyto tři aplikace byly podrobeny sérii dotazů s cílem zjistit dodané hodnoty průměrných rychlostí pro jednotlivé typy komunikací. Některé hodnoty zcela neodpovídají reálnému stavu (tab. 6), nicméně velká část výsledných hodnot si byla u všech třech dotazovaných programů podobná, a tedy použitelná.

Tab. 6 – Hodnoty průměrných rychlostí v použitých „Route plannerech“

Typ silnice	A (km/h)	B (km/h)	C (km/h)
Dálnice	102	80	102
Rychlostní komunikace	68 (R7), 63 (R35)	80	90 (R35), 100 (R10)
Silnice I. třídy	70	60	73-78
Silnice II. třídy	x	x	51-56

Zdroj: šetření autora; A – program Route 66, v. 4.0.0., nizozemské firmy ROUTE 66 Geographic Information System B.V.; B – webová aplikace „Route planner“ na webových stránkách Škody Auto, a.s.; C – webová aplikace firmy Tramin na jejich webových stránkách.

Průměrná rychlost dle jednotlivých typů komunikací v roce 2001

Veškeré dálnice byly a jsou v Česku stavěny s návrhovou rychlostí 120 km/h (Zpravodajský server hospodářských novin idnes.cz). Počet pruhů u dálnic je vždy 2 s jedinou výjimkou – úsek Praha–Mirošovice ve sledovaném období 2001 (kategorie D 34 a D 32). Sklonitost u dálnic nebyla brána v úvahu. Maximální povolená rychlost je 130 km/h, vozový park neměl v roce 2001 s touto hodnotou větší problémy. Průměrná rychlost na dálnicích v Anglii byla změřena na 101 km/h, což je třeba připočítat tamější intenzitě provozu. U dálnic je třeba počítat s jistou časovou prodlevou při najíždění a sjíždění na dálničních „exitech“. Provoz také brzdí auta starší výroby a kamiony. Dotazy v „route planners“ po přepočtu udávaly hodnoty mírně přes 100 km/h, což se jeví jako příliš nízká hodnota. Byl proto proveden terénní průzkum na dálnicích D1, D2, D8 a D11. Výsledné hodnoty při snaze o dodržování rychlostních limitů odpovídaly hodnotám v intervalu 110–120 km/h. Zejména v důsledku terénního průzkumu tak byla pro dvouproudovou dálnici v období 2001, po zvážení všech pro a proti, stanovena hodnota 115 km/h. Pro tříproudový dálniční úsek u Prahy pak 120 km/h.

Pro rychlostní silnice byl již uvažován podélný sklon komunikace. Zatímco pro dálnice víceméně neexistuje snížení návrhové rychlosti z důvodu sklonových parametrů, u rychlostních komunikací udává norma ČSN již i v pahorkovitém území podélný sklon 4,5 % a snížení návrhové rychlosti ze 120 na 100 km/h. Rychlostní komunikace provozované v roce 2001 byly navíc ještě stavěny v kategorii R 22,5 (zatímco v současné době minimálně 25,5 m). Počet pruhů je na všech úsecích v Česku vždy dva.

Pro úseky, které spadají do kategorie méně sklonité, byla po úvaze přidělena hodnota 110 km/h. Terénním průzkumem byl zjištěn poměrně velký rozdíl mezi více sklonitými kategoriemi (např. R10 vs. R35 u Liberce), a proto bylo stanoveno snížení průměrné rychlosti u více sklonitých úseků o 10 %.

Ve sledovaném období 2001 byla již v provozu Jižní spojka, typ silnice z kategorie tzv. dálnice ve městě. Terénním průzkumem jí byla přiřazena hodnota 75 km/h.

Silnice I. třídy jsou v pořadí třetí nejvýznamnější dopravní cesty v silniční síti Česka. Z důvodu spíše sporadické sítě dálnic a rychlostních silnic (v r. 2001) se jedná o významné dopravní tahy v rámci republiky a pro model dostupnosti jsou jedny z nejdůležitějších. Byly proto maximálně členěny s ohledem na faktory ovlivňující průměrnou rychlost. Základem členění je u této kategorie vyjmutí úseků, neprocházejících zastavěným územím.

Pro stanovení průměrné rychlosti bylo třeba zohlednit výzkumy anglické studie, založené na terénním průzkumu, která uvádí hodnotu pro jednoproudové silnice I. třídy okolo 70 km/h. Návrhová rychlost neskloněné silnice v kategorii S 11,5 je 80 km/h a maximální povolená je na našich silnicích 90 km/h. „Route planners“ uvádí hodnoty od 60 km/h po 78 km/h. Značný rozptyl hodnot vedl ke snaze získat další zdroje. Terénním průzkumem v úseku Mladá Boleslav – Hradec Králové byla dosažena při snaze o přirozenou jízdu hodnota okolo 70 km/h, která tedy byla s ohledem na ostatní typy a kategorie komunikací zvolena jako průměrná. Od této hodnoty se následně odvíjí většina dalších.

Silnice I. třídy, postavené v kategorii S 22,5 či S 24,5 je možné v Česku nalézt na mnoha místech. Často se jedná o jakési „skorodálnice“, namátkou např. silnice č. 47 z Lipníku nad Bečvou do Hranic na Moravě. Maximální povolená rychlost je zde ovšem 90 km/h, pruhy jsou častokrát velmi úzké, což jíz-

Tab. 7 – Stanovené průměrné rychlosti pro model dostupnosti

Typ silnice	Obec vs. mimo obec	Počet jízdních pruhů	Sklonitost v %	Průměrná rychlost v roce 2001 (km/h)	Průměrná rychlost v roce 1991 (km/h)
Dálnice	MO	3	-	120	-
Dálnice	MO	2	-	115	100
Rychlostní sil.	MO	2	do 5	110	95
Rychlostní sil.	MO	2	nad 5	100	90
Rychlostní sil.	O	2	do 5	75	-
Silnice I. třídy	MO	1	do 6,5	70	70
Silnice I. třídy	MO	1	nad 6,5	63	63
Silnice II. třídy	MO	1	do 7,5	50	50
Silnice II. třídy	MO	1	nad 7,5	45	45
Silnice III. třídy	MO	1	do 8	33	33
Silnice III. třídy	MO	1	nad 8	30	30
Silnice I. třídy	O	1	-	30	35
Silnice II. třídy	O	1	-	20	25
Silnice III. třídy	O	1	-	20	25
Silnice I. třídy	MO	2	do 5	80	80
Silnice I. třídy	MO	2	nad 5	72	72
Silnice II. třídy	MO	2	do 5	67	67
Silnice II. třídy	MO	2	nad 5	60	60
Silnice III. třídy	MO	2	do 5	70	70
Silnice I. třídy	O	2	-	40	45
Silnice II. třídy	O	2	-	30	35
Silnice III. třídy	O	2	-	30	35

Zdroj: šetření autora

du značně ztěžuje (Prokeš 2001). Pro model byla použita hodnota 80 km/h, kterou mj. uvádí také anglická studie.

Silnice II. třídy jsou v modelu opět děleny dle okolní zástavby a počtu dopravních pruhů. Nejprve tedy silnice jednopruhé. Tyto silnice již ve všech parametrech neodpovídají dříve diskutovaným komunikacím, odhad obecné doby jejich průjezdu je obtížný, avšak je nutné poznamenat, že pro síťovou analýzu na národní či regionální (pražský region) úrovni nehrají z důvodu relativně pravidelné sítě silnic I. třídy tak významnou roli jako předchozí kategorie. Silnice II. třídy již prochází veškerými obcemi na trase. Anglická studie na těchto silnicích uvádí průměrnou rychlost okolo 40 km/h. „Route planners“ poukazují na hodnotu 50 km/h, která byla také převzata.

Vícepruhové silnice II. třídy se vyskytují pouze v zázemí velkých měst, hrají roli extravilánových obchvatů a jejich průměrná rychlost by tedy měla být znatelně vyšší – přiřazeno 67 km/h.

Ostatní silnice mimo zastavěnou zónu v roce 2001, tedy vybrané silnice III. třídy, mají pro model dostupnosti již jen doplňující význam. Silnice třetí třídy jsou vybudovány nejvíce v kategorii S 7,5, která vykazuje značnou deviatilitu a sklonitost, a jejich návrhová rychlost bývá většinou kolem 60 km/h. Tyto silnice nemají žádnou obec, která leží na jejich trase a kde dochází častokrát ještě k dalšímu zpomalení provozu. Anglická studie jim přiřazuje hodnoty velmi nízké, okolo 20 km/h. Pro model dostupnosti bylo nakonec rozhodnuto o přiřazení průměrné rychlosti 33 km/h.

Průměrnou rychlost na silnicích v intravilánu v roce 2001 je velmi obtížné zpětně odhadnout. Bylo proto třeba přijmout některá logická pravidla a teprve na jejich základě stanovit příslušné hodnoty. Jistým vodítkem byla výše již

několikrát zmíněná studie Brainard, Lovett, Bateman (1997). Předně byl z odhadů vyloučen faktor sklonitosti, neboť v zastavěném území je komunikace často vedena více s ohledem na zástavbu, a v důsledku je již tedy jedno, zda vede v členitějším terénu či nikoli. Sloučeny byly také silnice II. a III. třídy, neboť nebyl shledán důvod pro jejich další rozlišování. Ponecháno však bylo členění na jednoproudové a víceproudové, které jsou chápány jako důležitější průtahy ve městech. I na těchto hlavních městských tepnách je však bezpočet (světelných) křižovatek, autobusových zastávek, přechodů pro chodce a spousta dalších retardérů provozu. Zvolené hodnoty ukazuje tabulka 7.

Model pro rok 1991 se mírně odlišuje, vzhledem ke změně dopravních předpisů v roce 1997. Hodnoty průměrných rychlostí, které tvoří podstatu modelu dostupnosti pro rok 1991, nebylo možné jednoduše ověřit, pouze logicky odvodit. Dopravní předpisy v roce 1991 umožňovaly na dálnicích a silnicích pro motorová vozidla maximální rychlost 110 km/h, mimo obec 90 km/h a ve městě 60 km/h.

Pro stanovení průměrné rychlosti na dálnicích bylo třeba zvážit také stav tehdejšího vozového parku. V roce 1990 byla ukončena výroba automobilů typu Škoda 105/120 a v roce 1987 naopak zahájena výroba škody Favorit/Forman 136 LS. Vozový park tak docela odpovídal tehdejší maximální rychlosti na dálnicích. Na druhé straně byla ovšem nižší automobilizace obyvatelstva a plynulejší provoz. Kvalita hierarchicky nejvyšších komunikací nevykazovala výrazně velké nedostatky vůči stavu v roce 2001. Vzhledem k prvním předpokladu o maximální povolené rychlosti byla tedy stanovena průměrná rychlost na dálnicích v roce 1991 na 100 km/h, bez členění dle sklonitosti. Sníženy byly také hodnoty pro rychlostní komunikace na 95 km/h. Ostatní hodnoty pro silnice mimo obec zůstaly beze změny vůči modelu pro rok 2001.

Na komunikacích v intravilánu byla v roce 1991 omezená rychlost vyšší, celková automobilizace nižší a tedy průjezdnost snadnější. Všechny obecní komunikace v modelu byly proto v roce 1991 ohodnoceny o 5 km/h vyšší hodnotou než v modelu pro rok 2001.

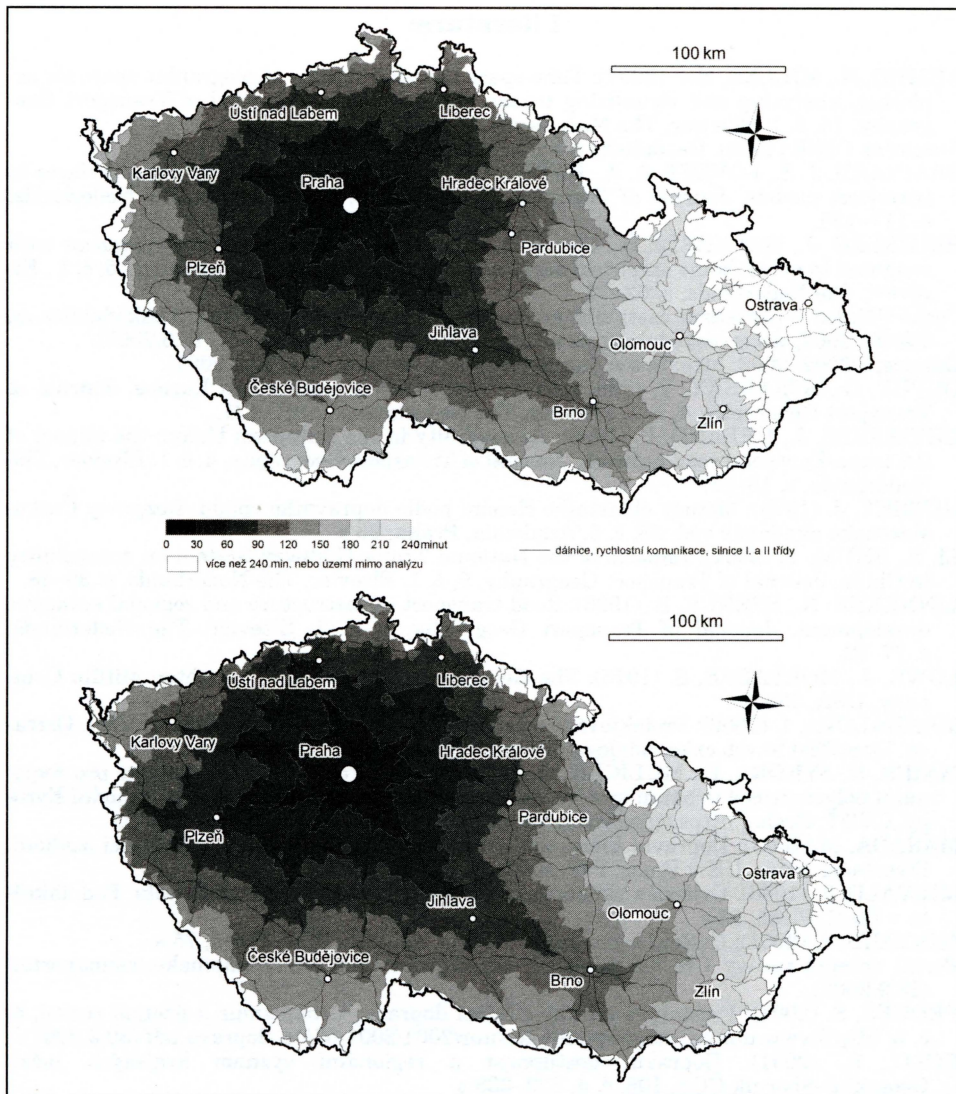
Výsledky, diskuze a závěr

Na základě typologie silnic byly přiřazeny odpovídající hodnoty průměrných rychlostí a vypočítána časová náročnost jednotlivých úseků. Model dostupnosti je však databázový soubor a teprve po provedení některé z analýz GIS je možné hodnotit jeho přesnost a výsledky. Jednoduchou a přehlednou metodou jsou zóny dostupnosti. Izochrony hlavního města Prahy byly vytvořeny v intervalech 30 minut pomocí funkce „New Service Area“ (Network Analyst). Centrum Prahy bylo v souladu s prací Rölce (2004) vymezeno jako kruh o poloměru 5 km.

Z obrázku 2 je zřejmé zkrácení doby cesty ve směrech zprovozněných dálničních úseků na Plzeň, Ústí nad Labem, ale také na Olomouc (dostavěné spojení D1 a R46 u Vyškova).

Situace v roce 2001 však také zahrnuje i změněné dopravní předpisy, které více upřednostňují dálnice. Ve druhém sledovaném období se tak více vytváří „hvězdicovitý“ tvar izochron a analýza ukazuje na celkové zmenšení Česka mezi roky 1991 a 2001, ve směru Praha – Ostrava o celou půlhodinu.

Je otázkou, zda tuto změnu dopravních předpisů lze považovat za nutnou součást modelu či naopak za nepřesnost. Dalším problémem analýzy jsou také periferní oblasti, kde software neumožňuje bez návazné silniční sítě okolních států dopočítat hodnoty až ke státním hranicím Česka.



Obr. 2 – Izochrony časové dostupnosti Prahy v roce 1991 (nahore) a 2001 (dole). Bíle – více než 240 minut nebo mimo analýzu. Čarou – dálnice, rychlostní komunikace, silnice I. a II. třídy.

Tvorba přesnějšího modelu dostupnosti individuální dopravy je i přes dnešní výpočetní techniku stále na lidské úvaze založeným procesem. Výsledné mapy akcesibility v sobě ukrývají řadu dilemat a diskusních témat. Nejvíce diskutabilní je pak přesnost celého modelu, kterou je možné zkontrolovat jedině terénním průzkumem. V článku popsaná tvorba dvou modelů pro období 1991 a 2001 ukazuje v logickém sousledu postup tvorby, ale také velkou potřebu diskuze. Vytvořené modely poslouží k dalším geoinformatickým (hledání nejbližšího střediska či naopak tvorbě zón dostupnosti) či sociálněgeografickým (vztah k hierarchii osídlení) analýzám. Software ArcGIS se pro tyto operace projevil jako vhodný nástroj.

Literatura:

- AHMED, N., MILLER, H.J. (2007): Time-space transformations of geographic space for exploring, analyzing and visualizing transportation systems. *Journal of Transport Geography*, 15, č. 1. Elsevier, The Netherlands, s. 2–17.
- Autoatlas ČSSR (1988). Geodetický a kartografický podnik, Praha, 148 s.
- BRAINARD, J. S., LOVETT, A. A., BATEMANN, I. J. (1997): Usány isochrone surfaces in travelcost models. *Journal of Transport Geography*, 5, č. 2. Elsevier, The Netherlands, s. 117–126.
- BRIMBERG, J., WALKER, J. H., LOVE, R. F. (2007): Estimation of travel distances with weighted lp norm: Some empirical results. *Journal of Transport Geography*, 15, č. 1, Elsevier, The Netherlands, s. 62–72.
- České dálnice – převedení části sítě rychlostních silnic do dálniční sítě. Ceskedalnice.cz, ©2002–2007, www.ceskedalnice.cz/prilohy/eRka_a_ceskedalnice.pdf (18.6.2007).
- Dálnice, ©2002–2006, <http://www.dalnice.com/pojmy/pojmy.htm> (10.4.2007).
- DUPUY, G., STRANSKÝ, V. (1996): Cities and highway network in Europe. *Journal of Transport Geography*, 4, č. 2. Elsevier, The Netherlands, s. 107–121.
- GUTIÉRREZ, J., URBANO, P. (1996): Accessibility in the European Union: the impact of the trans-European road network. *Journal of Transport Geography*, 4, č. 1. Elsevier, The Netherlands, s. 15–25.
- HŮRSKÝ, J. (1978): Metody oblastního členění podle dopravního spádu. *Rozpravy Československé akademie věd*, 88, č. 6. Academia, Praha, 96 s.
- LI, S., SHUM, Y. (2001): Impacts of the National Trunk Highway System on accessibility in China. *Journal of Transport Geography*, 9, č. 1. Elsevier, The Netherlands, s. 39–48.
- LINNEKER, N., SPENCE, B. (1996): Road transport infrastructure and regional economic development. *Journal of Transport Geography*, 4, č. 2. Elsevier, The Netherlands, s. 77–92.
- LOWE, J., MORYADAS, S. (1975): *The Geography of Movement*. Houghton Mifflin Company, USA, 338 s.
- MAHDALOVÁ, I. (2006): Projektování městských komunikací – přednáška 2. VSB, Ostrava, <http://fast10.vsb.cz/mahdalova/mestkom/predna02.pdf> (2.10.2007).
- MAIER, K. SYKORA, L., MULÍČEK, O., DRDA., F. (2007): RePUS – Strategie pro regionální polycentrický urbánní systém v ekonomické integrační zóně středovýchodní Evropy. ČVUT, Praha, <https://gis.cvut.cz/index.php?id=196&lang=cz> (31.10.2007).
- MARADA, M (2003): Dopravní hierarchie středisek v Česku: vztah k organizaci osídlení. Disertační práce. UK v Praze, PŘF, KSGRR, Praha, 116 s.
- MIRVALD, S. (1988): Cvičení z ekonomické geografie II. – Geografie průmyslu. Ped. fakulta v Plzni, Plzeň, 93 s.
- MIRVALD, S. (2001): Cvičení z geografie dopravy a služeb. ZČU, Plzeň, 75 s.
- Portál veřejné správy ČR, ©2005–2007, <http://geoportal.cenia.cz/mapmaker/cenia/portal/> (18.9.2007).
- PROKEŠ, S. (2001): Prostorové nároky silniční dopravy. *Urbanismus a územní rozvoj*, 4, č. 5, http://www.uur.cz/images/publikace/uur/2001/2001-05/04_doprava.pdf (30.9.2007).
- RÓLC, R. (2001): Dopravní dostupnost a regionální význam krajských měst. *Geografie–Sborník ČGS*, 106, č. 4, 222–233 s.
- ŘEZÁČ, M. (2006): Jevy, konání a díla, Příloha k Informacím OP ČSSI. VSB, Ostrava, http://fast10.vsb.cz/cssi/1_2006/infessi_2006_1_4.pdf (20.6.2007).
- SPENCE, N., LINNEKER, B. (1994): Evolution of the motorway network and changing levels of accessibility in Great Britain. *Journal of Transport Geography*, 2, č. 2. Elsevier, The Netherlands, s. 247–264.
- TOLLEY, R., TURTON, B. (1995): *Transport Systems, Policy and Planning – a geographical approach*. Longman Scientific & Technical, England, 404 s.
- Zpravodajský server hospodářských novin idnes.cz, http://ekonomika.ihned.cz/c4-10130700-20855660-001000_d-dozeneme-historicka-zpozdeni (poslední úpravy 10.4.2007, cit. 25.10.2007).

MODEL OF TIME ACCESSIBILITY BY INDIVIDUAL CAR TRANSPORTATION

In the 1960s, the notion of accessibility was enlarged by the concept of impedance. This type of resistance could be represented by distance or by time or costs. Thanks to the modern information technologies the usage of the shortest distance method is easier nowadays. However, the human element is still necessary. The main problem is time-space transformation and the necessary network-analysis software. Time-space transformation is in fact an exchange of distance values for specific time duration. In the case of public transport, the solution is easy because of time schedules. Nevertheless, expert estimation is needed for individual car transportation and for building up a model. Time-space transformation is part of some software applications as route planners.

Methodology for creating an accessibility model: it is necessary to develop digital model of road network. The main problem of all digital data is that they are too recent. Therefore, we had to convert to digital form an analogue road atlas from 1991. On the other hand, many digital geographic data were available for 2001. There are many criteria for road categorization: type of road, number of lanes, slope, location in built-up area and others. Particularly slope analysis was a very complicated geoinformatic task. Powerful hardware is also needed. However, a higher GIS literacy is necessary for instance for slope analysis. We used the software ArcGIS, version 9.2. with extensions: Network analyst and 3D analyst. A 3-dimensional terrain model was created to deduce altitude. Each starting and ending point of all road and motorway segments was assigned exact elevation. Then horizontal slope was calculated. The analysis was performed for both time periods (1991 and 2001).

The most important part of the model creation consists in the discussion of average speed on roads. There are many factors that play a role in increasing and decreasing average speed. The best way to determine the most exact values is to use several methods: field research, research in relevant literature and articles, use of route planners. The obtained values were then processed by comparative analysis and subjected to logical evaluation.

Two digital models of Czechia were created for the 1991 and 2001 census years. They will be the base for further geographical analysis of transformation in Czechia, for instance for finding periphery areas. Two isochronic maps are enclosed to demonstrate functionality of the two models.

The models clearly show that accessibility improved during the transformation: in 2001, it decreased by more than one hour between Prague and Ostrava. Thus, the accessibility of Prague was two and a half hours, except from the eastern Moravia. The analysis is valid only for car transport. Nevertheless, in 2001 there were several railway corridors.

The highest insufficiency of the models is in their accuracy. However, we have used several methods to determine the average speed. The only way of making the model and the average speed values more exact is to make a field trip in cars with GPS locators. Other factors influencing accessibility could also be included into the analysis, as car flow or road diversions. These could be subject of our following research.

Fig. 1 – Selected factors influencing the average speed on roads. In columns from left: road type, within/without built-up areas, state of road and reparations, time of the day, width of the road, average speed, state of vehicles, lengthwise inclination of the road, traffic intensity, accident frequency, season. Source: author's investigation.

Fig. 2 – Isochrones of time accessibility of Prague in (above) and 2001 (below). White – more than 240 minutes or not analysed. Line – motorways, fast roads, road of 1st and 2nd category.

Pracoviště autora: katedra aplikované geoinformatiky a kartografie Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2; e-mail: houda@atlas.cz.

Do redakce došlo 29. 11. 2007

BARBORA JANÁSKOVÁ

VLIV SNĚHOVÝCH POMĚRŮ NA VYBRANÉ PERIGLACIÁLNÍ TVARY VÝCHODNÍCH KRKONOŠ

B. Janásková: *Impact of snow conditions on selected periglacial landforms in the eastern part of the Krkonoše Mountains.* – Geografie–Sborník ČGS, 113, 2, pp. 154–172 (2008). – The paper deals with the influence of snow conditions on periglacial landforms. The research was carried out on four study sites in the summit parts of the Krkonoše Mountains with occurrence of recently active periglacial landforms (solifluction lobes, ploughing blocks, peat hummocks and sorted circles). Depth and duration of snow cover were measured there two years. Regularities in snow distribution were evaluated and compared with the position of selected periglacial landforms. The results prove that there is a close relationship between the low snow cover and occurrence of sorted circles and that the distribution of peat hummocks has not any connection with snow cover. Relationships between solifluction lobes and ploughing blocks and snow were rather ambiguous.

KEY WORDS: snow cover – periglacial forms – Krkonoše – Czechia.

1. Úvod

Sněhová pokrývka leží ve vrcholových oblastech Krkonoš v průměru více než 180 dní v roce (Coufal, Šebek 1969) a je jedním z činitelů, kteří ovlivňují současné geomorfologické procesy. Sníh může působit na některé z faktorů, které jsou klíčové pro vznik, vývoj a aktivitu periglaciálních tvarů, zejména na regelaci, vlhkost a vegetaci. Tím, že mění charakter či intenzitu těchto faktorů, přispívá k utváření periglaciálních tvarů nebo naopak tlumí jejich vývoj. Cílem této pilotní studie je přispět k poznání vlivu sněhových poměrů (zejména výšky a délky trvání sněhové pokrývky a charakteru jejího „odbourávání“) na rozmístění nebo aktivitu vybraných periglaciálních tvarů. Termín „odbourávání sněhové pokrývky“ používám ve významu „souhrn deflačních a ablačních procesů, které odstraňují sněhovou pokrývku, tj. tání, výpar, sublimace, druhotný odnos a podmáčení vodou“ (Štursa, Jeník, Kubíková, Rejmánek, Šýkora 1973, s. 116).

Z periglaciálních tvarů ve vrcholové oblasti Krkonoš byly pro účely této práce vybrány takové, které vykazují známky recentní aktivity. Jsou to rašelinné kopečky, putující bloky, soliflukční laloky a tříděné kruhy. Rašelinné kopečky vznikaly v Krkonoších ve svrchním holocénu (Jankovská 2004; Treml, Křížek 2006). Některé z nich, např. na rašelinšti u Jantarové cesty, vykazují aktivní vývoj i dnes (Kociánová, Štursová, Váňa, Jankovská 2005; Treml, Křížek, Engel 2005; Treml, Křížek 2006). Také putující bloky jsou autory považovány za recentně aktivní periglaciální tvar (Jahn, Cielińska 1974; Sekyra, Sekyra 1995; Sekyra, Kociánová, Štursová 2001). U soliflukčních laloků v Krkonoších připouštějí recentní aktivitu Pelíšek (1957), Traczyk (1995) a Treml (2003). Treml (2003) například uvádí z oblasti Studniční hory příčný

profil laloku, který se vyznačuje zřetelnou orientací úlomků ve směru pohybu. Tříděné kruhy v Krkonoších popisují Sekyra, Kociánová, Štursová, Kalenská, Dvořák, Svoboda (2002) z oblasti Modrého sedla, kde uvádí jejich fosilní původ, ale také recentní vymrzání úlomků v centrálních částech kruhů. Tremel, Křížek, Engel (2005) předpokládají jejich vznik nebo hlavní dobu aktivizace v období Malé doby ledové.

Při pojmenování tvarů zde vycházím z mezinárodní terminologie zavedené Washburnem (1979) a pro Krkonoše částečně shrnuté Tremlem, Křížkem, Engelem (2005), přestože v Krkonoších není příliš vžitá.

2. Dosavadní výzkumy sněhové pokrývky v Krkonoších

Dosavadní výzkum sněhových poměrů v Krkonoších se ubíral několika směry: kromě studia obecných zákonitostí ukládání sněhu (Partsch 1894; Jeník 1961; Štursa, Jeník, Kubíková, Rejmánek, Sýkora 1973; Spusta, Spusta, Kociánová 2003b) šlo zejména o vliv sněhu na mikroklima (Vacek 1983, Harčarik 2002), hodnocení sněhových poměrů z hlediska využití pro lyžování (Sýkora, Bělochová, Fanta 1973; Sýkora 1977) nebo výzkum a sledování lavin a lavinových drah (Vrba, Spusta 1975, 1992; Spusta, Kociánová 1998; Spusta, Spusta, Kociánová 2003a). Často publikovaným tématem byla také problematika sněhových polí i jejich geomorfologického vlivu na reliéf (Kunský 1954; Vrba 1964; Vulterin 1969; Klementowski 1975; Šebesta 1978; Dvořák, Kociánová, Hejtman, Tremel, Vaněk 2004b).

Vztah sněhové pokrývky k aktivitě periglaciálních tvarů byl v Krkonoších řešen dosud jen okrajově. Význam regelace popsala Prosová (1961), putujícími bloky se zabývali Sekyra, Kociánová, Štursová (2001), možnosti studia sněhových poměrů ve vztahu k periglaciálním tvarům s využitím metod GPS a GIS nastínil Dvořák, Kociánová, Pírková (2004a) na příkladu kryoplanačních teras Luční a Studniční hory. Často je řešena problematika krácení regelace vlivem přítomnosti kleče, která způsobuje jak změnu sněhového režimu tak rozkolísanost půdních teplot (Kociánová, Spusta, Frantík, Harčarik 1995; Harčarik 2002; Tremel, Křížek 2006), což může mít významný dopad na vývoj periglaciálních tvarů.

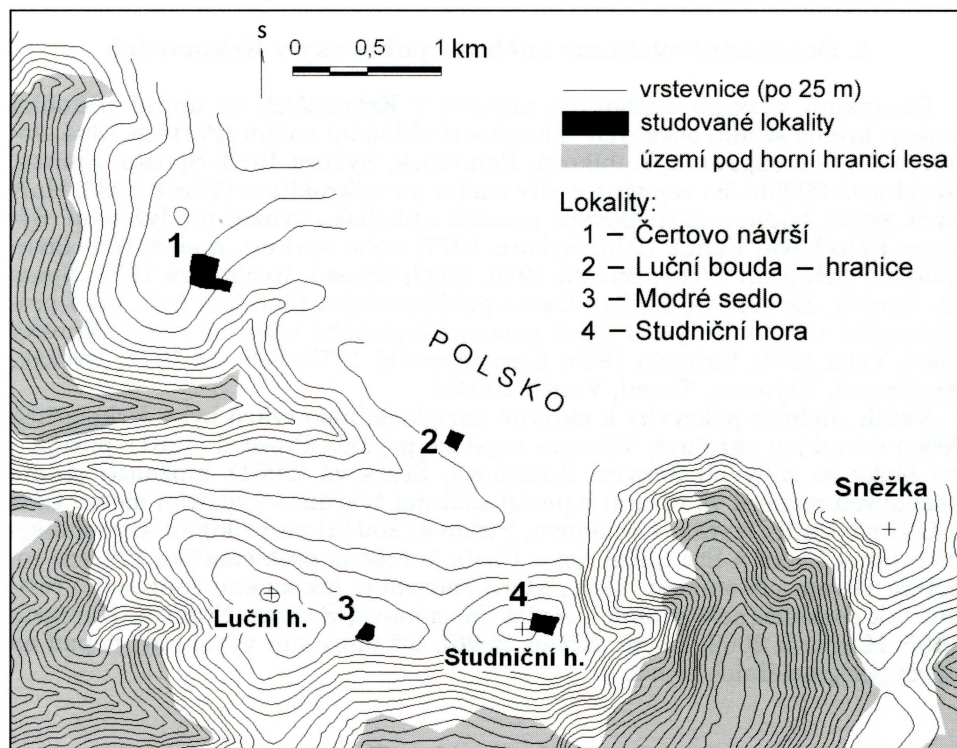
3. Studované lokality

Oblast výskytu periglaciálních tvarů je ve východních Krkonoších koncentrována především do vrcholových partií pohoří nad alpinskou hranicí lesa. Pro zjištění souvislosti vybraných periglaciálních tvarů s rozložením sněhové pokrývky byly určeny čtyři lokality (tab. 1, obr. 1). Poloha a velikost studovaných území byla volena tak, aby se v nich nacházely vybrané periglaciální tvary a aby území zahrnovala i jejich širší okolí pro lepší vystižení sněhových poměrů v daném místě.

Všechny studované lokality leží v oblasti zarovnaného povrchu v nadmořských výškách 1 415–1 550 m n. m., kde průměrná roční teplota dosahuje 1–2 °C (Coufal, Šebek 1969). Celá nejvyšší úroveň zarovnaného povrchu východních Krkonoš je ovlivněna anemo-orografickým systémem Bílého Labe (Jeník 1961). Usměrněný západní vítr zde má směrově i časově velmi stálý charakter. Lokalita Čertovo návrší leží k tomuto převládajícímu směru větru převážně v závětrí, Modré sedlo naproti tomu představuje lokalitu větrně vel-

Tab. 1 – Přehled studovaných lokalit a jejich charakteristik

Lokalita	Výměra (období 2004/05)	Sledovaný periglaciální tvar	Počet měřených bodů	
			období 2003/04	období 2004/05
Luční bouda – hranice	1 ha	rašelinné kopečky	36	36
Čertovo návrší	4,4 ha	putující bloky	52	84
Studniční hora	1,9 ha	soliflukční laloky	62	58
Modré sedlo	0,9 ha	tříděné kruhy	74	58



Obr. 1 – Studované lokality

mi exponovanou. Studovaná lokalita Studniční hora leží na hranici větrně exponovaného a závětrného prostoru. Luční bouda – hranice je větrem ovlivněna ze studovaných lokalit relativně nejméně díky své poloze v centrální části zarovnaného povrchu.

Lokalita Luční bouda – hranice má skalní podklad tvořený porfyrickou středně zrnitou až granitoidem, lokalita Čertovo návrší drobnozrnnou biotitickou až aplitickou žulou. Podloží Modrého sedla a Studniční hora je tvořeno šedými muskovitickými albitickými svory až fylity (Chaloupský 1989). Půdy vyvinuté na těchto horninách jsou minerálně slabé, většinu území pokrývají horské podzoly, převážně písčitohlinité až hlinité, místy přecházející až do půd kamenitých (Pelíšek 1974). Na lokalitě Luční bouda – hranice je vyvinuta organozemě, která zde tvoří rašeliniště vrchovištního typu. Lokalita Modré sedlo má půdu místy velmi mělkou, patřící mezi litozemě.

Tab. 2 – Srovnání charakteristik délky trvání sněhové pokrývky na Sněžce ve sledovaném období s dlouhodobými průměry

Období	Datum prvního dne se sněhovou pokrývkou	Datum posledního dne se sněhovou pokrývkou	Počet dnů se sněhovou pokrývkou
období 2003/2004	7.12.	7.5.	152
období 2004/2005	6.11.	21.5.	200
průměr 1918–1933 ¹	10.10.	19.5.	220
průměr 1881–1930 ²	–	–	177
průměr 1966–1975 ³	–	–	220

Zdroj: ¹ Reunier (1935, in: Kwiatkowski 1985), ² Kosiba (1949, in: Kwiatkowski 1985), ³ Kwiatkowski (1985)

4. Povětrnostní a sněhová situace sledovaných období

Z klimatologických charakteristik jsou pro vyhodnocení naměřených sněhových dat důležité zejména odlišnosti směrů větru od dlouhodobých průměrů. Ty ve srovnání s naměřenými daty poskytují informaci o pravidelnosti či nepravidelnosti rozložení sněhové pokrývky za různých větrných podmínek. Pro následující charakteristiku klimatu ve sledovaném období byla použita původní data z meteorologické stanice Sněžka (data NCDC, zpracováno Janásková 2005, 2006) a Měsíční přehled počasí vydaný ČHMU pro jednotlivé měsíce (zejména pro porovnání teplot a srážek s dlouhodobým průměrem).

Sezóna 2003/2004 byla sněhově poměrně slabá. Souvislá sněhová pokrývky zůstala na hřebenech Krkonoš ležet poměrně pozdě (tab. 2). Až do začátku ledna byla výška sněhové pokrývky velmi nízká, na Sněžce pouze 50 cm, a teprve druhá polovina ledna přinesla nadnormální sněhové srážky. Hned v únoru ale přišlo oteplení, které způsobilo výrazné odtání sněhové pokrývky, na Sněžce až o 80 cm. Sněhová pokrývky na Sněžce dosáhla maximální výšky 13.3., a to 215 cm. Během dubna a května sněhová pokrývky rychle odtávala, poslední den se sněhovou pokrývkou na Sněžce byl 7.5.2004. Z hlediska větrných poměrů se období 2003/2004 na Sněžce vyznačovalo nadprůměrnými rychlostmi větru v únoru a březnu. Směry větru se lišily od dlouhodobých průměrů zejména v lednu, kdy oproti obvyklému jihozápadnímu proudění převažoval západní vítr, v dubnu a květnu, kdy proti dlouhodobému průměru byly více zastoupeny větry z jižního směru, a v červnu, kdy byl silně zastoupen severozápadní vítr.

Období 2004/2005 bylo ve srovnání s předchozím rokem z hlediska sněhové pokrývky bohatší. Souvislá sněhová pokrývky zůstala v zájmovém území východních Krkonoš ležet od začátku listopadu (tab. 2). Nadprůměrné sněhové srážky spadly v prosinci i lednu. Sněhová pokrývky na Sněžce během února a března přibývala až do maximální zimní hodnoty 250 cm (15.3.). Výška sněhové pokrývky začala klesat hned v druhé polovině března, když se nad střední Evropou rozšířila tlaková výše. Sníh pozvolna odtával až do května, kdy byl poslední den se sněhovou pokrývkou zaznamenán 21.5.2005. Z hlediska větrných poměrů bylo období 2004/2005 nadprůměrně větrné v listopadu a lednu. Dostí netypické bylo proudění z hlediska převládajících směrů větru. Ty se lišily od dlouhodobého průměru téměř každý měsíc. V prosinci a lednu převažovalo proti obvyklému jihozápadnímu proudění severozápadní, v únoru zcela převažovalo severní proudění, silnou severní složku měly větry i v březnu, dubnu a červnu. V dubnu byly také zastoupeny netypicky silné větry z východních směrů.

5. Metodika

Na studovaných lokalitách bylo provedeno podrobné geomorfologické mapování a poté zde po dobu dvou let probíhalo měření výšky sněhové pokrývky. Získaná data byla zpracována na mapové výstupy a ty byly posuzovány z hlediska vypovídací schopnosti o dlouhodobém rozložení sněhu na daném území. Na studovaných lokalitách, u kterých bylo zjištěno, že provedené dvouleté měření sněhu vystihuje dlouhodobý charakter rozmístění i „odbourávání“ sněhu, jsou v závěru sněhové poměry porovnány s rozmístěním a aktivitou periglaciálních tvarů.

Podrobné geomorfologické mapování bylo soustředěno především na periglaciální tvary. Pomocí GPS byla zaměřena poloha tvarů a byly změřeny jejich morfologické charakteristiky. U putujících bloků byla zjišťována také délka brázdy za blokem, která je určitým ukazatelem aktivity. Podle tohoto ukazatele byly bloky rozděleny do dvou skupin. Bloky bez brázdy byly označeny jako neaktivní, bloky s brázdou jako aktivní a ty byly dále hodnoceny podle délky brázdy.

Měření výšky sněhové pokrývky bylo prováděno vpichy lavinovou sondou v bodech pravidelně rozmístěných po každém území. K navigaci na tyto body byla používána GPS Garmin GPSMAP 76S, pro lepší orientaci byly navíc rohové body území označeny stálými tyčemi. Vpichy lavinovou sondou byly vždy svislé, celkem bylo na všech lokalitách v období 2003/2004 měřeno na 214 bodech. Pro měření v období 2004/2005 byla lokalita Čertovo návrší a Studniční hora rozšířena, zatímco na dalších dvou lokalitách byla zredukována hustota bodů; celkem bylo tedy měřeno na 236 bodech. Vzdálenost jednotlivých bodů se pohybovala od 10 do 25 m. Výška sněhové pokrývky ve studovaných lokalitách byly měřeny od ledna 2004 do června 2004 a od listopadu 2004 do června 2005. V době se souvislou sněhovou pokrývkou byl interval mezi měřeními přibližně jeden měsíc. V čase nesouvislé sněhové pokrývky byla měření prováděna častěji (přibližně po čtrnácti dnech), aby bylo co nejlépe zachyceno postupné „odbourávání“ sněhu.

Při hodnocení periglaciálních tvarů byl použit zejména ukazatel jejich geografické polohy, která je výsledkem dlouhodobého působení periglaciálních procesů a vypovídá o podmínkách potřebných pro vznik tvaru. Při zpracování sněhových dat byl proto kladen důraz na zjištění dlouhodobého charakteru rozložení sněhu a jeho odtávání na jednotlivých lokalitách. Přestože období dvouletého měření není pro zachycení dlouhodobého charakteru sněhové pokrývky dostatečné, základní rysy rozložení sněhu vystihuje. Zejména bylo zpracování naměřených výsledků zaměřeno na zodpovězení otázek, zda rozložení sněhové pokrývky vykazuje určitou pravidelnost, zda jsou naměřená minima a maxima sněhu stále na stejných místech, zda sníh nejrychleji odtává v místech nejmenších akumulací a naopak zda jsou místa dlouho ležících sněžníků shodná s místy maximálních zimních výšek sněhu.

Základním výstupem z naměřených dat byly mapy rozložení sněhu za každou lokalitu a každé měření, celkem 52 map získaných interpolací (viz Janásková 2005). Pro jejich velký počet bylo potřeba najít mapový výstup shrnující měření vždy za celé jedno období. Tím se staly mapy průměru výšky sněhu přepočtené na relativní hodnotu 0 až 100. Ty byly získány následujícím postupem: každý základní grid získaný z naměřených dat interpolací byl podle následujícího vzorce přepočten na relativní hodnotu 0 až 100. Z výsledných gridů byl dále vypočítán průměr za každé měřené období (dále jen „mapa relativního průměru“):

$$\text{grid } a_{100} = (\text{grid } a - \min_{\text{grid } a}) * 100 / (\max_{\text{grid } a} - \min_{\text{grid } a})$$

grid a_{100} = grid přepočtený na relativní hodnotu 0 až 100

grid a = základní grid vytvořený interpolací pro každé měření

$\max_{\text{grid } a}$ = maximální výška sněhu v gridu

$\min_{\text{grid } a}$ = minimální výška sněhu v gridu

Výsledkem je převedení dat do podoby, kdy minimum má hodnotu 0, maximum 100 a ostatní hodnoty jsou poměrně rozmístěny mezi nimi. Tento výpočet umožňuje odhlédnout od konkrétních výšek sněhu při daném měření a vyjádřit pouze rozložení minim a maxim. Vypovídací hodnota relativního průměru byla dále posuzována na základě srovnání map v obou měřených obdobích a porovnání s mapami „odbourávání“ sněhu a se základními mapami za každé měření.

6. Výsledky

6.1. Lokalita Luční bouda – hranice



Obr. 2 – Rašelinné kopečky v lokalitě Luční bouda

Lokalita Luční bouda – hranice je situována v oblasti rašeliniště vrchovištního typu na rovinném povrchu ve výšce 1 425 m n. m. severně od Luční boudy. Povrch rašeliniště leží o 40 a více cm výše než povrch pevné minerální půdy a má morfologicky výrazný okraj. Rašeliniště je částečně porostlé klečí. Uvnitř studované lokality bylo zmapováno celkem 50 rašelinných kopečků (obr. 2). Jejich rozmístění je nepravidelné, všechny leží mimo porost kleče, některé v těsné blízkosti jeho okrajů. Průměr rašelinných kopečků se pohybuje od 70 do 200 cm v delší ose, nejčastěji kolem 150 cm. Výška jejich vyklenutí je 20–30 cm, u šesti kopečků bylo naměřeno více, maximálně 45 cm. Během zimy se vlivem půdního ledu vyklenutí mírně zvětšuje. Povrch kopečků je nerovný a krytý vegetací, u některých je patrný asymetrický tvar s příkřejším ukloněním na severní stranu.

Lokalita Luční bouda – hranice byla v obou měře-

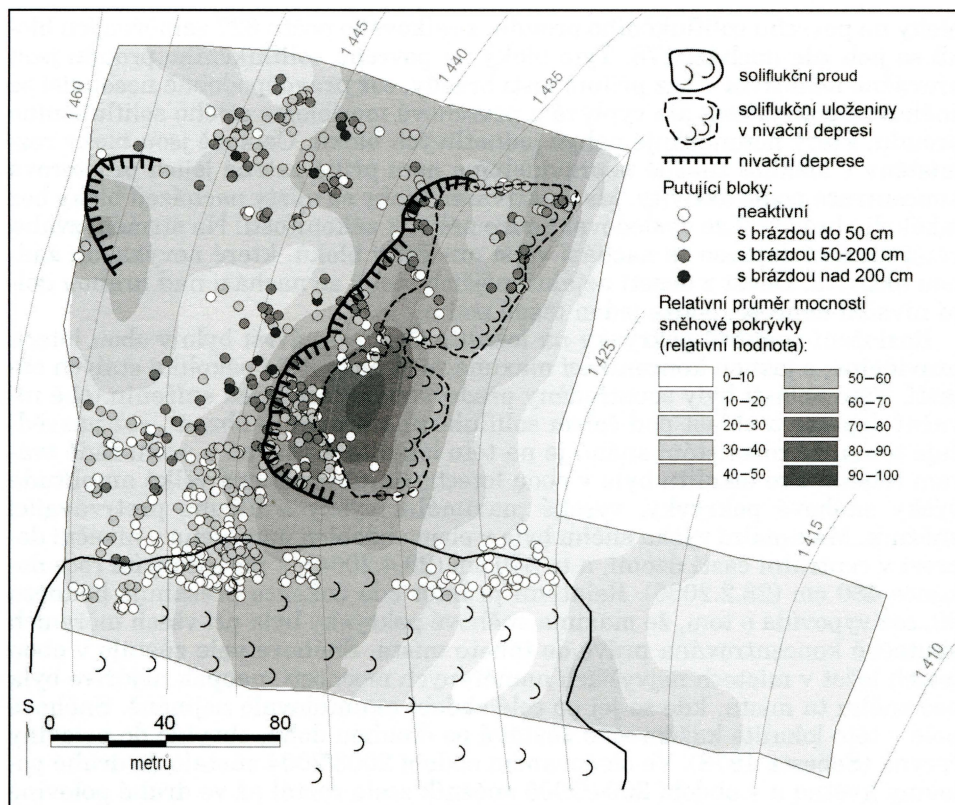
ných obdobích z hlediska rozložení sněhové pokrývky převážně homogenní, amplituda naměřených výšek sněhu byla velmi malá. Také „odbourávání“ sněhu probíhalo na celé lokalitě jednotně a během poměrně krátké doby. Srovnáním jednotlivých měření z obou let nelze vysledovat žádnou jasně převažující prostorovou koncentraci minimálních či maximálních výšek sněhové pokrývky. Dvouletým měřením také nebyl potvrzen jednoznačný vliv klečového porostu na výšku nebo charakter „odbourávání“ sněhu. Vzhledem k převážně plochému reliéfu lokality dochází k diferenciaci výšek sněhové pokrývky zejména vlivem silného větru, který působí vznik čeřin nebo větších tvarů na povrchu sněhu. Je možné předpokládat, že účinek větru na diferenciaci výšky sněhové pokrývky má na této lokalitě náhodný charakter, takže by ani při delším období měření nebylo možné vysledovat místa s pravidelnou akumulací větších výšek sněhové pokrývky. Vzhledem k nepravidelnému charakteru rozložení sněhu na této lokalitě nebyla mapa relativního průměru použita ke srovnání s periglaciálními tvary, protože sněhovou situaci nevystihuje.

6.2. Lokalita Čertovo návrší

Lokalita se nachází na východním svahu Čertova návrší, ve výškách 1 415 až 1 455 m n. m. Svah má konkávní charakter, dolní část území má sklon 5–10°, výše jsou sklony 10–15°. Jižní část svahu je přemodelována soliflukcí, nachází se zde velký soliflukční proud tvořený neuspořádaným blokovým materiálem. V dolní části území jsou znatelné kamenné základy bývalé Scharfovy boudy, zaniklé v roce 1915 (Lokvenc 1960). V severní části lokality se na-



Obr. 3 – Putující bloky v lokalitě Čertovo návrší. V popředí blok s brázdou znatelnou do vzdálenosti 2,5 m a s dobře vyvinutým čelním valem.



Obr. 4 – Relativní průměr výšek sněhové pokrývky a geomorfologie v lokalitě Čertovo návrší, období 2004–5. Relativní průměr je průměrem z map výšky sněhové pokrývky za každé měření přepočtených na relativní hodnotu 0 až 100 (viz metodika).

cházejí dvě nivační deprese. Vyšše položená deprese je menší, s délkou 40 m (ve směru vrstevnic) a šířkou 20 m. Druhá nivační deprese v centrální části lokality má podlouhlý tvar, je dlouhá 130 m a je omezená příkrým stupněm o skloních 20–30°. Pod ní se nachází rozsáhlé akumulace ve tvaru soliflukčních jazyků s výrazným čelem vysokým asi 2 m, které naléhají na mírně ukloněný svah. Téměř celé území lokality je pokryto pouze drnovým porostem, okolí bývalé Scharfovy boudy je porostlé klečí až po okraj soliflukčního proudu. V centrální části větší nivační deprese je patrná nivační destrukce vegetačního krytu, který zde na ploše přibližně 8x6 m zcela chybí. Šterkový materiál nepokrytý vegetací je zde splavován do nižších částí nivační deprese.

Na území lokality jsou nepravidelně rozmístěny putující bloky (obr. 3) – bylo jich zde zmapováno celkem 616. Velikost bloků se pohybuje v rozmezí od 0,5 do 3 m délky, většina bloků (69 %) má rozměry delší osy do 1 m. Znatelnou brázdou má za sebou celkem 336 bloků (55 %). Z nich 219 má brázdou kratší než 50 cm, 107 bloků má brázdou 50–200 cm dlouhou a u 10 bloků brázdá přesahuje 200 cm. Nejdelší naměřená brázdá přítomná dosahuje délky 480 cm. Putující bloky se nacházejí zejména ve střední části svahu, která má relativně homogenní sklon mezi 10 až 15°. Naopak na mírných svazích pod rozsáhlou nivační depresí, v centrálních částech obou nivačních depresí a pod čelem soliflukčního proudu nejsou bloky vůbec přítomny. V jižní části lokality leží

bloky na povrchu soliflukčního proudu, z celkového počtu 627 zaměřených bloků se jich zde nachází 178. Tyto bloky na povrchu soliflukčního proudu jsou převážně neaktivní – bez přítomnosti brázdy, což pravděpodobně nesouvisí se sněhovou pokrývkou, ale vyplývá z povrchové morfologie celého soliflukčního proudu, který neumožňuje pohyb jednotlivých bloků. Celkově jsou bloky rozmístěny v lokalitě značně nepravidelně a není příliš patrná jejich prostorová koncentrace podle aktivity. Mezi aktivními bloky se místy nacházejí bloky bez jakékoliv brázdy. Lze vysledovat pouze několik zákonitostí: Na strmém svahu větší nivační deprese se nachází větší množství bloků, které nevykazují žádnou aktivitu. Devět z deseti nejaktivnějších bloků se nachází nad hranou dolní nivační deprese, pouze jeden těsně pod ní.

Rozložení sněhové pokrývky na lokalitě Čertovo návrší bylo v obou letech pravidelné, s jasnou koncentrací maximálních hodnot do několika stálých oblastí. Tyto oblasti byly soustředěny především do terénních sníženin (obě nivační deprese a oblast pod čelem soliflukčního proudu – obr. 4), což nasvědčuje tomu, že rozmístění sněhu je na této lokalitě určováno v první řadě tvarem reliéfu. Pro lokalitu byla v obou letech charakteristická velká amplituda výšky sněhové pokrývky, vysoké maximální výšky a dlouho přetrvávající sněžník. Maximální výška sněhu byla v obou obdobích naměřena v nivační depresi v centrální části území, a to 370 cm (20.4.2004), v následujícím roce dokonce 480 cm (28.2.2005). Relativní průměr zde dokonce přesahuje hodnotu 90, což vypovídá o tom, že maxima sněhové pokrývky byla při všech měřeních skutečně koncentrována právě do tohoto místa. Sněhové pole zůstalo v obou letech ležet v místech nejvyšších naměřených mocností, naopak nejdříve byla bez sněhu ta místa, kde se jej po celé období akumulovalo nejméně. Sněhové pole v této lokalitě každoročně zůstává po dlouhou dobu, obvykle do poloviny června (Šebesta 1978). Ve sledovaném období 2003/2004 zůstalo do druhé poloviny května a v období 2004/2005 sněžník zcela roztál až ve druhé polovině června. Z měření v obou letech je patrné, že charakter rozmístění sněhu v lokalitě zůstal zachován i přes změny v převládajícím směru větru. Na ukládání a „odbourávání“ sněhu se však tyto změny nijak významně neprojevíly, jak dokládají také fotografie (obr. 5 a 6). Obě mapy relativního průměru získané za období 2003/2004 a 2004/2005 dobře vypovídají o sněhové situaci a jsou ve srovnatelné části území téměř totožné. Pro lepší přehlednost byla použita ke srovnání s periglaciálními tvary pouze mapa relativního průměru z období 2004/2005, která zaujímá větší rozlohu (obr. 4).

6.3. Lokalita Studniční hora

Lokalita na východním svahu Studniční hory leží v nadmořské výšce 1 530 až 1 550 m. Západní část území zasahuje do ploché oblasti větrně exponovaného vrcholu Studniční hory, zatímco východně přechází ve svah rozčleněný kryoplanačními terasami, jejichž srázy dosahují výšky 4 až 5 m. Plošiny teras mají mírné sklony 5 až 7°, které přecházejí do srázů o sklonech 13 až 17°. Sráz nejvyšší terasy je navíc rozčleněn nivační depresí. Tvary kryoplanačních teras jsou dále narušeny soliflukcí. Nacházejí se zde soliflukční laloky, které mají délku ve směru spádnice 3–6 m a jsou ukončeny příkrě ukloněným čelem o výšce 40 až 120 cm. Sklony svahu, na kterých jsou vyvinuty, se pohybují od 7 do 18°. Všechny soliflukční laloky na ploše lokality se nacházejí pod nejvyšší kryoplanační terasou a níže, jejich rozmístění je však nepravidelné.

Lokalita Studniční hora je situována na hranici deflační a akumulací oblasti. Horní polovina území leží v oblasti deflačního povrchu, spodní část úze-



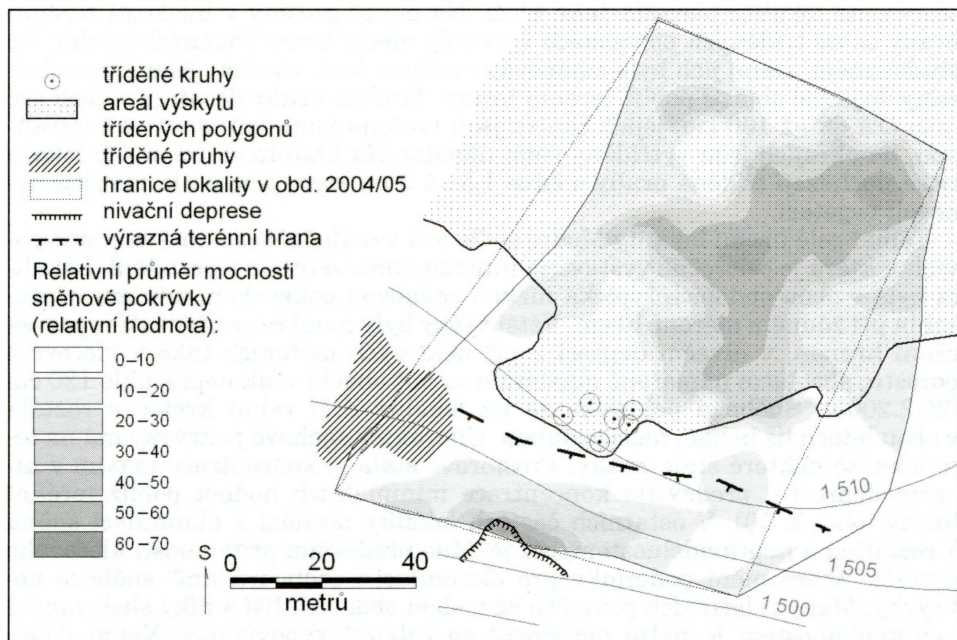
Obr. 5 – Sněhové pole na Čertově návrší 15.5.2004. Foto M. Křížek.



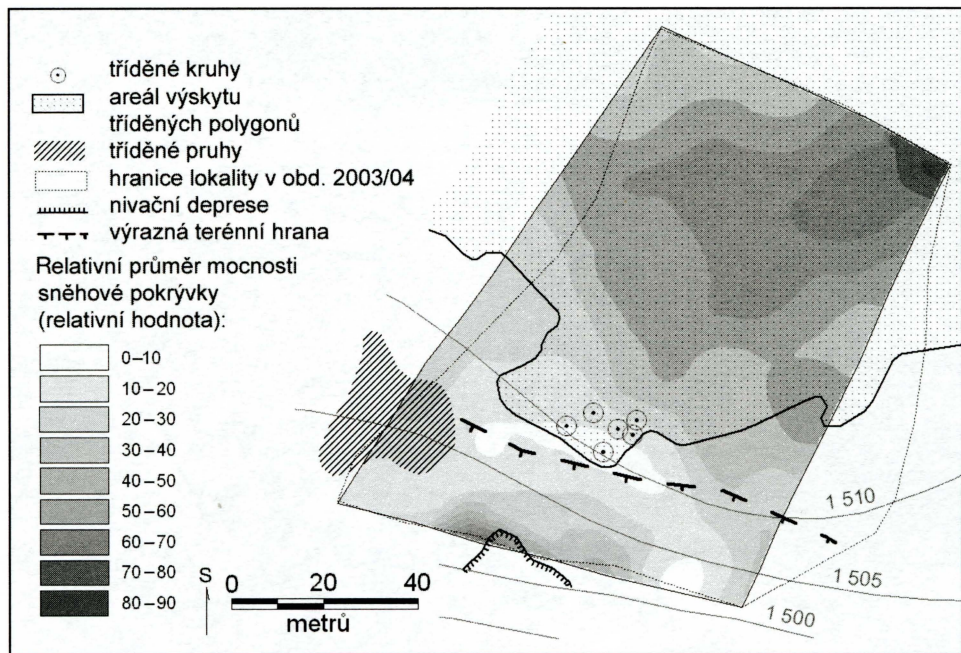
Obr. 6 – Sněhové pole na Čertově návrší 2.6.2005. Foto autorka.



Obr. 8 – Tříděné kruhy, lokalita Modré sedlo



Obr. 9 – Relativní průměr sněhové pokrývky a geomorfologie v lokalitě Modré sedlo, období 2003–4



Obr. 10 – Relativní průměr sněhové pokrývky a geomorfologie v lokalitě Modré sedlo, období 2004–5

okrajích polygonů pokrývají jen lišejníky. Větší část tříděných polygonů je na studované lokalitě porostlá také klečí. Na okraji plošiny v blízkosti terénní hrany se na tříděných polygonech vytvořily menší tvary tříděných kruhů. Ve studovaném území jich bylo zmapováno celkem šest, všechny jsou koncentrovány do jedné oblasti poblíž terénní hrany. Tříděné kruhy dosahují v delší ose rozměrů 60 až 160 cm, jejich centra jsou tvořena jemnými klasty a zvětralínou, na okrajích jsou vytríděny větší úlomky. Na jihozápadním okraji lokality se nacházejí tříděné pruhy o šířce 1,5 až 2 m, které jsou zcela zarostlé drvinou vegetací.

Téměř celé území lokality Modré sedlo leží v deflační části zarovnaného povrchu, která je celoročně vystavena intenzivnímu větrnému proudění. Lokalita byla v obou obdobích typická nízkou sněhovou pokrývkou; minima nepřesáhla při žádném měření 10 cm. Větší výšky byly naměřeny především pod terénní hranou, v nivační depresi a při některých měřeních také v klečovém porostu, absolutní naměřené maximum za obě období však nepřesáhlo 120 cm (28.2.2005). Sněhová pokrývka se na lokalitě drží velmi krátce a roztála v obou letech již během měsíce dubna. Charakter sněhové pokrývky má na této lokalitě některé stálé znaky. Prostorově stálá je koncentrace maxim v nivační depresi a především koncentrace minimálních hodnot poblíž terénní hrany (obr. 9, 10). V ostatních částech lokality dochází v akumulaci sněhu k rozdílným a nepravidelностям, což je dáno především přítomností klečového porostu, který mění podmínky pro akumulaci i „odbourávání“ sněhové pokrývky. Mapy relativních průměrů se v obou obdobích liší a díky sledovaným nepravidelностям je nelze považovat za celkově vypovídající. Velmi dobře však vystihují polohu minimálních výšek sněhové pokrývky, které se vyznačují prostorovou stálostí.

7. Diskuze

Na rozdíl od pozorování Štursy, Jeníka, Kubíkové, Rejmánka, Sýkory (1973) nebylo na žádné ze sledovaných lokalit pozorováno dřívější odbourání sněhové pokrývky v místech vyšších mocností sněhu. Jako první vždy odtála místa nejmenších naměřených mocností. Další z diskutovaných výsledků jsou již specifické pro každou lokalitu.

Na lokalitě Luční bouda – hranice bylo zjištěno nepravidelné rozložení sněhu, které napovídá, že rozmístění rašelinných kopečků je patrně více ovlivňováno vnitřní stavbou rašeliniště a distribucí vody v něm než rozdílem ve výškách sněhové pokrývky. Vzhledem k nepravidelnému průběhu ukládání i „odbourávání“ sněhu zřejmě na žádném místě lokality nedochází k významnému a pravidelně se opakujícímu krácení regelačního období, které by způsobovala sněhová pokrývka svými izolačními vlastnostmi. Rozmístění rašelinných kopečků na povrchu rašeliniště je na této lokalitě zřejmě více ovlivněno jinými faktory než sněhovou pokrývkou. Vliv mohou mít zejména lokální odlišnosti v náchylnosti půdy k namrzání. Je také pravděpodobné, že odlišnosti ve výšce sněhové pokrývky nejsou příčinou prostorové diferenciaci v distribuci vody na rašeliništi. Různé množství vody na povrchu rašeliniště naopak může ovlivňovat výšku sněhu a rychlost jeho „odbourávání“.

V lokalitě Čertovo návrší s putujícími bloky (obr. 4) patrně, že na strmém svahu nivační deprese, který je zejména ve své dolní části pravidelně po dlouhou dobu pokryt sněhovým polem, se nachází větší množství bloků, které nevykazují žádnou aktivitu. Naproti tomu všech deset putujících bloků s nejdlejší brázdou se nachází v místech převažujících menších mocností sněhu (v porovnání s maximálními výškami sněhové pokrývky naměřenými v lokalitě). Podobně popisují větší pohyb bloků v místech nízké sněhové pokrývky také Berthling, Eiken, Sollid (2001), kteří zjistili, že se bloky během sněhové nadprůměrné zimy pohnuly méně. Rozdíl pozorovali i mezi bloky méně a více pokrytými sněhem během jediné zimy. Podle autorů studie je to důkazem, že velké výšky sněhové pokrývky pohybu bloků zamezují. Naproti tomu Palacios, Andrés, Luengo (2002) uvádějí, že největší pohyby bloků jsou vázány na dlouhotrvající sněhovou pokrývku. Podobně Sekyra, Kociánová, Štursová (2001) zmiňují pro krkonošské lokality s výskytem putujících bloků jako typickou sněhovou pokrývku mocnou přes jeden metr, která zde zůstává dlouho ležet a na jaře zásobuje půdu tavnou vodou. Z uvedeného je vidět, že názory autorů o závislosti putujících bloků na sněhové pokrývce jsou nejednotné. Jednoznačný závěr o větším pohybu bloků v místech nízké sněhové pokrývky na lokalitě Čertovo návrší komplikuje skutečnost, že bloky v oblasti svahu nivační deprese mají morfologické podmínky dosti odlišné od bloků ve svahu nad ní. Mohou být (podobně jako bloky na soliflukčním proudu) více ovlivněny přítomností viditelně většího množství balvanů a úlomků, než sněhovou pokrývkou. Balvany v hloubce zde mohou bránit volnému klouzání bloků po měkké půdě a také ovlivňovat průběh mrazových procesů. Při použití parametru délky brázd jako jediného ukazatele aktivity je vyloučení možnosti vlivu dalších faktorů obzvláště důležité. Morfologické projevy pohybu bloků přítom mohou být nejednoznačné; podle některých autorů je délka brázd závislá na velikosti bloku (Washburn 1979, Ballantyne 2001), podle jiných na sklonu svahu (Chattopadhyay 1986, Ballantyne 2001). Žádná z těchto závislostí však dosud nebyla jednoznačně popsána. Při uvažování bloků pouze mimo nivační depresi a soliflukční proud, kde jsou morfologické podmínky převážně jednotné, převažuje jejich nepravidelné rozmístění podle aktivity,

jehož příčinu nelze objasnit ani srovnáním se sněhovou pokrývkou. Bloky s nejdelší brázdou se vyskytují v těsné blízkosti bloků s brázdou kratší i blízko bloků zcela bez brázdy, přestože z hlediska zjištěné sněhové pokrývky jsou jejich podmínky shodné. Díky těmto nepravidlostem nelze zcela potvrdit jednoznačnou souvislost vyšší aktivity bloků s nižší sněhovou pokrývkou. Pohyb putujících bloků na lokalitě Čertovo návrší je zřejmě ovlivněn kombinací mnoha faktorů, které od sebe lze těžko odlišit. Výška sněhové pokrývky a délka jejího trvání jistě může být jedním z nich, ale podle dosažených výsledků se závislost zatím nepodařilo jednoznačně potvrdit.

V lokalitě Studniční hora leží sledované soliflukční laloky převážně v severní části lokality, která je větrně exponovaná a převažující výšky sněhu jsou zde (v porovnání s jinými místy této lokality) malé. Tato zákonitost jejich rozmístění v rámci lokality by napovídala možnosti jejich koncentrace v místech, která nejsou po dlouhou dobu ovlivněna izolačním účinkem sněhové pokrývky. Jednoznačné potvrzení tohoto závěru by však vyžadovalo delší sledování na větším území. Pro soliflukční laloky je důležitým faktorem vzniku dostatečná vlhkost půdy, která umožňuje rozvoj mrazového působení a soliflukce. Podle Washburna (1979) má vlhkost pro soliflukční pohyb dokonce větší význam než sklon svahu i zpevňující vliv vegetace. Poloha sledovaných soliflukčních laloků v deflační oblasti sledované lokality však nasvědčuje, že jejich výskyt není vázán na dlouhotrvající sněhovou pokrývku jako zdroj tavné vody. Žádný ze sledovaných soliflukčních laloků není saturován vodou ze sněhového pole, které nejdéle přetrvává při úpatí stupňů kryoplanáčnických teras v jižní části lokality. Zřejmě je zde pro rozvoj soliflukce dostačující množství vody pouze z malých mocností sněhu v okolí soliflukčních laloků.

V lokalitě Modré sedlo s tříděnými kruhy je z map sněhové pokrývky (obr. 9, 10) patrné, že tříděné kruhy se nacházejí právě v místech stálých minimálních mocností sněhu. Oblast výskytu minim sněhové pokrývky přitom není v lokalitě velká, zejména v období 2004/2005 má podle relativních průměrů podobu úzkého pruhu v blízkosti terénní hrany. Koncentrace tříděných kruhů právě do těchto míst nasvědčuje tomu, že malá výška sněhové pokrývky je důležitým faktorem jejich lokalizace a aktivity. Díky nízké sněhové pokrývce, která je také brzy odbourána, jsou místa výskytu tříděných kruhů vystavena relativně dlouhému období regelace. Délka období regelace je samozřejmě závislá na konkrétních teplotních podmínkách každého roku, ale vzhledem k stále minimální sněhové pokrývce zde bude toto období vždy delší než na ostatních místech vrcholové oblasti Krkonoš, pokrytých vyšší sněhovou pokrývkou. Velký počet regulačních cyklů je přitom pro vývoj tříděných kruhů rozhodujícím faktorem (Washburn 1979). Dosažené výsledky potvrzují možnost recentní aktivity tříděných kruhů, protože podmínky pro jejich aktivitu jsou z hlediska sněhových poměrů příhodné i v současné době. Z naměřených dat je dále možné vyvodit, že sněhové podmínky a tím i míra pravděpodobnosti vyšší regelace nejsou v oblasti lokality Modré sedlo všeobecně stejné, ačkoliv celá lokalita náleží do větrně velmi exponované deflační části vrcholové oblasti Krkonoš. Podmínky pro regulační působení se v jednotlivých místech lokality mohou značně lišit zejména vlivem porostu kleče. V kleči může v některých letech sníh zůstat po dlouhou dobu, i když okolí je již bez sněhu, a svou izolační schopností tak zkracovat dobu vystavení těchto míst účinkům regelace.

Tab. 3 – Shrnutí zjištěných výsledků

Lokalita	Zjištěné ukládání a „odbourávání“ sněhu	Vliv sněhu na periglaciální tvary
Luční bouda – hranice (rašelinné kopečky)	Nepravidelné	Sněhová pokrývka neovlivňuje rozmístění rašelinných kopečků na lokalitě
Čertovo návrší (putující bloky)	Pravidelné	Nezjištěn
Studniční hora (soliflukční laloky)	Pravidelné	Nezjištěn
Modré sedlo (tříděné kruhy)	Pravidelné	Tříděné kruhy se vyskytují v místech konstantně nízké sněhové pokrývky (nepřesahující 10 cm)

8. Závěr

U tří sledovaných lokalit byl zjištěn dlouhodobě pravidelný a stálý průběh ukládání a „odbourávání“ sněhu, který byl vystižen mapovými výstupy reprezentujícími hlavní rysy obvyklého rozmístění sněhu a charakteru jeho odtávání. Ve čtvrté lokalitě – Luční bouda – bylo rozmístění sněhu nepravidelné. Výsledky shrnuje tabulka 3.

V lokalitě Luční bouda nebyl nalezen žádný jasný vztah mezi charakterem sněhové pokrývky či jejího „odbourávání“ a rozmístění rašelinných kopečků. Rozmístění a aktivita rašelinných kopečků je na této lokalitě zřejmě ovlivněna převážně jinými faktory než sněhovou pokrývkou.

V lokalitě Čertovo návrší bylo zjištěno, že v oblasti největších mocností sněhu v centrální části nivační deprese se žádné bloky nenacházejí. Na svazích nivační deprese v místech vysokých mocností sněhu se nachází bloky převážně neaktivní, zatímco na svahu nad nivační depresí v místech s nižší sněhovou pokrývkou jsou nepravidelně rozmístěny bloky převážně aktivní, avšak s různou mírou aktivity. Jednoznačný vliv sněhu na rozmístění a aktivitu putujících bloků se zatím nepodařilo jednoznačně prokázat, protože nebylo možné spolehlivě odlišit ovlivnění bloků dalšími faktory.

V lokalitě Studniční hora byl porovnáním se sněhovými poměry zjištěn převažující výskyt sledovaných soliflukčních laloků v oblasti s nižší sněhovou pokrývkou mimo oblast dlouho ležícího sněžníku. Z měření vyplývá, že žádný ze sledovaných soliflukčních laloků není saturován vodou ze sněhového pole, které zůstává na lokalitě ležet po dlouhou dobu.

V lokalitě Modré sedlo byla zjištěna pravidelná koncentrace minimálních výšek sněhové pokrývky do úzkého pásma, které je shodné s výskytem tříděných kruhů. Výsledkem měření byla podpořena hypotéza o jejich recentní aktivitě, protože podmínky pro intenzivní působení regelace jsou právě v místech jejich výskytu i v dnešní době příhodné.

Literatura:

BALLANTYNE, C. K. (2001): Measurement and Theory of Ploughing Boulder Movement. Permafrost and Periglacial Processes, 12, č. 3, s. 267–288.

- BERTHLING, I., EIKEN, T., SOLLID, J. L. (2001): Frost Heave and Thaw Consolidation of Ploughing Boulders in a Mid-Alpine Environment, Finse, Southern Norway. *Permafrost and periglacial processes*, 12, s. 165–177.
- COUFAL, L. ŠEBEK, O. (1969): Klimatické poměry Krkonoš. In: Fanta, J., ed. (1969): *Příroda Krkonošského národního parku*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, s. 88–101.
- DVOŘÁK, I. J., KOCIÁNOVÁ, M., PÍRKOVÁ, L. (2004a): Příklad využití technologií GPS a GIS při studiu Kryoplanačních teras na Luční a Studniční hoře. In: Štursa a kol. (eds.), *Geoekologické problémy Krkonoš*. Sborník Mezin. věd. konf. 2003, Szklarska Poreba. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 41, s. 100–110.
- DVOŘÁK, I. J., KOCIÁNOVÁ, M., HEJCMAN, M., TREML, V., VANĚK, J. (2004b): Vztah mezi geo- a biodiverzitou na příkladu sněhového pole „Mapa republiky“ v Modrém dole. In: Štursa et al., (eds.), *Geoekologické problémy Krkonoš*. Sborník Mezin. věd. konf. 2003, Szklarska Poreba. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 41, s. 100–110.
- HARČARIK, J. (2002): Microclimatic relationships of the arctic-alpine tundra. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 39, s. 45–68.
- CHALOUPSKÝ, J. (1989) *Geologie Krkonoš a Jizerských hor*. Ústřední ústav geologický, Academia, Praha, 288 s.
- CHATTOPADHYAY, G. P. (1983): Ploughing Blocks on the Drumochter Hills in the Grampian Highlands, Scotland: A quantitative Report. *The Geographical Journal*, 149, č. 2, s. 211–215.
- JAHN, A., CIELIŃSKA, M. (1974): Ruchy gruntu na stokach Karkonoszy. *Acta Universitatis Wratislaviensis*, 236, *Prace Inst. Geogr., ser. A*, s. 5–24.
- JANÁSKOVÁ, B. (2005): Vliv sněhových poměrů na rozmístění a aktivitu periglaciálních tvarů ve východních Krkonoších. *Magisterská práce, PpF UK, Praha*, 96 s.
- JANÁSKOVÁ, B. (2006): Ukládání a odbourávání sněhu ve vrcholové oblasti východních Krkonoš. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 43, s. 57–80.
- JANKOVSKÁ, V. (2004): Krkonoše v době poledové – vegetace a krajina. In: Štursa, J. Mazurski, K. R., Palucki, A, Potocka, J. (eds.): *Geoekologické problémy Krkonoš*, Sborn. mez. věd. konf., listopad 2003, Szklarska Poreba. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 41, s. 111–123.
- JENÍK, J. (1961): *Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku: Teorie anemo-orografických systémů*. Academia, Praha, 407 s.
- KLEMENTOWSKI, J. (1975): Płaty śnieżne i procesy niwalne w Karkonoszach. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 12, s. 51–64.
- KOCIÁNOVÁ, M., SPUSTA, V., FRANTÍK, T., HARČARIK, J. (1995): Winter climate and regelation. In: Soukupová, L., Kociánová, M., Jeník, J., Sekyra, J., eds. (1995): *Arctic alpine tundra in the Krkonoše Mountains (the Sudetes)*. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 32, s. 20–32.
- KOCIÁNOVÁ, M., ŠTURSOVÁ, H., VÁŇA, J., JANKOVSKÁ, V. (2005): Kryogenní kopečky – pounus – ve Skandinávii a v Krkonoších. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 42, s. 31–55.
- KUNSKÝ, J. (1954): Sněhová erose v Krkonoších. *Ochrana přírody, Praha*, 9, č. 8, s. 233–236.
- KWIATKOWSKI, J. (1985): Szata śnieżna, szadz i lawiny. In: Jahn, A. (1985): *Karkonosze polskie*. Polska Akademia Nauk, Wrocław, 548 s.
- LOKVENC, T. (1960): Krkonošské hřebeny (jak člověk dobýval přírodu). *Nakladatelství krajského domu osvěty, Hradec Králové*, 163 s.
- Měsíční přehled počasí. 1–6/2004, 11–12/2004, 1–6/2005. ČHMU, Praha.
- NCDC, National Climatic Data Center. <http://www.ncdc.noaa.gov/oa/ncdc.html>, zpoplatněná databáze meteorologických dat.
- PALACIOS, D., ANDRÉS, N., LUENGO, E. (2002): Distribution and Effectiveness of Nivation in Mediterranean Mountains: Peñalara (Spain). *Geomorphology*, 54, s. 157–178.
- PARTSCH, J. (1894): Die Vergletscherung des Reisengebirges zur Eiszeit. *Forsch.z.d.Landes und Volkskunde, Stuttgart*, 8, č. 2, s. 103–194.
- PELÍŠEK, J. (1957): Nové nálezy thufurových půd a soliflukčních zjevů v Krkonoších. *Ochrana přírody*, 12, č. 2, s. 41–43.
- PELÍŠEK, J. (1974): Půdy Krkonošského národního parku. *Opera Corcontica, Vrchlábí*, 11, s. 7–35.
- PROSOVÁ, M. (1961): Recentní regelace v horských oblastech Českého masívu. *Přírodověd. Čas. Slezský, Opava*, 22, s. 217–222.
- SEKYRA, J. (1960): Působení mrazu na půdu. *Kryopedologie se zvláštním zřetelem k ČSR*. Geotechnika, Praha, 27, 164 s.

- SEKYRA, J., KOCIÁNOVÁ, M., ŠTURSOVÁ, H. (2001): Origin and significance of ploughing blocks on Labská louka meadow, Western Krkonoše Mountains. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 38, s. 33–46.
- SEKYRA, J., KOCIÁNOVÁ, M., ŠTURSOVÁ, H., KALENSKÁ, J., DVOŘÁK, I., SVOBODA, M. (2002): Frost phenomena in relationship to Mountain Pine. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 39, Praha, s. 69–114.
- SEKYRA, J., SEKYRA, Z. (1995): Recent cryogenic processes. In: Soukupová, L., Kociánová, M., Jeník, J., Sekyra, J., eds. (1995): Arctic alpine tundra in the Krkonoše Mountains (the Sudetes). *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 32, s. 33–38.
- SPUSTA, V., KOCIÁNOVÁ, M. (1998): Lavinový katastr české části Krkonoš v období 1961/62–1997/98. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 35, s. 3–205.
- SPUSTA, V., SPUSTA, V., KOCIÁNOVÁ, M. (2003a): Lavinový katastr a zimní situace na hřebenu české části Krkonoš v období 1998/99–2002/03. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 40, s. 5–86.
- SPUSTA, V., SPUSTA, V., KOCIÁNOVÁ, M. (2003b): Ukládání sněhu na závětrných svazích české strany Krkonoš (tundrová zóna). *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 40, s. 87–104.
- SÝKORA, B. (1977): Příspěvek k hodnocení kvality sněhové pokrývky v Krkonoších z hlediska dalšího rozvoje lyžování. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 14, s. 95–113.
- SÝKORA, B., BĚLOCHOVÁ, I., FANTA, J. (1973): Přírodní podmínky Studničné hory a možnosti jejího lyžařského využití. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 10, Praha, s. 147–202.
- ŠEBESTA, J. (1978): Sněhová pole na české straně Krkonoš. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 15, s. 25–49.
- ŠTURSA, J., JENÍK, J., KUBÍKOVÁ, J., REJMÁNEK, M., SÝKORA, T. (1973): Sněhová pokrývka západních Krkonoš v abnormální zimě 1969/1970 a její ekologický význam. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 10, s. 111–146.
- TRACZYK, A. (1995): Morfologia peryglacialna Sniezki i Czarnego Grzbietu w Karkonoszach. *Czasopismo geograficzne*, 66, s. 157–173.
- TREML, V. (2003): Prostorové rozmístění recentních periglaciálních jevů v alpském bezlesí Východních Krkonoš. In: Mentlík, P. (ed.): Geomorfologický sborník II, s. 301–306.
- TREML, V., KRÍŽEK, M., ENGEL, Z. (2005): Strukturní půdy Vysokých Sudet – rozšíření, aktivita. *Geomorfologický sborník, ČAG, JČU, České Budějovice*, 4, s. 149–153.
- TREML, V., KRÍŽEK, M. (2006): Vliv borovice kleče (*Pinus mugo*) na strukturní půdy české části Vysokých Sudet. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 43, s. 45–56.
- TREML, V., KRÍŽEK, M., ENGEL, Z. (2006): Strukturní půdy Vysokých Sudet – morfometrická charakteristika a časové zařazení. *Geomorfologický sborník 4, Česká asociace geomorfologů, Olomouc*, s. 119–125.
- VACEK, S. (1983): Mikroklimatický výzkum v Labském dole v zimě 1977/1978 se zaměřením na ekologii sněhové pokrývky. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 20, s. 37–68.
- VRBA, M. (1964): Sněhová akumulace v lavinové oblasti Modrého dolu v Krkonoších. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 1, s. 55–69.
- VRBA, M., SPUSTA, V. (1975): Lavinový katastr Krkonoš. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 12, s. 65–90.
- VRBA, M., SPUSTA, V. (1992): Lavinový katastr Krkonoš. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 28, s. 47–58.
- VULTERIN, Z. (1969): Studie přizemních vzdušných proudů v Modrém dole v Krkonoších a jejich důsledků. *Opera Corcontica*, Vrchlabí, 6, s. 35–43.
- WASHBURN, A. L. (1979): *Geocryology*. Edward Arnold, London, 406 s.

S u m m a r y

IMPACT OF SNOW CONDITIONS ON SELECTED PERIGLACIAL LANDFORMS IN THE EASTERN PART OF THE KRKONOŠE MOUNTAINS

Snow cover is one of the factors that affect recent geomorphologic processes. Snow can influence the conditions that are important for development and activity of periglacial landforms, such as regelation, soil moisture and vegetation. The aim of this study is to contribute to the understanding of the impact of snow cover on periglacial landforms, a theme that so far has been investigated just marginally in the Krkonoše Mountains.

The research was carried out on four study sites in the summit parts of the Krkonoše Mountains with occurrence of recently active periglacial landforms (solifluction lobes,

ploughing blocks, peat hummocks and sorted circles). All the study sites are located at altitudes of 1 415–1 550 m, where the mean annual temperature amounts to 1–2 °C. In addition, these study sites are a part of anemo-orographic system of Bílé Labe (Jeník 1961) and are affected by steady prevailing west winds.

After a detailed geomorphologic mapping focused especially on periglacial landforms, depth and duration of snow cover were measured at the study sites for two years. The obtained results were displayed on maps and an analysis focused on regularities in snow distribution was done. The map of “relative average” estimated from maps of single measurements was used for the analysis: $\text{grid a}100 = (\text{grid a} - \text{mingrid a}) * 100 / (\text{maxgrid a} - \text{mingrid a})$. At the study sites, where the distribution of snow cover was determined as regular, snow cover was confronted with position of periglacial landforms.

At “Luční bouda-hranice” study site, snow cover was detected as mainly irregular with a low amplitude of measured depths. Snow therefore cannot cause differentiation of development conditions for peat hummocks. No connection between distribution of peat hummocks and snow cover was found. The distribution of peat hummocks is probably affected mainly by other factors than snow cover.

At “Čertovo návrší” study site, snow conditions were compared not only with distribution of ploughing blocks, but also with their activity. The lengths of ploughing tracks were chosen as indicators of recent ploughing block activity. The distribution of ploughing blocks activity was found as irregular and did not show any spatial concentration. The relationship between ploughing blocks and snow cover was determined as ambiguous.

The results from the “Studniční hora” study site suggest that solifluction lobes are situated in an area of mainly lower snow cover, out of the long-lasting snowfield. None of the monitored solifluction lobes was saturated by water from the snowfield. The monitored sample of solifluction lobes was too small to draw a definite conclusion about the relationship between snow cover and solifluction lobes. At “Modré sedlo” study site, a regular distribution of minimal snow depth is concentrated in a narrow area, which is identical with the area of sorted circles occurrence. This implies a close dependence of a very low snow cover and location of sorted circles. As the conditions for development of the sorted circles are now good, their recent activity is very likely.

Fig. 1 – Localization of study sites. In key from above: contour lines (25 m interval), studied localities, territory beneath the upper forest-limit, 1–4 – localities.

Fig. 2 – Peat hummocks, “Luční bouda hranice” study site

Fig. 3 – Ploughing blocks at Čertovo návrší study site

Fig. 4 – “Relative average” of snow cover and geomorphology of the “Čertovo návrší” study site, period 2004–05. Relative average is the average of maps of snow cover depth for each measuring calculated as relative value 0 to 100 (see methods). In key from above: solifluction flow, solifluction deposits in a novation depression; novation depression; ploughing blocks: inactive with a furrow up 50 cm, with a furrow of 50–200 cm, with a furrow of more than 200 cm; relative average of snow cover depth (relative value).

Fig. 5 – Snowfield on “Čertovo návrší” study site on 15 May 2004. Photo M. Křížek.

Fig. 6 – Snowfield on “Čertovo návrší” study site on 2 June 2005. Photo author.

Fig. 7 – “Relative average” depth of snow cover and geomorphology of the “Studniční hora” study site, period 2004–05

Fig. 8 – Sorted circles at “Modré sedlo” study site

Fig. 9 – “Relative average” depth of snow cover and geomorphology of the “Modré sedlo” study site, period 2003–04. In key from above: sorted circles, area of the occurrence of sorted polygons; sorted stripes; limits of the locality in the period 2004–05; levelling depression; distinctive relief edge; relative average of snow cover depth (relative value).

Fig. 10 – “Relative average” depth of snow cover and geomorphology of the “Modré sedlo” study site, period 2004–05. In key from above: sorted circles, area of the occurrence of sorted polygons; sorted stripes; limits of the locality in the period 2003–04; levelling depression; distinctive relief edge; relative average of snow cover depth (relative value).

Autorka je postgraduální studentkou katedry fyzické geografie a geoekologie Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2; e-mail: janaskov@centrum.cz.

Do redakce došlo 5. 6. 2006

JIŘÍ RIEZNER

„ZÁHUMENICOVÁ SEMIBOCAGE“: TYP KRAJINNÉHO RÁZU JESENICKA

J. Riezner: „*Strip semibocage*“: the landscape character type of the Jeseník area. – Geografie–Sborník ČGS, 113, 2, pp. 173–182 (2008). – The article deals with landscape character assessment using the example of the Jeseník area (in eastern Czechia). Significant landscape features (relief, settlement type, land use, agrarian landforms and their vegetation) were identified and described and their interactions discovered. The landscape character type of the study area, i.e. „strip semibocage“, was identified by combination of significant landscape characteristics. Areas of this landscape character type in the geomorphological unit Jesenícká podsoustava subsystem were mapped.

KEY WORDS: landscape character type – significant landscape features – Jeseník area – „strip semibocage“.

1. Úvod

Každý vědní obor se snaží vypracovat systém třídění, klasifikace a typologie objektů, které jsou předmětem jeho zájmu. V krajinné ekologii, resp. komplexní fyzické geografii je tímto předmětem celá krajina (Kolejka, Lipský 1999). Při členění krajiny můžeme vymezovat krajinné jednotky individuální nebo typologické, podle jednoho či více znaků. Vymezováním krajinných jednotek na základě různě definovaných kritérií se zabývá krajinná typologie a proces hodnocení krajinného rázu.

Krajinných typologií jak na české tak evropské úrovni byla již vypracována celá řada. Z českých jmenujme alespoň mapu přírodních krajinných typů v Atlase životního prostředí a zdraví obyvatel ČSFR z roku 1992 (Kolejka 1992), členění přírodních a kulturních krajin Hynka (2003) či Typologii české krajiny Löwa a kol. (2005). Autorem první panevropské klasifikace a typologie současných kulturních krajin je nizozemský krajinný architekt Johann Meeus (1995). Novější klasifikace typů evropské krajiny pochází opět z Nizozemska od kolektivu autorů z nizozemského ústavu Alterra (Mücher a kol. 2005).

Úzké sepětí typologie krajiny s hodnocením krajinného rázu dokládá v současné době řešený evropský projekt ELCAI („European Landscape Character Assessment Initiative“, viz Lipský, Romportl 2007). Podle Lipského (2005) lze dokonce říci, že definice a vymezení typů současné kulturní krajiny se rovná vymezení typů krajinného rázu; typologie krajiny tak bývá považována za klasický způsob používaný při hodnocení krajinného rázu. V Česku byla vypracována již celá řada metodik pro hodnocení krajinného rázu (např. Löw, Míchal 2003). Podle Salašové (2005) je první fází metodického postupu preventivního hodnocení krajinného rázu identifikace území rozdílného charakteru krajiny (územní diferenciacce), jejich klasifikace, mapování a popis. Zaměřuje se na určující diferenční znaky (charakteristiky). Výsledkem je vyme-

zení typů a/nebo území (areálů) krajinného rázu. Jednotlivé typy krajinného rázu vykazují relativní homogenitu charakteru. I když se jejich areály mohou nacházet v různých oblastech, vyskytují se v nich podobné kombinace geomorfologických charakteristik, vodních systémů, vegetace, využití země a sídelní struktury (Salašová 2005). Podle Löwa (1999) různé kombinace typických znaků vytvářejí různé typy krajinného rázu.

Identifikace a mapování krajinných typů na území Česka je jedním ze závazků plynoucích z ratifikace Evropské úmluvy o krajině („European Landscape Convention“) podepsané roku 2000 ve Florencii. Zúčastněné strany se v ní zavázaly: vymezit své vlastní typy krajiny na celém svém území; analyzovat jejich charakteristiky, síly a tlaky, které je mění, a zaznamenávat jejich změny.

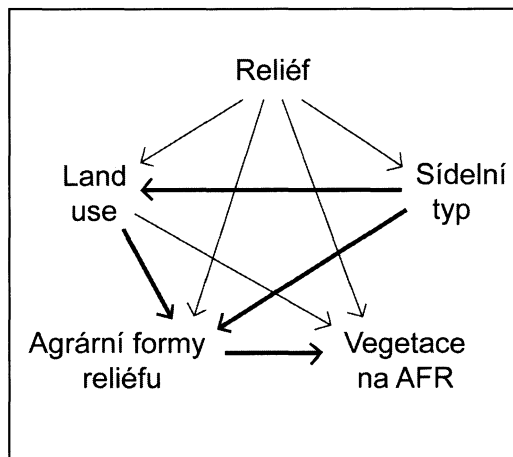
Cílem tohoto příspěvku je: jednak určit ty krajinné složky a prvky, které jsou signifikantní pro charakter krajiny zájmového území Jesenicka, jednak je popsat a nalézt mezi nimi vzájemné vztahy, dále pak definovat typ krajinného rázu zájmového území a v neposlední řadě zjistit, zda-li se tento typ krajinného rázu opakuje ve větším geografickém celku, v Jesenické podsoustavě. Cílem není provést podrobné hodnocení krajinného rázu zájmového území, ale určit typ krajinného rázu tak, aby byly výsledky aplikovatelné v krajinné typologii a ochraně krajinného rázu.

2. Metodika

Jako zájmové území bylo zvoleno Jesenicko, Zlatohorsko a západní Albrechticko, nazývané v příspěvku krátce jen jako Jesenicko. Toto z hlediska přírodních poměrů a socioekonomického vývoje relativně homogenní území zaujímá rozlohu 450,93 km² a zahrnuje celkem 31 katastrálních území (obr. 1).

Jako signifikantní byly vyhodnoceny ty krajinné složky a prvky, které se výrazně spolupodílejí na fyziognomii krajiny a dále ty, které jsou pro modelové území specifické. Výběr byl proveden z přírodních a kulturních krajinných charakteristik uvedených Mücherem

a kol. (2003; tj. klima, horniny, reliéf, vodstvo, půdy, vegetace, fauna, využití půdy a krajinná mozaika). Na základě výsledků terénního průzkumu pak byly vybrány další dvě krajinné charakteristiky. Signifikantní krajinné charakteristiky byly popsány za použití odborné literatury, botanického a antropogenně geomorfologického průzkumu, topografických map (Základní mapa ČR) a statistických dat vztahujících se k využití půdy. Následně byl na základě kombinace těchto signifikantních charakteristik definován typ krajinného rázu. Celkový výskyt vymezeného typu krajinného rázu v Jesenické podsoustavě byl zjištěn terénním průzkumem a studiem ortofotomap.



Obr. 1 – Interakce mezi jednotlivými signifikantními krajinnými charakteristikami, směr a intenzita jejich působení. AFR – agrární formy reliéfu.

3. Signifikantní krajinné charakteristiky

3.1. Reliéf

Podle geomorfologického členění (Demek a kol. 1987) náleží řešené území k Hrubému Jeseníku, Rychlebským horám, Zlatohorské vrchovině a Nížkému Jeseníku. Tyto geomorfologické celky s pestrá geologickou stavbou představují typická kerná pohoří a je pro ně příznačná pravouhlá (rektangulární) říční síť, tak jako například v horním povodí Opavice. Hluboká a dlouhá údolí vázaná často na tektonické linie dávají krajinně výrazný vertikální rozměr umocněný značnou svažitostí celkově členitého reliéfu (střední sklon se pohybuje od 7° do 13°).

3.2. Sídlní typ

Celé studované území leží v sídelně geograficky homogenní oblasti řadových vsí se záhumenicovou plužinou (Láznička 1952), které náleží k normovým (pravidelným) sídelním typům. Řadové vsi se skládají zpravidla ze dvou řad domů seřazených volně podél cesty nebo potoka. Domy stojí od sebe v určitých vzdálenostech, které se řídí šířkou záhumenicového pásu plužiny, táhnoucího se za každou usedlostí k okraji katastru. Tyto řadové vsi byly založeny v průběhu kolonizace ve 13.-17. století v údolích podél řek Bělá, Opavice, Osoblaha a jejich přítoků, tedy v mladém sídelním území, a v průběhu novověku se zástavba jejich intravilánů zahušťovala. Záhumenicové plužiny se v mnoha katastrech dochovaly až do dneška, neboť scelování pozemků 50.-70. let 20. století proběhlo v této podhorské oblasti jen v omezené míře.

3.3. Využití půdy

Způsob využití půdy je výsledkem dlouhodobých interakcí mezi přírodním prostředím a lidskou společností. Přehled o struktuře využití půdy zájmového území a jejím vývoji podává tabulka 1. Nejvyšší podíl (68,6 %) sice připadá na lesní plochy, ty jsou však převážně koncentrovány v několika souvislých lesních komplexech vyšších horských poloh. Podhorská kulturní krajina je tak mozaikou sídel (v údolích podél vodních toků a komunikací), pastvin, luk a menších lesů.

Z tabulky 1. vyplývá, že vůbec nejradikálnější strukturální změny ve využití půdy za sledované období proběhly v letech 1948-1990, kdy výměra lesů vzrostla o 13,1 %, zatímco rozloha zemědělské půdy klesla o 32,9 % (orné půdy dokonce o 72,5 %). Významné bylo také zatravnění orné půdy po roce 1990, kdy výměra polí klesla o 46,5 %. Výrazně se tak proměnil vzhled krajiny a zvýšila její ekologická stabilita.

3.4. Agrární formy reliéfu

Agrární formy reliéfu jsou tvary zemského povrchu vytvořené nebo vzniklé z přírodních při úpravě terénu pro soustavné pěstování zemědělských plodin (Zapletal 1968). Z nich jsou ve větší míře na Jesenícku zastoupeny agrární terasy, agrární valy a agrární haldy. Agrární terasy jsou svahové stupně tvořené zpravidla úzkou a dlouhou plošinou a příkřejším svahem terasy – mezi. K jejich vzniku vede trvalé obdělávání svažitých terénů, kde hranice parcel probíhají po vrstevnicích či šikmo k nim. Agrární valy jsou liniové a agrární

Tab. 1 – Vývoj využití půdy zájmového území v letech 1845-2004. Pro rok 2004 jsou louky a pastviny uvedeny dohromady, neboť tyto kultury jsou v současnosti v katastru nemovitostí vedeny souhrnně.

Kategorie využití půdy	1845		1948		1990		2004	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Orná půda	14 442	31,9	14 273	31,6	3 928	8,7	2 101	4,7
Sady a zahrady	218	0,5	653	1,4	609	1,4	611	1,4
Louky	1 618	3,6	996	2,2	2 046	4,5	8 285	18,4
Pastviny	1 929	4,3	740	1,6	4 594	10,2		
Zemědělská půda	18 207	40,3	16 661	36,8	11 177	24,8	10 997	24,4
Lesní plochy	25 671	56,7	27 074	59,9	30 609	67,9	30 945	68,6
Jiné plochy	1 360	3,0	1 483	3,3	3 306	7,3	3 151	7,0
Celkem	45 238	100,0	45 218	100,0	45 092	100,0	45 093	100,0

haldy bodové konvexní mikroformy reliéfu vybudované z kamení vysbíraného zemědělci z polí.

V celém studovaném území jsou tyto formy antropogenního reliéfu kumulovány na velkých plochách v nebývalé hustotě, vyznačují se velkými rozměry, zachovalostí a bohatostí tvarů. V tomto ohledu lze v Česku jen stěží najít srovnatelné území. Agrární formy reliéfu staré až několik století jsou dnes již formami fosilními, neboť v důsledku změn ve využití půdy a v agrárních postupech proběhlých v posledních šesti desetiletích ustaly antropogenní geomorfologické procesy, kterými vznikaly. Jak výrazná byla antropogenní transformace reliéfu agrární činností dokládají pro malé modelové území – katastrální území Komora – následující hodnoty; celková délka všech agrárních valů: 30,03 km, jejich hustota: 10,19 km.km⁻², podíl rozlohy agrárních valů na výměře katastru: 6,11 % a odhadovaná celková kubatura: 90 090 m³ (Riezner 2007).

3.5. Vegetace na agrárních formách reliéfu

Tradiční formy obhospodařování krajiny (pastva dobytka, sečení a probírka dřevin) udržovaly vegetaci mezi, agrárních valů a hald do poloviny 20. století v disklimaxu. Ukončení působení těchto stresových faktorů spolu s celkovým poklesem antropického tlaku na krajinu uvolnilo prostor pro uplatnění primární a sekundární sukcese, což vedlo v posledních desetiletích k rozrůstání vegetace na agrárních formách reliéfu, a to jak v horizontálním, tak vertikálním směru. Velký přírůstek rozptýlené dřevinné vegetace nejen v této podhorské oblasti byl v protikladu k trendu v nížinných regionech Československa, kde jí ubývalo v důsledku technicko-hospodářských úprav pozemků.

Z přírodovědného a krajinářského hlediska je hodnotná zejména vegetace doprovázející agrární valy a haldy členící trvalé travní porosty. Nedřevnatou synuzii tvoří pestrá mozaika mechů, lišejníků, bylin, kapradin a trav, část povrchu zůstává (zatím) bez vegetace. Keřové a stejně tak stromové patro bývá vyvinuto sice nepravidelně, často však tvoří fyziognomicky nápadné, v případě agrárních valů mnoho set metrů dlouhé souvislé porosty. V nich bylo zaznamenáno celkem 22 druhů keřů (nejhojnější je střešča obecná (*Prunus padus*)) a 17 druhů stromů, z nichž nejvyšší abundanci vykazuje: javor klen (*Acer pseudoplatanus*), bříza bělokorá (*Betula pendula*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), jeřáb ptačí (*Sorbus aucuparia*) a lípa srdčitá (*Tilia cordata*). Důsledkem působení řady faktorů má vegetace na agrárních valech a haldách vysokou druhovou, prostorovou a věkovou diverzitu (Riezner 2007).



Obr. 2 – Typ krajinného rázu „záhumenicová semibocage“ z katastrálního území Valštejn (obec Město Albrechtice). Dominantní sekundární krajinnou strukturou jsou agrární formy reliéfu na hranicích záhumenicových parcel doprovázené dřevinnou vegetací.

4. Vzájemné vztahy mezi významnými krajinnými charakteristikami

Reliéf představuje velmi významnou krajinnou charakteristiku, neboť přímo spoluvytváří fyziognomii krajiny a jeho jednotlivé vlastnosti dále podmiňují existenci, charakter a kvantitu výskytu ostatních významných krajinných prvků jak biotické tak kulturní povahy. Reliéf kerné vrchoviny s dlouhými údolími byl vhodný pro založení řadových vsí, na které se váže záhumenicová plužina. Tento sídelní typ výrazně formuje krajinnou mozaiku Jesenicka, neboť byl použit univerzálně v celém studovaném území, jedná se o normový sídelní typ, záhumenicová plužina se zachovala na většině rozlohy zemědělské půdy a hranice záhumenicových parcel se staly základem pro další významný krajinný prvek, totiž agrární formy reliéfu.

Využití půdy je závislé na řadě faktorů, z nichž dva náležejí mezi významné krajinné charakteristiky: reliéf a sídelní typ. Nadmořská výška, sklon svahu a expozice spolupodmiňují způsob využití půdy (lesy, pole, louky, pastviny apod.). Sídelní typ přes veškeré v regionu proběhlé socioekonomické změny doposud ovlivňuje určitou „pásmovitost“ ve využití půdy v závislosti na rostoucí vzdálenosti od sídla.

Existence a množství agrárních forem reliéfu je závislé na třech výše již uvedených krajinných prvcích, tj. na: (bývalé) orné půdě jakožto jedné z kategorií využití půdy; na hranicích záhumenicových parcel, neboť všechny meze a agrární valy a značná část agrárních hald vznikla právě na nich a také na

určitému charakteru reliéfu, jelikož značná svažitosť umožnila vznik agrárních teras a pro vyšší polohy typická skeletovitost půd zase vybudování agrárních valů a hald. Vegetace agrárních forem reliéfu představuje biotický krajinný prvek, který je existenčně závislý na specifickém ekotopu (agrární formy reliéfu), který je dále ovlivněn způsobem využití půdy ve svém sousedství a klimatem měnícím se v závislosti na reliéfu.

Vegetace na agrárních formách reliéfu se v krajině zájmového území projevuje vizuálně a funkčně. Její vizuální projev v krajině scéně je výrazný, místy až dominantní, spoluvytváří estetické hodnoty a harmonické měřítko. Z hlediska krajinně-ekologického plní tento typ vegetace řadu funkcí (např. edafická, hydrická, klimatická, biotická) a ovlivňuje toky energií a látek v krajině. Míra vizuálního a funkčního působení je dána zejména:

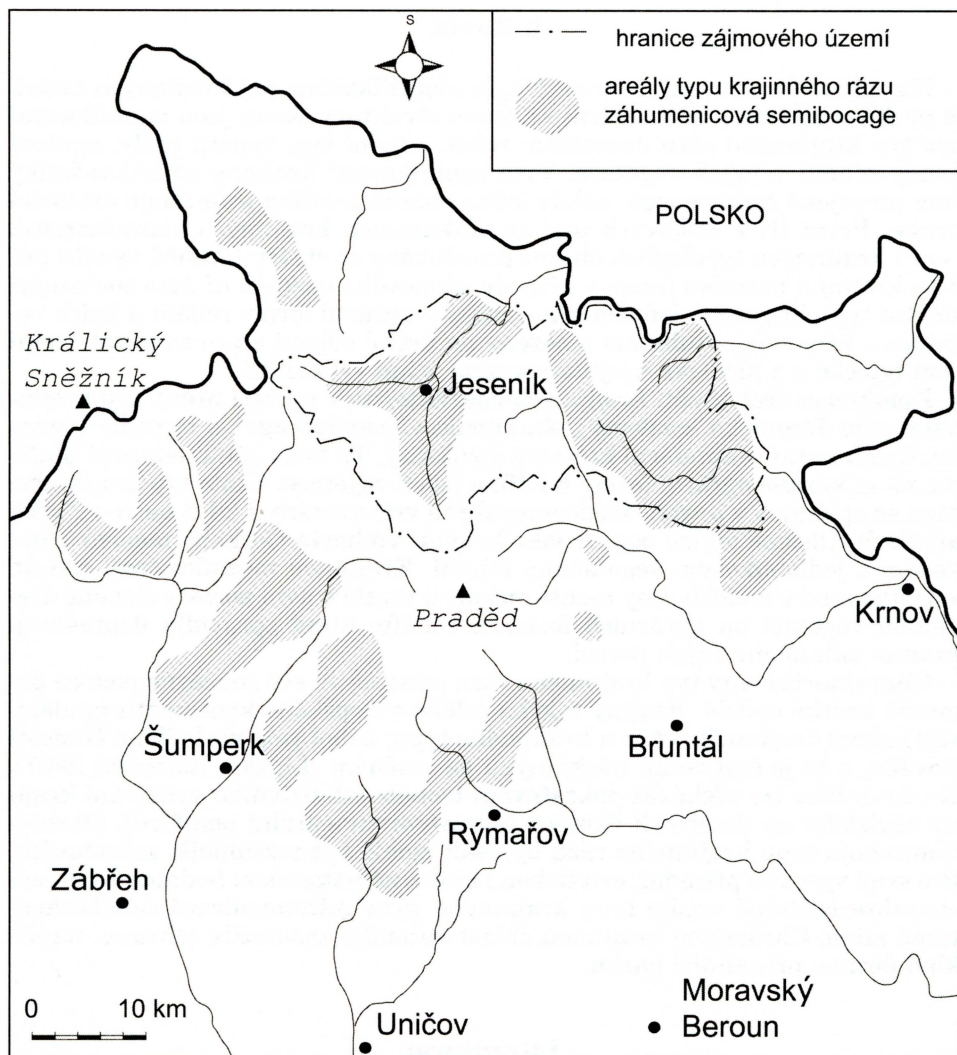
- rozlohou krajinných segmentů, ve kterých se tyto porosty vyskytují
- prostorovými parametry porostů (délka, výška, šířka, vzájemná vzdálenost, záběr plochy) a
- kvalitativními parametry (druhové složení, věková skladba, způsob managementu, atd.).

Krajinné segmenty s významnějším zastoupením vegetace na agrárních formách reliéfu dosahují běžně rozlohy stovek hektarů, výjimečně i několika málo desítek km². Hodnoty všech prostorových parametrů jsou velmi proměnlivé, snadněji jsou kvantifikovatelné v segmentech krajiny s dochovaným záhumenicovým členěním pozemků s paralelními dřevinnými porosty liniových agrárních forem reliéfu (meze, agrární valy). Délka těchto liniových porostů se pohybuje v řádu stovek metrů (až cca 1,5 km), maximální výška dosahuje 25 m a šířka 23 m. Vzájemná vzdálenost mezi osami liniových porostů je určena šířkou záhumenicové parcely, která se zpravidla pohybuje mezi 80–105 m. Tím je podmíněna i hustota liniových porostů, která obvykle kolísá mezi 95,2 až 125 m.ha⁻¹. V některých segmentech krajiny s úzkými parcelami je však hustota podstatně vyšší (maximální hodnota činí 339,9 m.ha⁻¹). Porosty agrárních forem reliéfu zabírají místy čtvrtinu, výjimečně až polovinu rozlohy krajinného segmentu. V posledních dvou uvedených parametrech snese zdejší krajina srovnání s typickými krajinami s živými ploty (bocage), které jsou též liniovými vegetačními prvky. Například ve Francii zabírají živé ploty 2 % rozlohy zemědělské půdy (Pointereau 2001), v oblastech s velmi hustou sítí živých plotů (např. Bretaň) tento podíl značně stoupá (krajinný segment Trans La Foret: 9,25 %, hustota živých plotů: 252,5 m.ha⁻¹; Airon, Burel 2001).

5. Typ krajinného rázu „záhumenicová semibocage“

Tři z celkem pěti signifikantních krajinných prvků – sídelní typ (přesněji záhumenicová pluzina), agrární formy reliéfu a jejich vegetace – jsou úzce propojenou sekundární krajinnou strukturou, která výrazně ovlivňuje vzhled a fungování krajiny. Pro označení typu krajinného rázu Jesenicka byl proto zvolen termín, který by význam této krajinné struktury postihnul: záhumenicová semibocage.

Typ krajinného rázu „záhumenicová semibocage“ zde vznikl v posledních desetiletích v důsledku změn v intenzitě a způsobu využívání a obhospodařování krajiny a z toho plynoucích proměn jejího vzhledu. Dvě nejpodstatnější změny byly jednak zatravňování a zalesňování (výměra polí klesla v letech 1948–2004 o 85,3 %) a jednak zvýšení vizuální uzavřenosti území způsobené



Obr. 3 – Areály typu krajinného rázu „záhumenicová semibocage“ v Jesenícké podsoustavě.

nárůstem rozptýlené dřevinné vegetace (zejména na agrárních formách reliéfu) a založením nových lesních porostů různé velikosti a tvaru.

V oblasti Jesenícké podsoustavy se areály typu krajinného rázu „záhumenicová semibocage“ vyskytují v rozpětí nadmořské výšky od cca 400 po 800 m, zatímco vyšší polohy zaujímají velké lesní celky Hrubého Jeseníku, Rychlebských hor, Zlatohorské vrchoviny a Králického Sněžníku. Nejrozsáhlejší areály „záhumenicové semibocage“ se nacházejí v údolích horních toků Opavice, Osoblahy, Bělé a Desné. Celkový rozsah je patrný z obrázku 3. Areály tohoto typu krajinného rázu můžeme nalézt v dalších oblastech Česka, kde však zaujímají menší rozlohy (např. Českolipsko), a dále v Německu (Krušné hory a Bavorský les).

6. Závěr

Na základě stanovených kritérií bylo identifikováno pět krajinných složek či prvků primární a sekundární krajinné struktury, které jsou signifikantní pro typ krajinného rázu Jesenicka: reliéf, sídelní typ, využití půdy, agrární formy reliéfu a jejich vegetace. Tyto signifikantní krajinné charakteristiky jsou propojené řadou vazeb, někdy jedna charakteristika podmiňuje existenci druhé. První tři z celkových pěti signifikantních krajinných charakteristik jsou v krajinných typologiích obecně považovány za stěžejní: reliéf, využití půdy a krajinná mozaika (resp. v případě zájmového území s ní úzce související sídelní typ). Zbývající dvě charakteristiky – agrární formy reliéfu a jejich vegetace – jsou svým výskytem omezeny na určité oblasti a pro zájmové území jsou typické a z hlediska krajinnotvorného velmi významné.

Kombinace těchto pěti krajinných charakteristik vytváří určitý typ krajinného rázu Jesenicka, nazvaný „záhumenicová semibocage“, a to podle významu dominantní sekundární krajinné struktury. Tu tvoří záhumenicová plůžina, na ní vázané agrární formy reliéfu a jejich vegetace. Tento typ krajinného rázu se opakuje i v jiných středoevropských vrchovinách, i když ne ve velkých areálech. Obecně jej lze popsat jako krajinu vrchovin Českého masivu v bukovém a jedlobukovém vegetačním stupni. Krajinnou mozaiku tvoří řadové vsi situované v údolích, lesy menší rozlohy a trvalé travní porosty členěné dřevinnou vegetací na agrárních formách reliéfu, které zpravidla doprovázejí hranice záhumenicových parcel.

Charakterizovaný typ krajinného rázu existuje ve své současné podobě poměrně krátké období. Krajiny takřka celého evropského kontinentu prodělávají změny krajinného rázu a krajinného typu, neboť jsou výsledkem činnosti člověka, a to je činí velmi náchylnými ke změnám (Lipský, Romportl 2007). Na Jesenicku lze očekávat pokračování trendu extenzivního využívání krajiny závislého na dotačních titulech (agroenvironmentální opatření). Ohrožením tohoto typu krajinného rázu by však mohlo být rozsáhlejší zalesňování. Pro svoji vysokou přírodní, estetickou i kulturněhistorickou hodnotu by si nejcharakterističtější areály typu krajinného rázu „záhumenicová semibocage“ ležící mimo Chráněnou krajinnou oblast Jeseníky zasloužily ochranu, například formou přírodního parku.

Literatura:

- AVIRON, S., BUREL, F. (2001): Role of green veining to sustain biodiversity in agricultural landscapes. In: Barr, C., Petit, S. (eds.): *Hedgerows of the World: their ecological functions in different landscapes*. Proceedings of the European IALE Congress, University of Birmingham, September 2001, s. 261–266.
- BÍČÍK, I. a kol. (2000): *Land Use/Land Cover Changes: Vývoj, souvislosti, perspektivy*. Databáze statistických dat výzkumného projektu GAČR č. 205–98–1184.
- DEMEK, J. a kol., ed. (1987): *Zeměpisný lexikon ČSR*. Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- HYNEK, A. (2003): *Přírodní a kulturní krajiny České republiky*. In: Herber, V. (ed.): *Fyzickogeografický sborník 1. Fyzická geografie – vzdělávání, výzkum, aplikace*. Masarykova univerzita v Brně, Brno, s. 36–43.
- KOLEJKA, J. (1992): *Typy přírodní krajiny ČSFR, mapa 1:1 000 000*. In: *Atlas životního prostředí a zdraví obyvatelstva ČSFR*. Geografický ústav ČSAV a FVŽP ČSFR, Praha, Brno.
- KOLEJKA, J., LIPSKÝ, Z. (1999): *Přehledná digitální mapa současné krajiny ČR v měřítku 1:500 000*, Ms.

- LÁZNIČKA, Z. (1952): Typy venkovského osídlení v Opavském Slezsku. Slezský sborník, 50, s. 489–508.
- LIPSKÝ, Z. (2005): Chápání a hodnocení krajinného rázu v projektu ELCAI. In: Maděra, P., Friedl, M., Dreslerová, J. (eds.): Krajinný ráz – jeho vnímání a hodnocení v evropském kontextu. Ekologie krajiny 1, Sborník příspěvků z konference CZ–IALE, 4.–5.2.2005, Brno, s. 113–120.
- LIPSKÝ, Z., ROMPORTL, D. (2007): Typologie krajiny v České republice a zahraničí: stav problematiky, metody a teoretická východiska. Geografie–Sborník ČGS, 112, č. 1, s. 62–84.
- LÖW, J. (1999): Krajinný ráz. Zahrada – park – krajina, 9, č. 3, s. 5–7.
- LÖW, J. a kol. (2005): Typologie české krajiny. In: Projekt VaV 640/01/03 Program biosféra. Ms. Löw & spol., s.r.o. Brno.
- LÖW, J., MÍCHAL, I. (2003): Krajinný ráz. Lesnická práce, Kostelec nad Černými lesy, 552 s.
- MEEUS, J. H. A. (1995): Pan-European landscapes. Landscape and Urban Planning, 31, s. 57–79.
- MÜCHER, C. A., GARCÍA-FECED, C., PÉREZ-SOBA, M., WASCHER, D. M. (2005): Landscape of Europe. In: Pérez-Soba, M., Wascher, D. M. (eds.): Landscape Character Areas. Places for building a sustainable Europe. Policy Brochure as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable Development (4.2.2), 33 s.
- POINTEREAU, P. (2001): Development of the space occupied by hedgerows in France over the past 40 years: the contribution and limits of statistical data. In: Barr, C., Petit, S. (eds.): Hedgerows of the World: their ecological functions in different landscapes. Proceedings of the European IALE Congress, University of Birmingham, September 2001, s. 117–122.
- RIEZNER, J. (2007): Agrární formy reliéfu a jejich vegetace v kulturní krajině Jesenicka. Disertační práce. Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Brno, 169 s., 13 příl.
- SALAŠOVÁ, A. (2005): Posudzovanie krajinného rázu – inšpirácia britskou krajinárskou školou. In: Maděra, P., Friedl, M., Dreslerová, J. (eds.): Krajinný ráz – jeho vnímání a hodnocení v evropském kontextu. Ekologie krajiny 1, Sborník příspěvků z konference CZ–IALE, 4.–5.2.2005, Brno, s. 155–164.
- Úhrnné hodnoty druhů pozemků, 18.3.2004. Katastrální úřad pro Moravskoslezský kraj se sídlem v Opavě, katastrální pracoviště Krnov. Katastrální úřad pro Olomoucký kraj se sídlem v Olomouci, katastrální pracoviště Jeseník.
- ZAPLETAL, L. (1968): Geneticko–morfologická klasifikace antropogenních forem reliéfu. Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, 23, Geologica–Geographica, 8, s. 239–427.

Summary

„STRIP SEMIBOCAGE“: THE LANDSCAPE CHARACTER TYPE OF THE JESENÍK AREA

Landscape mapping and classification are two of the chief aims of geography and land ecology (Lipský, Romportl 2007). By landscape classification we can determine individual or typological landscape units, and that on the basis of one or more criteria. The ELCAI project (European Landscape Character Assessment Initiative) supports a close relationship between landscape typology and landscape character assessment (Lipský, Romportl 2007). According to Lipský (2005), the definition and determination of present cultural landscape types are identical to the determination of landscape character types; landscape typology has to be considered as a standard landscape character assessment. The first step of the preventive landscape character assessment is to identify areas with a different landscape character (territorial differentiation) and then to classify, map and describe them. This identification is aimed at determining differential characters to specify types and/or territories of a landscape character. Individual types of landscape character manifest a relatively homogenous character. Although their areas may be situated in different territories, they manifest similar combinations of geomorphological

characteristics, water systems, vegetation, land use and settlement structure (Salačová 2005).

The aims of this article are the following: 1. Identification of landscape features significant for the landscape character of the Jeseník area; 2. Their description and determination of their interactions; 3. Description of the landscape character type on the basis of combination of these significant landscape features and 4. Determination whether this landscape character type occurs in a larger area – the geomorphological unit Jesenícká subsystem.

The Jeseník study area (450.93 km²) is situated in the eastern part of Czechia, close to the border with Poland (Fig. 3). Landscape features that noticeably influence the physiognomy of the landscape and/or are specific for the study area are significant. They are the following: relief, settlement type, land use, agrarian landforms and vegetation on the agrarian landforms. The relief of the study area is that of fault–block highlands with deep valleys and a rectangular river network. From the point of view of settlement typology, there are row villages with strip field pattern that have been destroyed only partly during the socialist collectivization. Land use is a mosaic of forests (68.6 %), fields (4.7 %), meadows and pastures (18.4 %), gardens and orchards (1.4 %) and settlements. The most important changes in land use structure occurred in the second half of the 20th century (the acreage of arable land decreased by 85.3 %, forest areas increased by 14.3 % and meadows and pastures increased by about 277.4 %). Agrarian landforms (represented by agrarian terraces, agrarian stone walls and agrarian stone mounds) are very frequent, well preserved and relatively large. In this respect, the studied area has only few analogies in Czechia. Vegetation on agrarian landforms has developed notably in the last six decades due to changes in landscape management. This vegetation type has a considerable ecological value (e.g. high diversity of species, age and space). This woody greenery represents an important landscaping element and has more ecological functions. The intensity of visual and functional effects depends on spatial occurrence and qualitative and space parameters (length, width, height, density, etc.); these reach remarkable values here.

Three of the five significant landscape features – settlement type (more exactly strip field pattern), agrarian landforms and their vegetation – represent a closely interacting secondary landscape structure that has markedly affected the visual aspect and functioning of landscape. The name of this landscape character type – „strip semibocage“ expresses the importance of this landscape structure. The landscape character type – „strip semibocage“ can be defined as highland landscape in the Bohemian Massif in beech and fir–beech vegetation level. The landscape mosaic is characterized by a combination of row–villages in valleys, smaller forests, pastures and meadows separated by woody vegetation on agrarian landforms connected with boundaries of strip–parcels (Fig. 2). Figure 3 shows areas of the „strip semibocage“ landscape character type in the Jesenícká subsystem. This landscape character type occurs in other parts of Czechia and in Germany as well. The most typical areas of „strip semibocage“ deserve our protection for their natural, aesthetic and cultural and historical values.

Fig. 1 – Interactions among individual significant landscape features, direction and intensity of their effects. From above: relief, land use, settlement type, agrarian landforms, vegetation on agrarian landforms.

Fig. 2 – Landscape character type „strip semibocage“ in the Valštejn cadastral area (Město Albrechtice municipality). Borders of strip parcels, agrarian landforms and their vegetation form the dominant landscape structure.

Fig. 3 – Areas of the landscape character type „strip semibocage“ in the geomorphological unit Jesenícká podsoustava subsystem. In key from above: limits of the study area, areas of the landscape character type „strip semibocage“.

Pracoviště autora: Geografický ústav, Přírodovědecká fakulta MU, Kotlářská 2, 611 37 Brno; e-mail: j.riezner@post.cz.

Do redakce došlo 17.4.2007

TOMÁŠ HENDRYCH, ALOIS HYNEK

AKUSTICKÁ TYPOLOGIE KRAJINY

T. Hendrych, A. Hynek: *The Acoustic Typology of Landscape*. – Geografie–Sborník ČGS, 113, 2, pp. 183–194 (2008). – Landscape acoustics is nothing new for zoologists – their research is well known. However, other landscape specialists, including geographers, prefer to visualize landscape both in material and spiritual concepts. At the same time, landscape is a source and a consumer of sound and environmentalists emphasize the role of noise in it from the point of environmental pollution. Landscape acoustics could be intended on diffraction, refraction, reflection, interference and absorption of sound in landscape produced by various agents, e.g. animals, humans, water, electricity etc. Landscape acts as modulator, music body in the style of hard/art/punk rock bands of geo/bio physical anthropogenous origin from a quiet landscape via natural beauty echo to silence in landscape. Maybe silence is the target of many urban residents searching it in rural landscape. The Czech debate on landscape character could include the issue of landscape acoustics. Cultural geographers are welcome.

KEY WORDS: landscape acoustics – landscape acoustical component – acoustical landscape appreciation – acoustical landscape types – antropophony – biophony – geophony – sound in the landscape.

1. Úvod

Proč se zabýváme zvukem v krajině? Zvukový obraz krajiny vnímáme po vizuálním jako důležitou součást naší percepční a imaginární zkušenosti. Podle našeho názoru si zvuková složka krajiny zaslouží větší pozornost vědeckých studií. Absence těchto vědeckých studií např. na mezinárodní konferenci Větrná energie pro a proti? (Liberec, listopad 2006) nás nutí upozornit na tuto problematiku. Zejména v případě větrné elektrárny je akustická kontaminace krajiny, včetně infrazvukové, nezanedbatelná. Domníváme se, že krajinná akustika může být využita jako jedna z metod krajinně-ekologického výzkumu. Jako ideální pro krajinný výzkum však vidíme holistické koncepty neopomíjející ani taktilní a duchovní vrstvy krajiny. Problematiku duchovna v krajině rozvíjí např. geomancie a čínské učení feng-shui. Významnou inspirací mohou být přístupy Yi-Fu Tuana (1974, 1979), který v návaznosti na Bachelarda (1958) přišel s koncepty „topophilia“ a „topophobia“, jež se týkají geografické imaginace a emcionality míst a krajin. Skleničkův koncept faktorů pohody (1999, in Sklenička 2003, s. 143) přinesl další podnět, přestože posuzuje akustickou složku krajiny pouze z kvantitativního hlediska.

2. Fyzikální charakteristika zvuku

2.1. Fyzikální koncept zvuku

Zvuk souvisí s mechanickým elastickým vlněním. Vlnění obecně vzniká v souvislosti s reakcí látky či pole na určitou disturbanci (rozruch). Pod pojmem elastické vlnění se potom rozumí vlnění šířící se vlivem pružnosti látky (Mechlová, Košťál 2001). V krajině představuje toto prostředí atmosféra. Takto se prostředím šíří akustická energie. O zvuku hovoříme však pouze v případě, pokud frekvence (vlnová délka) vlnění leží v určitém intervalu hodnot. Tento interval se odvozuje od schopnosti vlnění vyvolat slyšitelný vjem v lidském uchu. Zpravidla mezi autory panuje shoda, v literatuře se uvádí rozmezí 16 Hz–20 kHz (Mechlová, Košťál 2001). Avšak např. Svoboda a kol. (1998) uvádí interval 16 Hz–16 kHz. Vlnění s frekvencí nižší než spodní mez se nazývá infrazvuk, vlnění vyšší než horní mez ultrazvuk. Je třeba zmínit, že i tyto vlny mají v krajině svůj význam. Připomeňme alespoň echolokační schopnosti netopýrů při letu. Ti dokáží využívat ultrazvuk v oblasti 14–100 kHz.

2.2. Fyzikální vlastnosti zvuku

Zvukový zdroj zpravidla vyzařuje do prostoru celou řadu různých zvuků. Podle toho, jak spolu vzájemně harmonizují jednotlivé složky zvukového spektra zdroje, můžeme rozlišit zvuky vyvolávající v lidském uchu libé vjemy – tóny a zvuky vyvolávající naopak nelibé vjemy – hluk. Tóny neboli hudební zvuky vznikají v případě, že kmitání zdroje vykazuje periodicitu, je periodické. Pro hluk neboli šum jsou charakteristické neperiodické (nepravidelné) a silně tlumené kmity (Svoboda a kol. 1998). Mezi důležité fyzikální vlastnosti zvuku patří výška, barva a hlasitost. Výška zvuku je dána jeho frekvencí. V případě, že se jedná o zvuk složený, je jeho výška dána frekvencí základního zvuku. Barva zvuku je dána počtem vyšších harmonických tónů a jejich amplitudami. Hlasitost zvuku můžeme vyjádřit pomocí tzv. intenzity. Ta je definována jako akustický výkon vztažený na jednotku plochy (udává se ve $W \cdot m^{-2}$). Vzhledem ke značnému rozsahu intenzit v oblasti slyšitelnosti se zavádí logaritmická stupnice – hladina (intenzity) zvuku (udává se v decibelech – dB; např. v práci Halliday, Resnick, Walker 2000).

Z hlediska časového chodu intenzity zvuku lze zvuky v krajině rozdělit na perenní (permanентní), intermitentní a efemerní. Perenní zvuk v krajině chápeme jako zvuk, který je v ní přítomen nepřetržitě a jeho intenzita kolísá pouze s malou amplitudou. Do této skupiny řadíme i zvuky kvaziperenní. Ty jsou přítomny v krajině prakticky nepřetržitě. Příklady lze najít např. v hydrofonii vodních toků v místech peřejí, skalních prahů, obřích hrnců, výsepních břehů, v úsecích vyšších podélných spádů apod., aerofonii generované třením pohybujících se vzduchových hmot zejména v zalesněné horské krajině nebo hydrofonii vlnění dobíhajícího na mořské pobřeží. Mezi perenní antropofonní hluk lze zařadit např. hluk způsobený automobilovým provozem, provozem rozvodných a transformačních stanic nebo chodem klimatizačních zařízení. Intermitentní charakter se projevuje především u biofonie, která vykazuje ve svých projevech periodicitu sezónní a diurnální. Do této kategorie lze zařadit také zvuk generovaný dopadajícími dešťovými kapkami. Za intermitentní antropofonní zvuky lze považovat např. zvuky sirén či houkaček, odstřely v kamenolomech apod. Velmi specifickou skupinou jsou zvuky efemerní, tj. vyskytující se velmi sporadicky. Většinou se jedná o zvuk spojený s geologický-

mi procesy či atmosférickou akustikou (výbuch sopky, hrom, skalní řízení, lavina apod.). Z antropofonních efemerních zvuků uveďme např. zkoušky jaderných zbraní, starty kosmických lodí apod.

3. Vzájemný vztah krajiny a zvuku

3.1. Krajina jako zvukový zdroj (krajina jako kapela)

Zvuky vznikající přirozenými procesy. Tyto zvuky jsou generovány fyzickogeografickými procesy nebo hlasovými orgány živočichů či jejich aktivitou. Proto je vhodné tuto kategorii rozdělit na další složky: zvuky geofonní a biofonní. Geofonie představuje celou škálu zvukových signálů z anorganických zdrojů v krajině. Jedná se za zejména o zvuky generované v průběhu geologických procesů (vulkanismus, zemětřesení, svahové procesy – viz obr. 1). Další zvuky této kategorie mají svůj původ v atmosféře. Vznikají zejména vlivem tření větru o zemský povrch či vegetační kryt – tzv. aerofonie. Atmosférické akustické jevy souvisejí také s takzvanými elektrometeory (hrom, Eliášův oheň). Atmosférické srážky v podobě deště vyvolávají zvukové efekty během dopadu na vegetaci (intercepce), na zemský povrch (egutace) či jiné umělé konstrukce. Zvukové vlnění vzniká také v souvislosti s dynamickými procesy probíhajícími v hydrosféře (proudění vody, příboj, tsunami) – tzv. hydrofonie. Biofonie je velmi pestrý soubor zvuků produkovaných živými organismy. Na tomto místě je třeba zmínit



Obr. 1 – Pohyb zvětralín při svahových procesech je zdrojem geofonie v krajině. Zároveň představuje typický příklad efemerního zvuku (foto: Hendrych, září 2005)

ptactvo – tzv. ornitofonie (Cornell Lab of Ornitology 2006). Velice zajímavé je bzučení hmyzu či cvrlikání kobylek či cikád – insektofonie, kuňkání skokanů – amphibiofonie atp. Tajemstvím je opředena labutí píseň. Značnou pozornost věnují vědci studiu velrybích písní („whale song“), konkrétně řád kytovců nabízí unikátní škálu biofonních zvuků. Zejména keporak (Wikipedia. Whale song, 2006) udivuje vědce vynikající kompozicí své zásnubní písně. Do této skupiny řadíme také zvuky generované při migraci fauny – dusot stád, přelet ptačího hejna, atp. Veškeré biofonní zvuky si zaslouží větší pozornost, protože mohou mít v mnoha případech charakter tónů, a tak mohou velmi pozitivně ovlivnit akustiku krajiny.

Zvuky pocházející z umělých zdrojů. Pod pojmem antropofonie rozumíme veškeré zvuky v krajině vyprodukované lidskou činností. Typologicky prakticky veškerý antropofonní zvuk lze charakterizovat jako hluk. Výjimku představuje hudební produkce. Ta se však, až na techno party, uskutečňuje v uzavřených prostorách. Největší podíl v rámci této kategorie má hluk pocházející z provozu dopravních prostředků (především automobilová doprava, železnice a letecký provoz). Na tomto místě upozorňujeme na skutečnost, že v rámci leteckého provozu zatěžují krajinu hlukem nejen velká mezinárodní letiště, ale svým dílem přispívají i malá letiště užívaná pro sportovní účely. Dalším odvětvím, které významně ovlivňuje krajinu hlukem, je těžební činnost (odstřely, rypadla, drtičky, pásové dopravníky, atp.). Průmyslové haly představují další zdroj hluku v krajině. Poměrně specifickým zdrojem hluku jsou transformační a rozvodné stanice.

3.2. Krajina jako zvukový modulátor (krajina jako zvukař)

Rychlost šíření zvuku. Tato akustická charakteristika je samozřejmě ovlivněna fyzikálními a chemickými vlastnostmi atmosféry. Poměrně důležitá je závislost na stupni znečištění atmosféry a na obsahu vodních par (vlhkosti). Největší význam má ovšem závislost na teplotě vzduchu. S rostoucí teplotou roste také rychlost zvuku. Teplejší vzduch je tedy akusticky řidší než vzduch chladný. Pro běžné teploty činí rychlost zvuku přibližně 340 m/s (1 224 km/h). V kapalinách a pevných látkách rychlost zvuku vzrůstá. Pro úplnost uvádíme také hodnotu pro vodu o teplotě 25 °C, která je 1 500 m/s (5 400 km/h). Poměrně důležitý je fakt, že rychlost zvuku není ovlivněna atmosférickým tlakem (Svoboda a kol. 1998).

Odraz (reflexe) a lom (refrakce) zvukových vln. Pokud zvuková vlna dospěje k místu, kde se významným způsobem mění fyzikální vlastnosti prostředí, dochází k odrazu a lomu. Odraz se projevuje tak, že se zvuk vrací zpět do prostoru před rozhraním. Lom se projevuje tak, že zvuk prochází rozhraním, ale mění směr svého šíření. Zpravidla platí, že oba fyzikální jevy probíhají současně. Část vlnění je odražena a část lámána (Mechlová, Košťál 2001). Zvláštní případ nastává při inverzním zvrstvení atmosféry (teplota s výškou vzrůstá). Tehdy zvuková vlna šířící se postupně směrem od zemského povrchu z akusticky hustého prostředí do akusticky řidšího prodělává mnohonásobnou refrakci. V určité výšce se začne vracet zpět k zemskému povrchu. Zvuk je potom dobře slyšitelný v místech vzdálených od zdroje i několik kilometrů. Známým příkladem tohoto jevu jsou hlášení nádražního rozhlasu zřetelně slyšitelná na městské periferii. Pokud dojde k odrazu zvuku od mohutné překážky a lidský sluch rozliší dva po sobě následující zvuky, jedná se o ozvěnu. Taková překážka musí být vzdálena minimálně 17 m od pozorovatele. Při menší vzdálenosti lidský sluch nerozlišuje po sobě následující zvuky a vzniká

tzv. dozvuk. Dozvuk a ozvěna se vyskytují především v krajině, v níž se nacházejí hluboko zaříznutá údolí řek. Průlomová říční údolí využívaná dopravními koridory jsou prostorem, kde hladina hluku nabývá na své intenzitě. K jejímu snížení může částečně přispět horizontální členitost údolí. Výskyt rozsoch, existence bočních údolí, křivolakost hlavního údolí apod. vytváří dobré podmínky pro rozptýlení zvukové energie. Nesmíme zapomenout na to, že hluk odražený od údolních stěn interferuje (viz níže) s hlukem vlastního zdroje i ostatních zdrojů. Jedním příkladem tímto způsobem zcela devastované krajiny je labský kaňon mezi Lovosicemi a Děčínem. Dopravní koridory železniční i silniční vedené po obou březích řeky znehodnocují hlukem tento jinak krajinářsky velmi zajímavý prostor. Protipólem právě popsané krajiny může být např. ledovcový trog, kde biofonní zvuky ptačtva či občasná geofonní zvuky gravitačně se pohybujících kamenů doprovozené ozvěnami vytvářejí akusticky velmi zajímavou krajinu (blíže viz kap. 4.2.).

Ohyb zvukových vln (difrakce zvuku). Ohyb vlnění je jev, při kterém dospívá vlna za překážku nacházející se v cestě šířícímu se vlnění. Zvukové vlny jsou dlouhé řádově decimetry. Z toho vyplývá, že vlivem difrakce je zvuk slyšitelný i za překážkami. Z uvedených poznatků vyplývá, že zvukový stín se může vyskytovat pouze za výraznějšími morfologickými elevacemi. Protihluková bariéra může být účinná až od určité výšky. Přičemž její hlavní funkcí by nemělo být odstínění hluku, ale jeho pohlcení (Svoboda a kol. 1998).

Vzájemné ovlivňování zvukových vln (interference). V prostředí, kde se šíří zvukové vlny pocházející z různých zdrojů, dochází k jejich vzájemnému ovlivňování – interferenci. Interferencí vzniká výsledný zvuk, který je v obecném případě zesílen nebo zeslaben. Krajiní případy vzájemného ovlivňování zvuků jsou konstruktivní a destruktivní interference. Při konstruktivní interferenci představuje amplituda výsledné vlny součet amplitud jednotlivých složek. Při destruktivní představuje amplituda výsledné vlny rozdíl amplitud jednotlivých složek. Takto může ve vzácných případech dojít zcela k vyrušení zvuku. Velmi vhodným prostorem pro interferenci zvuku v krajině jsou dopravní koridory s vysokou intenzitou dopravy. Pokud jsou tyto koridory vedeny hlubokými údolními, je prostor navíc obohacen o zvukové vlny odražené a pravděpodobnost konstruktivních interferencí tak vzrůstá (Mechlová, Košťál 2001).

Pohlcování zvukových vln (absorpce zvuku). Pohlcování energie zvukových vln probíhá tak, že je přeměněna na jiné formy energie. Jedná se zejména o energii mechanických vibrací (ty mohou být zdrojem jiného zvuku) nebo na energii tepelnou (Svoboda a kol. 1998). Absorpčních vlastností některých materiálů lze vhodně využít při budování protihlukových bariér podél frekventovaných silnic či dálnic. Problém těchto staveb však vidíme zejména v tom, že krajina je zatížena další umělou konstrukcí. Při budování těchto bariér je nutné používat materiály s velmi dobrými izolačními schopnostmi, protože hluk je jinak poměrně snadno překonává (viz difrakce zvuku). Dobré absorpční schopnosti mají stromové pásy (aleje) podél komunikací. Ty na rozdíl od předchozího řešení pozitivně přispívají ke krajinnému rázu. Nesmíme opomenout ani další pozitivní vliv stromů podél silnic – snižování prašnosti, ochrana před extrémní insolací, útočiště pro ptačtvo apod.

4. Akustická typologie krajiny

V následující pasáži se pokoušíme o jednoduchou akustickou typologii krajiny. Pro jednoduchost je pro nás referenčním územím Česko. Empirické zku-

Tab. 1 – Přehled akustických krajinných typů

Akustický typ (krajina)	Akustický podtyp (krajina)	Časový chod antropofonie	Intenzita antropofonie
S dominancí přirozených zvuků	akusticky specifická biofonní hydrofonní fluvialní aerofonně-ornitofonní	absenční efemerní efemerní efemerní	nulová nízká nízká nízká
Přechodný	rurální suburbánní	intermitentní perenní	střední střední
S dominancí antropofonie	antropofonní militární antropofonní montánní antropofonní urbánní antropofonní dopravní	intermitentní perenní perenní perenní	vyšší vyšší velmi vysoká velmi vysoká

šenosti nás vedou k tomu, že při typizaci bereme v úvahu aerofonní, biofonní a antropofonní zvuky, které se podle našeho názoru v krajině projevují v nejvyšší míře. V říčních údolích se významným způsobem uplatňuje hydrofonní složka. V typologii používáme metaforické označení podle hudebních žánrů.

4.1. Přehled klasifikačních kritérií

V předložené akustické typologii krajiny je pro nás základním klasifikačním kritériem časový chod antropofonního hluku (viz kap. 2.2.). Navrhujeme čtyři kategorie – absenční, efemerní, intermitentní a perenní. Ten je prakticky výhradně zastoupen antropofonními zvuky. Podružným kritériem je pro nás intenzita antropofonního hluku v krajině. V tomto případě na základě empirické zkušenosti navrhujeme pět kategorií – nulová, nízká, střední, vysoká a velmi vysoká. Za hlavní zdroj antropofonního hluku považujeme automobilovou dopravu. Ta se soustřeďuje na hlavních komunikacích a do velkých sídel. Analýzou krajiny s ohledem na daná kritéria navrhujeme jednoduchou akustickou typologii krajiny (blíže viz tab. 1).

4.2. Krajiny s dominancí přirozených zvuků (typ art rock)

Mezi tyto krajinářské typy řadíme takové krajiny, v nichž se prakticky neprojevuje (nebo pouze minimálně – má efemerní povahu) antropofonní složka. Jinými slovy: v akustické složce těchto krajin zcela dominují geofonní a biofonní zvuky. Minimální vliv hluku navíc příznivě ovlivňuje osídlení těchto krajin biotou, která následně zvyšuje akustickou hodnotu krajiny. Jedná se především o krajiny vyskytující se v oblastech odlehlych od zdrojů antropofonních zvuků, tj. od velkých měst, průmyslových zón, těžebních oblastí, důležitých dopravních komunikací, letišť, apod. Vedle odlehlosti je pro tyto krajiny důležitá terénní expozice – poloha v akustickém stínu umožňuje existenci takové krajiny, i když se může nacházet v relativní blízkosti některých z antropofonních zdrojů hluku. Vzhledem k meteorologickým poměrům však může být taková krajina příležitostně kontaminována hlukem šířícím se vlivem refrakce zvukových vln (viz kap. 3.2.). Dalším důležitým identifikačním znakem těchto krajin je existence vegetačního krytu v podobě lesa. Les totiž vytváří v krajině poměrně účinnou a přirozenou protihlukovou bariéru. Při studiu krajinné akustiky v rámci Česka se ukazuje, že je možné navíc vymezit následující podtypy:

Akusticky specifická krajina. Vzhledem k praktické všudypřítomnosti zvuku v krajině lze pouze výjimečně nalézt v krajině oblasti bez akustických projevů. Jedná se o zvláštní segmenty krajiny, jako jsou krasové a pseudokrasové dutiny – jeskyně, propasti, komíny, apod. Tyto krajinné celky pokládáme z hlediska akustiky za velmi vzácné, protože v takových případech můžeme hovořit o skutečném tichu.

Především sevřených říčních kaňonech či v pískovcových skalních městech se setkáváme s ozvěnou (viz kap. 3.2). Hydrofonie spojená s vodním tokem, ornitofonní zvuky vydávané ptáky hnízdícími ve skalních dutinách či geofonní zvuk spojený s opadáváním zvětralého materiálu umocňuje ozvěna. Taková krajina může do jisté míry vzbuzovat dojem určité tajuplnosti. Ozvěny najdeme také v antropogenních tvarech reliéfu – kamenolomech, pískovnách a samozřejmě v sídlech, kde se rozléhá dopravní hluk v kakofonii ozvěn.

Biofonní krajina. V tomto krajinném typu, jak již z názvu vyplývá, dominují zvuky produkované živými organismy. V první řadě se jedná o lesní, polní, nebo vodní ornitofonní krajiny. Velice zajímavé se jeví bzucení hmyzu nebo cvrlikání kobylek či cikád v lučních insektofonních krajinách, kuňkání skokanů ve vodních amphibiofonních krajinách. Pro všechny výše uvedené krajiny jsou charakteristické sezónní aspekty akustické kvality. Pokud budeme uvažovat krajinu v tom nejširším slova smyslu, nelze opominout ani subakvatické oceánské krajiny s velrybími písněmi.

Hydrofonní fluviální krajina. Krajina tohoto typu je charakteristická tím, že krajinou protéká vodní tok. Krajina podél vodního toku je zhodnocována hydrofonními zvuky. Pro akustiku takové krajiny je velmi důležitý podélný



Obr. 2 – Peřejnatý úsek vodního toku je poměrně intenzivním zdrojem hydrofonního zvuku v krajině (foto: Hendrych, červenec 2006)

spád toku, výskyt peřejí, skalních prahů, vodopádů, turbulencí, apod. Proudící, vířící, padající, burácející, valící se a tříštící se voda vytváří zajímavou směsici zvuků (obr. 2). Smetanova Má vlast byla s největší pravděpodobností inspirována právě tímto akustickým typem krajiny. Na tomto místě je třeba upozornit na jednu důležitou skutečnost. Podél některých úseků řek je hladina intenzity zvuku poměrně vysoká a dlouhodobý pobyt v takovém území nemusí vždy vyvolávat libé pocity. Přesto si myslíme, že zvukové spektrum proudící vody působí lépe než zvukové spektrum dopravních prostředků.

Aerofonně-ornitofonní krajina. V akustice tohoto typu je důležitá především biofonie s výraznou roční amplitudou, která vykazuje maximální intenzitu v letním období. V rámci biofonie se rozhodujícím způsobem uplatňují ptáci a menší měrou také hmyz. Z geofonních zvuků dominují ty, které generuje vítr vlivem tření. Vzhledem k vyšší exponovanosti horských oblastí můžeme říci, že tato složka má v horách výraznější podíl. S rostoucí nadmořskou výškou totiž klesá vliv tření vzduchových hmot o zemský povrch a proto jsou vzduchové hmoty dynamičtější.

4.3. Krajiny přechodné (typ hard rock)

Pro tuto skupiny krajinných typů je charakteristický zvýšený vliv antropofonní složky. Antropofonní hluk má intermitentní charakter nebo hladina intenzity dosahuje střední úrovně. Tyto krajiny se nacházejí poměrně blízko zdrojů antropofonního znečištění, nejsou od nich dostatečně odlehle. Hladina intenzity hluku nedosahuje kritických hodnot. Akustická energie vzhledem ke vzdálenosti od zdroje klesá. Dalším důležitým identifikačním znakem těchto krajín může být existence vegetačního krytu v podobě travních porostů nebo porostů zemědělských kultur. Ty mají nízkou absorpční schopnost. V takovém případě chybí v krajině přirozená protihluková bariéra, která by mohla eliminovat vlivy případných zdrojů antropofonních zvuků. Podíl antropofonní složky v těchto krajinách může v některých případech mírně převažovat nad biofonní a geofonní složkou.



Obr. 3 – Ukázka rurální krajiny ovlivňované periodicky antropofonním hlukem působeným zemědělskou mechanizací (foto: Hendrych, červenec 2006)

tyto krajiny se nacházejí poměrně blízko zdrojů antropofonního znečištění, nejsou od nich dostatečně odlehle. Hladina intenzity hluku nedosahuje kritických hodnot. Akustická energie vzhledem ke vzdálenosti od zdroje klesá. Dalším důležitým identifikačním znakem těchto krajín může být existence vegetačního krytu v podobě travních porostů nebo porostů zemědělských kultur. Ty mají nízkou absorpční schopnost. V takovém případě chybí v krajině přirozená protihluková bariéra, která by mohla eliminovat vlivy případných zdrojů antropofonních zvuků. Podíl antropofonní složky v těchto krajinách může v některých případech mírně převažovat nad biofonní a geofonní složkou.

Krajina rurální. Do této skupiny řadíme také krajiny s venkovským osídlením, dopravními koridory nižší

kategorie a rozlehlými plochami zemědělské půdy či lesních porostů (obr. 3). Vlivem nízké intenzity dopravy na komunikacích nedochází totiž k výraznému snížení akustické hodnoty krajiny. Antropofonní hluk v tomto případě má intermitentní charakter. V případě, že tyto koridory procházejí zalesněnou krajinou, může se v akustice krajiny příznivě projevit aerofonie a ornitofonie. Důležitým zdrojem antropofonního hluku v této krajině je intenzivní zemědělská činnost charakteristická použitím mechanizace. Tato činnost má vzhledem ke své povaze intermitentní charakter.

Krajina suburbánní. Hluk sídelních celků pocházející z automobilového provozu, který se do prostoru měst koncentruje, v určité vzdálenosti výrazně slabne. Vzhledem k této skutečnosti lze vymezit tento přechodný typ. V sídelních celcích s vysokým podílem parkové i solitérní zeleně se příznivě projevuje vliv ornitofonie. Zde se nám opět ukazuje obrovský význam stromů pro krajinnou akustiku. V současnosti oblíbené zahradnictví přispívá v tomto krajinném typu celou řadou zvuků – travní sekačky, pily apod.

4.4. Krajiny s dominancí hluku (typ punk rock)

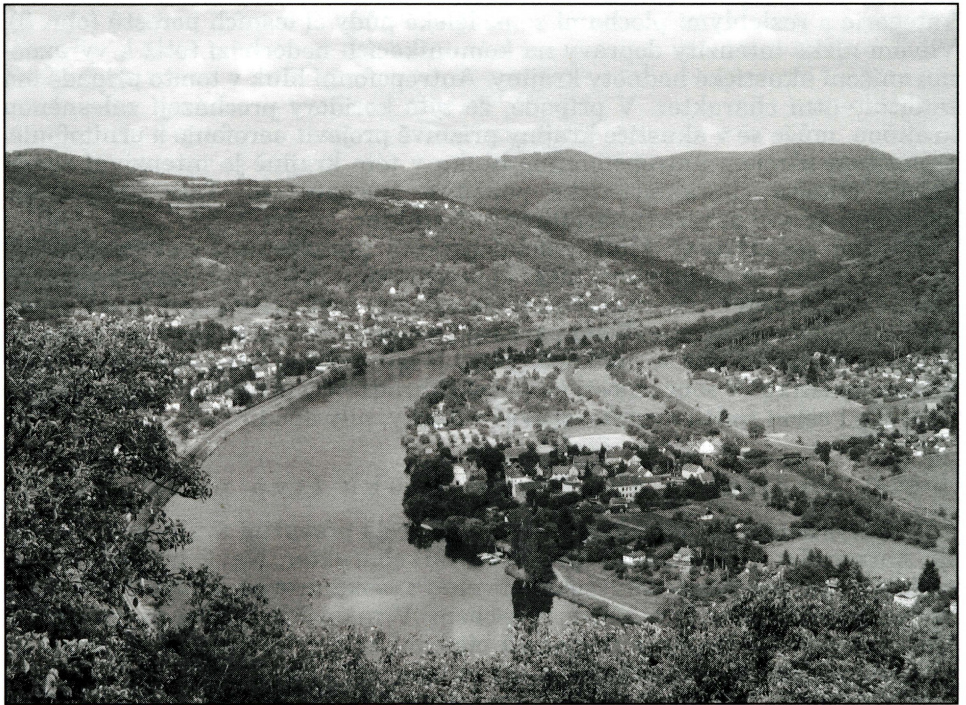
V akustice této skupiny krajinných typů zcela převažují zvuky antropogenní. Antropofonie má perenní (permanentní) charakter. Navíc její hladina intenzity dosahuje poměrně vysoké až velmi vysoké úrovně. Pobyt v těchto lokalitách může působit nelibým způsobem. V takových krajinách jsou velmi silně potlačeny a ustupují do pozadí biofonní zvuky. Je pravda, že někde se mohou vyskytovat akusticky příznivá refugia (viz níže).

Antropofonní militární krajina. Do tohoto krajinného typu řadíme prostor ovlivněný hlukem vojenské techniky a zbraní. Jedná se o území v těsné blízkosti vojenských cvičišť (zejména tankodromů) a střelnic.

Antropofonní montánní krajina. Tento krajinný typ charakterizuje hluk pásových dopravníků, železničních souprav na vlečkách, rypadel, odstřelovacích detonací, drtiček, apod. Intenzita výše uvedených zdrojů má značnou schopnost akusticky zamořit poměrně rozsáhlé území. Taková krajina pak ztrácí pozitivní akustickou hodnotu.

Antropofonní urbánní krajina. Krajina uvnitř velkých sídelních struktur je silně znečištěna především hlukem ze silniční dopravy. Dalšími významnými zdroji hluku v tomto typu mohou být též průmyslové podniky a staveniště nejen v průmyslových, nákupních a obytných zónách, ale i v revitalizovaných městských centrech. Dále jsou s městy spjaty dopravní uzly (terminály, železniční stanice, letiště, přístavy, překladiště, transformační stanice apod.), které představují akusticky „horká“ místa se značnou schopností ovlivňovat velký prostor. Vzhledem k rostoucí intenzitě individuální automobilové dopravy lze říci, že tato krajina se nemusí vyskytovat pouze v rámci velkých měst. I menší sídla s blízkým okolím můžeme mnohdy přiřadit k této skupině. Zajímavými příklady efemerních zvuků ve městě může být hlášení rozhlasu, koncert pod širým nebem atd. Akustickou hodnotu urbanizovaného prostoru může mírně zlepšit péče o městskou zeleně. Významnou úlohu mohou sehrát nejen vodní plochy, ale i plochy parkové zeleně. Tyto lokality mají funkci biotopů, které mají potenciál být biofonním zdrojem. Taktéž hydrofonní zvuky městských fontán či kašen představují zdroj, který může zvýšit akustickou kvalitu ve městě.

Antropofonní dopravní krajina. Významné dálnice či železniční koridory ovlivňují pruhy krajiny více či méně k nim přiléhající. Dopravní koridor s vysokou intenzitou dopravy může akusticky zcela znehodnotit původně velmi



Obr. 4 – Ukázka protisměrného působení akustiky a vizuality – esteticky velmi hodnotná krajina Českého středohoří patří v našem pojetí do typologické kategorie antropofonní dopravní krajina. Pro tento typ je charakteristické extrémní hlukové znečištění (foto: Hendrych, červenec 2006)

akusticky hodnotnou krajinu (obr. 4). Zcela nově se otevírá akustický vliv letišť, z nichž ta významná představují velmi negativní „hot spot“ v lidském životním prostředí. Přibýlo však malých rekreačních letišť pro vyhlídkové lety, jejichž trasy často vedou nad sídly a zvláště v nedělní odpoledne narušují „sistemové“ prožívání dne klidu.

5. Závěr

Zvuk je v první řadě nositel informace, ale působí na nás i svou energií danou vlněním. Tato skutečnost dosahuje vrcholu v lidské řeči. Slovo má stále velice důležitý impakt v lidské společnosti. Akustika krajiny tak významným způsobem odhaluje její kvalitu. Jak bylo ukázáno výše i vizuálně velice cenná krajina může být vlivem hluku zcela zdevastována. Existuje řada živočišných druhů, které ovládají echolokaci (navigaci pomocí zvuku).

Zejména v podmořském světě se zvuk jeví jako velmi důležitý nositel informace. Kytovci dokáží pomocí svých echolokačních schopností vnímat velikost, tvar a dokonce i povrchové vlastnosti někdy i poměrně vzdálených objektů. Hluková kontaminace světového oceánu (lodní doprava, těžba, sonografický výzkum dna apod.) vážně ohrožuje tyto zajímavé savce. Nemusíme však chodit až do moří a oceánů, u nás žijící netopýři rovněž patří do této ohrožené skupiny. Předloženou akustickou typologii krajiny považujeme za první pokus tohoto rázu na půdě české geografie, jsme si vědomi řady zjednodušení a uvě-

domujeme si možnosti jejího dalšího vývoje. Větší důraz na akustickou složku krajiny doporučujeme v případě schvalování některých projektů a v oboru ochrany krajiny a přírody.

Antropofonní hluk vnímáme jako velmi závažnou externalitu, se kterou je nutné ekonomicky kalkulovat. Smyslové hodnocení krajiny se však nevyčerpává vizualitou a akustikou, krajina je zároveň i taktilní, má chuť, vůně i zápachy. Ani tomu bychom neměli zůstat dlužni neboť to vše se týká naší tělesnosti, která je součástí lidské přirozenosti tolik opomíjené při hodnocení krajiny. Až poruchy smyslového vnímání a prožívání krajiny způsobující nemoci nás vedou k otevření tohoto důležitého studia krajiny.

Celý text chce upozornit na důležitost holistického přístupu ke studiu krajiny. Navrženou typologii vnímáme jako první pokus tohoto druhu na půdě české geografie a vidíme celou řadu možností rozvíjení této koncepce. Jednou z těchto možností je např. akustická typizace krajiny na dalších hierarchických úrovních s využitím poznatků o vegetaci a reliéfu.

Literatura:

- BACHELARD, G. (1958): *La poetique de l'espace*. Presses Universitaires de France, Paris.
- BAUDRILLARD, J. (1988): *America*. Verso, London
- Cornell Lab of Ornithology. Macaulay Library. Sound and Video Katalog, <http://www.animalbehaviorarchive.org/publicsite.jsp#> (cit. 16.8.2006).
- HALLIDAY, D., RESNICK, R., WALKER, J. (2000): *Fyzika, 2. Mechanika – Termodynamika*. 1. vyd. Vutium, Brno.
- MECHLOVÁ, E., KOŠTÁL, V. a kol. (2001): *Výkladový slovník fyziky*. 1. vyd. Prometheus, Praha.
- MÍCHAL, I., LÖW, J. (2003): *Krajinný ráz*. 1. vyd. Lesnická práce, s.r.o., Kostelec nad Černými lesy.
- SKLENÍČKA, P. (1999): *Hodnocení vlivu záměru na krajinný ráz*. In: Němec, J. (ed.): *Krajnotvorné programy*. Příbram, s. 116–118.
- SKLENÍČKA, P. (2003): *Základy krajinného plánování*. 2. vyd. Naděžda Skleníčková, Praha.
- SVOBODA, E. a kol. (1998): *Přehled středoškolské fyziky*. 3. vyd. Prometheus, Praha.
- TUAN, YI-FU (1974): *Topophilia: a study of environmental perception, attitudes and values*. Englewood Cliffs, Prentice Hall, New York.
- TUAN, YI-FU (1979): *Landscapes of fear*. Blackwell, Oxford.
- Wikipedia. The Free Encyclopedia. Whale song, http://en.wikipedia.org/wiki/Whale_song (cit. 17.8.2006).

S u m m a r y

THE ACOUSTIC TYPOLOGY OF LANDSCAPE

The acoustics plays an important role in pleasant or unpleasant perception of landscape interpreted as soundscape. It is spatially differentiated with respect to sound level and sound producing or absorbing tracks of land/soundscape. Some tracks of land/soundscape can amplify sound level while other cause echo (multi)effects. Nevertheless and there are still almost absolutely silent land/soundscape tracks. We can identify various soundscapes with prevailing geophony from inorganic sources – rocks, water, air and biophony produced by animals and plants. However, the main sound pollution in land/soundscape comes from human activities and only rarely it is not pollution but silence or even healing sound. Soundscape spatiality also includes sound diffusion in landscape. According to its origin we distinguish several types - geophone, biophone and anthropone.

Physical introduction is an important part of this paper. Chapter 2 deals with physical characteristics of sound and its quality, Chapter 3 with relations between sounds and landscape. Inspired by metaphors used in Chapter 4, we analyse the landscape first in

terms of sounds existing in it (landscape as a band). Second we deal with the landscape impacts on sound modulation (landscape as a sound engineer). This part deals with the speed of sound propagation in the landscape, with reflection and refraction throughout the landscape, diffraction, interference and absorption in the landscape.

Our experience with land/soundscapes is strongly influenced by perception of music. This is a reason for their typology. Those with dominance of natural acoustics sources are called art-rock land/soundscapes, quite different are noisy land/soundscapes – we call them punk rock. There are also some transitional ones between them labelled as hard rock land/soundscapes. In any case, land/soundscapes should have been respected in cultural landscape classifications, especially in the new Czech concept of landscape character which is not only a visual heritage, but above all sensual. And hearing has not a lower relevance than the visual sense.

We chose for our typology two classification criteria: anthropic noise time cycle and anthropic noise intensity. For the anthropic noise time cycle we propose four categories – absent, ephemeral, intermittent and permanent. For the anthropic noise intensity we propose five categories – zero, low, medium, high and very high.

Landscape acoustic situations are mentioned and their main land/soundscape acoustical types can be characterized as:

1. Landscapes with natural sounds dominance (art rock type): a) Acoustically specific: anthropic noise is absent, its intensity is zero; b) Landscapes with biogenous sounds dominance (biophonic): anthropic noise is ephemeral, its intensity is low; c) Landscapes with fluvial sounds dominance (hydrophonic fluvial): anthropic noise is ephemeral, its intensity is low; d) Landscapes with aerogenous-ornithogenous sounds dominance (aerophonic-ornithophonic): anthropic noise is ephemeral, its intensity is low.

2. Intermediate landscapes (hard rock type): a) Rural: anthropic noise is intermittent, its intensity is medium; b) Suburban: anthropic noise is permanent, its intensity is medium.

3. Landscapes with anthropic (anthropophonic) noise dominance (punk rock type): a) Anthropophonic military: anthropic noise is intermittent, its intensity is high; b) Anthropophonic mining: anthropic noise is permanent, its intensity is high; c) Anthropophonic urban: anthropic noise is permanent, its intensity is very high; d) Anthropophonic transport: anthropic noise is permanent, its intensity is very high.

Sounds are a very important part of our environment. Acoustic assessments should be an integral part of environmental assessments, nature protection and urban projects. The anthropic noise is for us a very relevant externality, that must be taken into consideration in economics. The environmental assessments are not limited only to visibility and acoustics, as landscape is at the same time tactile – we can perceive tastes, smells and stench. This paper wants to contribute to holistic environmental approaches.

Fig. 1 – Movement of weathered material during slope processes is a source of geophony in landscape. At the same time, it is a typical example of ephemeral sound (Photo: Hendrych, September 2005)

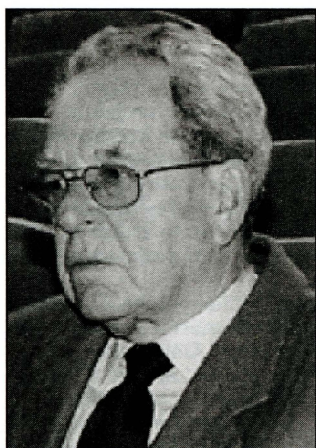
Fig. 2 – Rapids segment of a stream is a quite intense source of hydrophonic sound in landscape (Photo: Hendrych, July 2006)

Fig. 3 – Example of rural landscape periodically influenced by anthropic noise caused by machines used in agriculture (Photo: Hendrych, July 2006)

Fig. 4 – Example of the inverse effect of acoustics and visibility: the aesthetically very valuable landscape of the České středohoří Mountains is, according to our typology, anthropophonic transport landscape. This type is characterized by extreme noise pollution (Photo: Hendrych, July 2006)

Pracoviště autorů: katedra geografie Fakulty pedagogické TU, Studentská 2, 461 17 Liberec; e-mail: tomas.hendrych@tul.cz, hynek@fame.utb.cz, hynek@sci.muni.cz.

Do redakce došlo 1. 3. 2007



In memoriam. V sobotním podvečeru (26. 4. 2008) zemřel po dlouhé, těžké a strastiplné nemoci doma mezi svými doc. RNDr. Libor Krajiček, CSc. Rodák z Ledče nad Sázavou (14. 9. 1932) zde absolvoval základní i střední školu. Na gymnáziu měl znamenitého učitele zeměpisu dr. E. Doubka, který v něm zažehl zájem o geografii. Jistě i to bylo důvodem, že po maturitě odchází studovat geografii s biologií a geologií na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy v Praze. Po promoci nastupuje na umístěnku jako středoškolský profesor do Moravských Budějovic. Zde působí dva školní roky, ale zanechává hlubokou stopu ve svých studentech. Už v této době se přihlásil k rozšiřujícímu studiu neučitelské geografie, které v roce 1957 ukončuje druhou promoci.

Z Moravských Budějovic odchází do Prahy, kde nastupuje do tehdejšího Státního ústavu pro rajonové plánování, pozdějšího Terplanu. Zaměřuje se na problematiku průmyslu a záhy se vypracovává na uznávaného odborníka. Jako projektant či vedoucí projektant se podílel na řešení

mnoha úkolů. Tyto výsledky však nesměl publikovat.

V polovině šedesátých let přichází na katedru ekonomické a regionální geografie Přírodovědecké fakulty UK. Zde, zprvu pod vedením prof. Korčáka, začíná přebírat jednu z profilujících přednášek – geografii průmyslu. Spolu s tehdejším ředitelem Terplanu učil i metody rajonového plánování, později územního plánování. K tomu ještě regionální geografii Severní Ameriky a studentské exkurze. Geografii průmyslu a vedení nesčetných exkurzí a praxí v republice i zahraničí se doc. Krajiček věnoval až do svého odchodu do důchodu (2000).

Doc. Krajiček byl svérázným a oblíbeným učitelem, který vychoval dlouhé zástupy studentů i diplomantů všech směrů studia geografie. Vyznačoval se tím, že pro studenty měl vždy čas i dobrou radu k jejich práci a nezdíra k problémům v osobním životě. Na katedře se nevyhýbal plnění i těch „všedních“, neoblíbených, ale nutných úkolů. Jeho precizní přístup, pečlivé vypracování i dodržení termínů vyznačovalo pracovní nasazení doc. Krajička.

Byl členem, později čestným členem Československé (později České) geografické společnosti. Pracoval jako aktivní funkcionář Pražské středočeské pobočky a na začátku devadesátých let i v hlavním výboru společnosti. Několik let byl členem redakční rady Sborníku České geografické společnosti. Doc. Krajiček byl předsedou nebo členem mnoha komisí. Tak např. pro státní závěrečné zkoušky, rigorózní zkoušky, obhajoby kandidátských disertací atd.

Měl pevně vybudovanou hierarchii svých životních hodnot. Na prvním místě to byla jeho rozrůstající se rodina, pro kterou byl ochoten obětovat cokoliv. Těsně následovala jeho práce, katedra i fakulta, pro které odvedl obrovský kus práce a věnoval jim velkou část svého života.

A tak jsme se naposledy rozloučili s kolegou a přítelem, jehož památka, zejména v srdcích jeho studentů, zůstane zachována.

Requiescat in pace.

Při smutném ohlédnutí za jeho ukončeným životem se podívejme blíže na jednu významnou stránku jeho činnosti, kterou byla tvorba učebnic z geografie hospodářství a průmyslu. Této činnosti se věnoval i po odchodu do důchodu. Z publikovaných učebnic pro střední školy a vysokoškolských skript vybíráme:

Zeměpis České republiky. Učebnice pro střední školy. ČGS, Praha 2003 (spoluautor).

Geografie pro střední školy 4. Geografie České republiky. SPN, Praha 1999, přepracované vydání 2004 (spoluautor).

Hospodářský zeměpis 1 (svět) a 2 (Evropa a bývalý SSSR). Fortuna, Praha 2000 (spoluautor).

Z učebnic geografie průmyslu vybíráme:

KRAJÍČEK, L. (1984, 1982): Geografie průmyslu. SPN, Praha.

Geografie průmyslu. Svazek 1: Energetika. Univerzita Karlova, Praha 1971 (spoluautor).

Geografie průmyslu. Svazek 2: Hutmnický, strojírenský a chemický průmysl. Univerzita Karlova, Praha 1973 (spoluautor).

Geografie průmyslu. Svazek 3. SPN, Praha 1977 (spoluautor).

Václav Gardavský

Výzkum pleistocenního zalednění Krkonoš v roce 2007. Současný výzkum kvartérního zalednění Krkonoš je jedním z úkolů, řešených v rámci projektu GA-ČR (205/06/0587) „Glaciální, periglaciální a paleoekologické doklady vývoje krajiny Krkonoš“. Tento projekt je zaměřen na získání nových dokladů o vývoji krkonošské krajiny v kvartéru, a to zejména na základě studia sedimentárních profilů, glaciálních a periglaciálních tvarů reliéfu. Podstatným záměrem projektu je vypracování chronostratigrafie kvartérního zalednění Krkonoš, která je nezbytným předpokladem srovnávacích studií se středohorskými oblastmi hercynské střední Evropy. V roce 2007 byly terénní práce soustředěny do oblasti východních Krkonoš.

Postup prací a metodika. V údolí Bílého Labe, Zeleného potoka, Vlčího potoka a Jeleního potoka byly odebrány vzorky sedimentů z akumulací, u kterých byl naznačen ledovcový původ (Partsch 1894, Šebesta 1972). Dále byl na dochovaných morénách v Obřím dole, v údolí Łomniczki a Łomnice zjišťován stupeň navětrání morénových bloků (měření Schmidthammerem) a byl odebrán materiál pro datování metodou kosmogenního izotopu ^{10}Be . Nejvíce vzorků pro toto datování bylo získáno v údolí Łomnice, které patří k morfologicky nejlépe zachovaným reliktním krkonošského zalednění. Představuje tak důležitou lokalitu pro korelaci vývoje pleistocenních ledovců na severní a jižní straně Krkonoš. S ohledem na paleogeografický význam údolí Łomnice (srov. Chmal, Traczyk 1999) byl proveden detailní geomorfologický výzkum karového uzávěru Malého rybníka (Mały Staw). Podpovrchová morfologie údolního dna a průběh skalního podloží byly zjišťovány georadarovou metodou (GPR), a to s použitím 50 MHz antény. Vertikální stratifikace sedimentární výplně byla určována prostřednictvím 500 MHz antény a žlábkových sond mezi nejmladšími morénami hradíciemi jezero a reliktem morény ve spodní části karu. Z nejhlubší části této sedimentární pánve, necelých 150 m nad mysliveckou chatou (1 135 m n. m., Domek Myśliwski), byl odvrtán sedimentární profil do hloubky 8,5 m. Z vrtných jader byly odebrány vzorky v intervalu 5 cm pro analýzy obsahu pylu, organického a anorganického uhlíku, zrnitostního složení a magnetické susceptibilitu. Obsah stabilních izotopů uhlíku bude analyzován v části profilu s převažující organickou hmotou (0–3 m), pro radiokarbonové datování byl extrahován materiál ze sedmi poloh.

Průběžné výsledky. Z provedených prací byly dosud získány výsledky, týkající se stupně navětrání sledovaných morénových bloků, podpovrchové morfologie akumulační oblasti karového uzávěru Łomnice a také stratifikace a charakteru sedimentů na lokalitě Domek Myśliwski.

Z orientačních měření povrchové tvrdosti morénových bloků v údolí Łomnice (hodnoty odrazu Schmidthammeru v rozmezí 36,0 až 44,1) a Łomniczky (35,9) vyplývá, že stupeň jejich zvětrání je srovnatelný s hodnotami naměřenými v Obřím dole (Engel 2007). Vyšší tvrdost vykazují bloky morén v karové části údolí Łomnice (40,2 až 42,4), poněkud nižší hodnoty byly naměřeny při vyústění údolí Zlatého Potoku (36,0 až 37,2).

Georadarové profilování umožnilo vymezení oblast s maximální mocností sedimentární výplně v prostoru bývalého jezera ledovcového původu. Největší mocnost byla zjištěna v severní a severovýchodní části údolního dna mezi mysliveckou chatou a prvním výrazným zákrutem Łomnice. Sonodování také odhalilo výraznou podpovrchovou elevaci v západní části této údolní deprese, která rozděluje sedimentační prostor bývalého jezera na dvě menší pánve. Tato podpovrchová elevace pravděpodobně vznikla přínosem písčito-štěrkového materiálu ze západního úbočí karu svahovými procesy.

Hlavním cílem terénních prací v roce 2007 byl odběr sedimentárního profilu v údolí Łomnice, získání vzorků kvartérních sedimentů pro laboratorní analýzy (sedimentologické charakteristiky, magnetická susceptibilita, pylová analýza, obsah organického a anorganického uhlíku a stabilních izotopů C a N) a datování radiokarbonovou a luminiscenční metodou. Tento vrt byl proveden v místě s maximální mocností sedimentů, zjištěném sondováním, a byly odebrány celkem tři profily o délce kolem 800 cm. Horní část vrtných jader je

do hloubky 153 cm tvořena organickými sedimenty s občasnými polohami písků s mocnostmi 1–2 cm. Směrem do hloubky se postupně zvyšuje podíl minerálního materiálu, přibývá písčité a štěrkové polohy. Pod mocnou vrstvou písků (300–540 cm) vystupují jemnozrné sedimenty s převahou jílu a siltu, které v hloubce 683 cm přecházejí do písčité polohy šedé barvy. V hloubkách 590–672 cm se ve vrtných jádrech hojně vyskytují kořínky bylin červenohnědé barvy, a to v prostředí anorganických sedimentů bohatých na rozsvivky. Podle dr. V. Jankovské převládají v těchto polohách centrické Diatomae, které ve většině případů indikují vodní prostředí. Radiokarbonové stáří organického materiálu, odebraného z hloubky 703 cm (9914±100 let), svědčí o vývoji tohoto prostředí na počátku holocénu.

Porovnání sedimentárních charakteristik a obsahu pylu v profilu Domek Myśliwski s analyzovaným profilem v Labském dole ukazuje, že na obou lokalitách vznikla v závěrečné fázi posledního zalednění jezera. K akumulaci jezerních sedimentů obsahujících rostlinné makrozbytky došlo v pozdním glaciálu, hlavní fáze sedimentace organického materiálu nastala ve druhé polovině holocénu. Zjištěné poznatky naznačují, že úvodní fáze postupného vývoje přírodního prostředí v průběhu posledních 10 tis. let probíhaly v severní a jižní části Krkonoš současně. Z dosavadních výsledků také vyplývá, že krkonošské ledovce ustupovaly již koncem pleistocénu nezávisle na orientaci karů ke sovětvým stranám.

Literatura:

- ENGEL, Z. (2007): Late Pleistocene glaciations in the Krkonoše Mountains. In: Goudie, A. S., Kalvoda, J.: *Geomorphological Variations*. P3K, Praha, s. 269–286.
- CHMAL, H., TRACZYK, A. (1999): Die Vergletscherung des Riesengebirges. *Zeitschrift für Geomorphologie N. F., Suppl.-Bd.*, 113, s. 11–17.
- PARTSCH, J. (1894): Die Vergletscherung des Riesengebirges zur Eiszeit. J. Engelhorn, Stuttgart, 194 s.
- ŠEBESTA, J., TREML, V. (1976): Glacigenná a nivační modelace údolí a údolních závěrů Krkonoš. *Opera corcontica*, 13, s. 7–44.
- TRACZYK, A. (1989): Zlodowacenie doliny Łomnicy w Karkonoszach oraz poglady na ilość zlodowaceń pleistocénkich w średnich górach Europy. *Czasopismo Geograficzne*, 60, č. 3, s. 267–286.

Zbyněk Engel, Andrzej Traczyk

22. mezinárodní konference k dějinám kartografie. Ve dnech 8. až 13. července 2007 se v Berou konala v pořadí již 22. mezinárodní konference historiků kartografie, které do r. 1964 ještě probíhaly v rámci sjezdů mezinárodní geografické unie (IGU). Organizaci a finanční podporu převzaly Bundesamt für Landestopographie, Schweizerische Gesellschaft für Kartographie, Imago Mundi Ltd., American Friends of the J. B. Halley Fellows, Univerzita v Berou a nejméně desítky dalších institucí, společností, archivů, knihoven a muzeí. Na programu konference byly tentokrát historický vývoj kartografického znázornění reliéfu, vztah map a turismu, map a jazyků, čas jako čtvrtý rozměr v kartografii a další kartografickohistorická problematika. V hlavním městě konfederace a správním sídle druhého největšího kantonu se sešel vysoký počet 270 odborníků a 36 doprovázejících osob z 39 zemí. Konferenčním jazykem byla vedle angličtiny a francouzštiny i němčina, místem konání byly centrálně umístěné prostory bernské univerzity (zal. 1834) v Schanzenstrasse přímo nad historickým centrem města.

Konference byla zahájena tradičně v neděli dvěma inauguralními sekcemi. Pro velký zájem se konaly v univerzitní aule a týkaly se vyměřování předního helvétského topografa Ferdinanda Rudolfa Hasslera (1770–1843) a jeho mapování Švýcarska a Spojených států amerických. Hasslerovi byla poté věnována i tematická výstava, která byla otevřena večer s úvodní recepcí za účasti americké odnože rodiny v blízkém Wabernu, sídle spolkového úřadu pro metrologii. Všechny další přednášky od pondělí do pátku již proběhly poblíž auly v centrální budově univerzity, která disponovala sálem se dvěma projekčními plátny, místnostmi pro postavení panelů, menzou a prostornou halou se sídlem organizačního štábu, odkud byly prostřednictvím kravského zvonce ohlašovány začátky referátů.

Protože názvy všech 61 přednášek (dvě odpadly) a 39 panelových prezentací již byly s bohatou obrazovou dokumentací uveřejněny ve zprávě časopisu *Cartographica Helvetica* 36, Murten 2007, s. 36–45, omezím se na vyzdvižení těch referátů, které vedly k zacelení mezer v dosavadním výzkumu. Náleží k nim analýza britských map Švýcarska z let 1685–1904 od Petra Barbera z Londýna, pojednání o vývoji základních topografických map Demokra-

tické republiky Kongo od Christoha Collarda z Ghentu (Belgie), nové pohledy na portugalské námořní mapy 16. století od Joaquina Alvese Gaspara z Lisabonu a rešerše map z dopisů jihoněmeckých a švýcarských učenců z počátku 16. století od Kathariny Koller-Weissové z Curychu. Peter van der Krogt z Utrechtu informoval na příkladu Nizozemí o novém modelu registrace map od 15. století do současnosti, Carla Lois z Buenos Aires rozebírala původ místních jmen na argentinských mapách z let 1865–1886, Franz Reitinger ze Salcburku představil Voltairův přínos kartografii a Angelo Cattaneo z Boffalory (Milano) poté seznámil účastníky s kopíjíhokorejské mapy (cca 1470), která je nejstarší dochovanou mapou vyhotovenou v Asii. Excelentní přednáškou o islámských kartografických pramelech muslimských kartografů a plavců ve Středozeří 12. až 16. století se poprvé uvedl mladý Tarek Kahlaoui z Filadelfie. Chet Van Duzer z Los Altos Hill v Kalifornii představil povětšinou neznámou skupinu středověkých *mappaemundi*, která jako jediná byla přeložena z arabštiny do latiny. Mark Monmonier ze Syrakus (New York) popsal historický vývoj čtyř způsobů znázornění břehových linií a Peter F. Tschudin z Basileje připomněl typometrii, úspěšnou techniku při zhotovování map, která vznikla na konci 18. století u basilejské firmy Wilhelm Haas, otce a syna.

Potřebnou relaxaci, kulturní a kulinární zážitky z jazykové hranice nacházeli účastníci při recepcích v bernské radnici, v univerzitní knihovně a při následném apéro, typicky švýcarském pohoštění s vínem v uličním podloubí. Společenská setkání pokračovala na terase muzea alpinismu s prohlídkou výstavy o alpském reliéfu a zejména při závěrečné večeři na rozloučenou v pátek večer v horské restauraci na vrcholu 2 362 m vysokého Nesenu, 40 km jižně od Bernu před kulisou čtyřtisícovek Eigeru, Moenchu a Jungtfaeu. V sobotu byla na programu návštěva Basileje s kartografickými unikáty Zieglerovy sbírky v knihovně nejstarší švýcarské univerzity (zal. 1460) a s proslulým muzeem pro výrobu papíru, písma a tisku. Část zejména zámořských hostů odjela v neděli na třídenní postkonferenční exkurzi po trase Bern–Interlaken–Luzern–Glarus–Rigi–St. Allen–Curych. Po dobu konference uspořádal státní archiv demonstrace o restauraci velkoformátových map Schauenburgovy sbírky, otevřena k návštěvě byla i oddělení Swisstopa ve Wabernu. Konferenci předcházelo 7. července celosvětové setkání mapových kurátorů ISCEM a zasedání komise pro dějiny kartografie při ICA.

Celosvětová setkání historiků kartografie a jejich analýzy ponejvíce neznámých mapových dokumentů z minulosti zásobují novými informacemi nejen geografy, ale i historiky, historiky umění, ekology, archeology, jazykové badatele a další odborníky. Dějiny kartografie jsou již po léta vyhledávanou mezioborovou disciplínou s navýsost kulturním pozadím, o které se zajímá i stále více mladých nadšenců. To si uvědomil i zkušený štáb švýcarských hostitelů, obsahově i organizačně náleželo bernské setkání zásluhou Hans-Uli Feldmanna a jeho spolupracovníků k nejlepšímu ve více jak 40leté historii. Přímou příkladnou je trojjazyčné vydání resumé všech přednášek, posterů a sylabů výstav v jediném svazku od Markuse Oerla (Verlag Cartographica Helvetova, Utere Langmatt 9, CH-3280 Murten). Bolestné je bohužel srovnání s nezájmem z české strany, především z univerzit. Historie oboru se přednáší u nás na rozdíl od minulých desetiletí jen výjimečně. Jednostranné zaměření studia na osvojení moderních kartografických technologií bez znalosti předchozího vývoje je cestou do slepé uličky. Studenti medicíny, architektury, umění atp. tento problém nemají a odcházejí od státnic sebevědomější, schopni se rychle rozhodnout, zapochybovat, jsou duchovně nezávislí na znalostech jediného oboru a jsou schopni si utvořit dříve vlastní názor a formovat lépe pozdější osobnost.

Příští mezinárodní konference se koná od 12. do 17. července 2009 v královské knihovně v Kodani pod mottem „Maps, Myths and Narratives. Cartography of the Far North“. Téma jsou „Cartography of the Arctic, North Atlantic and Scandinavian regions“, „Mapping mythical and imaginary places“, „Maps and the written word“ a „Any other aspekt of the history of cartography“, konferenčním jazykem bude toliko angličtina. Po konferenci je plánována letecká exkurze na bývalou leteckou základnu Narsarsuag v jižním Grónsku (143 obyvatel bez sídelního statusu), východního bodu k návštěvě tzv. „velké roviny“. Je možné se přihlásit již nyní (www.ihc2009.dk). Konference pro rok 2011 je plánována do Moskvy.

Ivan Kupčik

Kongres Norské geografické společnosti. Ve dnech 27.3 a 28.3. 2008 proběhl v Trondheimu pravidelný kongres Norské geografické společnosti spolupřádaný NTNU (Norwegian University of Science and Technology) pod názvem Place, Livelihoods and Vulnerability

lity. Reprezentativní setkání norských geografů bylo tentokrát zaměřeno především na sledování rizik jak přírodních tak i sociálních procesů a téma zranitelnosti. Téma celé konference uvedla Susan Cutter (University of South Carolina), která se zaměřila na sledování rizik přírodních procesů a jejich souvislost se zranitelností společnosti na příkladu rozsáhlého souboru dat z unikátní databáze SHELDUS (dostupné na <http://www.cas.sc.edu/geog/hrl>). Přírodní rizika na území USA jsou v databázi sledována od roku 1960. Autorka dokumentovala důsledky přírodních katastrof na rozdílné společenské vrstvy. Právě lokality s nejnižším sociálním statusem jsou opakovaně postižovány jednotlivými typy přírodních katastrof a počty obětí i celkové škody jsou v této skupině obyvatel nejrozsáhlejší.

Druhý příspěvek plenární sekce přednesl Keith Halfacree (University of Wales), který se zaměřil na diskuzi vývoje rurálního prostoru a na příkladu vybrané anglosaské literatury definoval předpokládané trendy a jejich změny ve venkovském prostoru. Rozsáhlá diskuze, která později rezonovala i při jednání některých sekcí, se věnovala definici venkovského prostoru a to jak z hlediska prostorového vymezení území, tak také z hlediska území pro ekonomické a sociální kontakty a i z hlediska času.

Další jednání bylo rozděleno do 11 sekcí, které sledovaly jednotlivá klíčová témata. Velká pozornost byla zaměřena na průřezová témata jako jsou environmentální rizika, změna klimatu a jejich dopad na sociální zranitelnost společnosti, venkovský prostor a venkovská společenství a výzkum krajiny.

Jednání se kromě zahraničních hostů z USA, Velké Británie, Maďarska, Srí Lanky a sousedních skandinávských zemí účastnili akademičtí pracovníci z norských univerzit. Českou geografii reprezentovaly příspěvky autorů této informace. Jejich aktivní účast byla podpořena z grantu WD-01-07-1 MMR „Regionální diferenciacie venkovských obcí Česka“ a projektu GAUK č. 150007 „Územní ochrana – bariéra nebo nástroj rozvoje území?“ Jednání konference se také účastnil větší počet Ph.D. studentů z domácích univerzit, kteří ve vystoupeních diskutovali teze svých prací. Konference byla doplněna výstavou aktivit domácího pracoviště a nabídkou publikací, které vydávají geografové v Norsku.

Silvie Kučerová, Zdeněk Kučera, Radim Perlín

Zajímavosti na 17. Kartografické škole. Dlouholetá tradice „netradičních“ setkání tvůrců map severně od našich hranic pokračovala ve dnech 15.–17. dubna 2008 novým 17. ročníkem na univerzitě ve Wrocławu a v Evropském středisku porozumění v obci Krzyżowa nedaleko Svidnice. Netradičnost akce spočívá v tom, že nejde o klasickou konferenci s prezentacemi nejnovějších výsledků bádání v kartografické tvorbě, ale o poměrně obsáhlé (cca 45 minut až hodinu trvající) výklady pojednávající různé stránky zadaného tématu setkání. Letošní akce se zaměřila na rozmanité aspekty „prostorových analýz v kartografii“. Na druhé straně 17. ročník svědčí o zavedeném tradičním setkání, které před léty zahájil prof. Pawlak z Wrocławské univerzity. Ta je pro všechny ročníky hlavním pořadatelem „školy“ společně s Úřadem maršálka Dolnoslezského vojvodství a Kartografickým odborem Polské geografické společnosti.

Slavnostní otevření a úvodní příspěvky proběhly v historické budově Wrocławské univerzity v síni Oratorium Marianum. Dr. W. Żyszkowska, hlavní organizátorka letošního setkání, připomněla rozmanité aspekty a význam prostorových analýz nad mapami v jednotlivých geografických, ale také sociálních, demografických a ekonomických disciplínách. Poukázala na inspirativní počátky v sovětské a americké kartografii 50. let minulého století, a také na významný polský příspěvek po celou druhou polovinu 20. století. Nad kvantitativními údaji map vznikla postupně rozsáhlá zpracovatelská metodologie prostorové statistiky (geostatistiky). Mimořádným impulsem rozvoje geostatistiky a mapové algebry se staly technologie GIS, šířící se zejména v 70. letech 20. stol. N. Komedčikov a A. Chropov z Geografického ústavu RAV z Moskvy pak důkladně osvětlili „předgisovské“ období kartografických analýz, které spočívalo v širokém spektru morfometrických, hydrometrických, plošných a izoliniových měření na analogových mapách. Pak se účastníci „školy“ společně přesunuli do obce Krzyżowa, kde v nově rekonstruovaném zámeckém areálu, kdysi patřícím pruskému důstojnickému rodu von Moltke, nyní funguje moderní Kongresové centrum Evropského střediska porozumění. Zde v dalších dvou dnech odeznělo v plenární sekci celkem 12 obsáhlých přednášek, které vyslechlo kolem stovky účastníků, z nichž dobrá polovina byli studenti kartografie, geodézie, geografie a GIS z celého Polska. Tím mj. došlo k naplnění významu slova „škola“ v názvu akce.

Řada příspěvků řešila poměrně opomíjená témata. E. Krzywicka-Blum pojednala problematiku škálování při prezentaci dynamických jevů na mapách, a také tvorby či výběru

kartografických znaků pro jejich zobrazení. J. Ostrowski se zabýval prostorovými analýzami nad půdními mapami. Rovněž Polsko si pořídilo podrobné půdní mapování v měřítku 1:5 000, přičemž půdní mapy byly od počátku konfrontovány s technologií GIS počínaje 60. léty 20. stol. v procesech generalizace a zejména pozemkové evidence a bonitace. Nedávno vyšel také specializovaný atlas polských půd. J. Bac-Bronowicz se zaměřila na věrohodnost klimatických map. Na příkladu map průměrných teplot a srážkových úhrnů dokumentovala, jak velké změny v interpolacích a vůbec pokrytí území informacemi způsobila redukce počtu měřících stanic. Vzhledem k tomu, že polští zemědělci jsou odškodňováni podle intenzity a trvání srážkového deficitu, výpadek jediné stanice působí dalekosáhlé změny v obrazu srážkových úhrnů na mapách. Zajímavá je zkušenost, že vcelku spolehlivě lze extrapolovat staniční údaje do okolí v rovinách až do vzdálenosti 15–20 km, v pahorkatinách do 5–7 km a v horském reliéfu do 3–4 km.

Dnes již klasické procedury identifikace změn land use na bázi použití digitalizovaných historických map využití krajiny demonstrovala J. Pitt. Jistou novinkou bylo odvození vývojových trendů v jednotlivých plochách, byť je potýká s nestejnou kvalitou výchozích dat.

Inovativně rozhodně zapůsobila společná prezentace M. Wieczorek a W. Spalka. Autoři se pokusili formalizovat ve čtyřech krocích proceduru identifikace a mapování vybraných tvarů reliéfu rovina, pánev, vrcholek, přímý svah, vypuklý svah, vydutý svah, hřeben, údolí, sedlo) na základě analýzy dat digitálního modelu reliéfu (pixel 25x25 m). Ukazuje se, že vhodným postupem (neřízenou klasifikací) lze usnadnit základní geomorfologické mapování a relativně objektivně vymezit hranice mezi uvedenými tvary, obtížnější je však zjištěné areály pak geomorfologicky pojmenovat. Některé morfometrické parametry, např. expozice svahů, použité ke klasifikaci působí v proceduře rušivě a smysl použití ztrácí.

Důkladný rozboru vlivu generalizace na topografické vyjádření reliéfu (vrstevnicemi) předvedl J. Siwek při srovnání map měřítka 1:10 000, 1:25 000, 1:50 000, 1:100 000 a 1:200 000. Shlazování průběhu vrstevnic a vrcholů elevací mu poskytovalo v těchto měřítcích plochy, které vzájemně koreloval. Až do měřítka 1:50 000 (počínaje 1:10 000) vcelku deformace byly nevýznamné. Další generalizace pak dávala již zcela jiný pohled na reliéf (největší chyby v prezentaci mladého glaciálního reliéfu nižiny). K testování sloužily rovněž morfometrické parametry (sklon, relativní výška).

Na příkladu vybraného území Šumavy (70 km²) pak J. Kolejka a M. Klimánek demonstrovali tři složitostně odlišné postupy analýzy geodat popisujících prostředí a dopady působení orkánu Kyrill na lesní porosty v roce 2007. Ukazuje se, že existují relativně nevýznamné souvislosti mezi terénními a stanovištními podmínkami porostů a způsobenými škodami, pokud jsou vztahy zjišťovány individuálně pro každou charakteristiku. Slabé souvislosti dokládá také integrované hodnocení rizika ploch a skutečných škod, jsou-li relevantní faktory považovány za rovnocenné. Vážené charakteristiky terénu, stanovišť a větru společně popisující rizikovost ploch pak již poskytly vysokou míru spojitosti s následnými škodami. To znamená, že nikoliv extrémní rizikové jednodlotosti, ale systémový vliv byt nevýrazných hodnot proměnných společně působí daleko příznivěji ke vzniku škod polomy.

Specifické použití krigingu k modelování prostorové diferenciace cen pozemků v prostoru Poznaně použila B. Mačkiewicz. Vycházela ze skutečných zjištěných cen, avšak do prostoru je extrapolovala a vyhlazovala v podobě kartogramu. Není bez zajímavosti, že tak došlo ke zvýraznění ploch, kde se uplatňují nepochybné spekulativní ceny a proces urban sprawl.

Zcela zvláštní prezentaci nabídla L. Szaniawska, když přítomné seznámila s historickými mapami světa typu O–T. Ty sice, alespoň ve starších dobách (1. stol. p. n. l.–4. stol. n. l.) představovaly jen ilustrace iluminovaných rukopisů náboženské i geografické povahy, avšak nabývaly tehdy příjmanou představu o známém světě (T – Don–Rudé moře–Středozemní moře, O – kruh kolem T rámuující jak moře, tak pevniny: Evropu, Asii a Afriku) a také o jeho organizaci. Používaly se však až do 15. století. Není od věci, že tyto velice jednoduché a starobylé miniaturní mapy dokumentují také názvoslovné změny ve Starém světě.

Součástí Kartografické školy byla také výstava a soutěž o mapu roku Polska v několika kategoriích. Rozhodování bylo v rukou účastníků, kteří rozhodli, že čelná místa zaujaly mapy a atlasy co neširšího použití, tedy většinou obrázkové, kde kartografický design a přesnost provedení nehrály až tak významnou roli. Přestože byla deklarována snaha o změnu systému pořádání Kartografických škol, na závěr bylo dohodnuto, že ještě v roce 2009 tato akce proběhne v tradičním duchu pod ústředním tématem „kartografické využití geodatabází“.

Jaromír Kolejka

Druhá mezinárodní konference „Venkov je náš svět – Countryside our world“, Kutná Hora, 16.4.–18.4.2008. Sociologická laboratoř České zemědělské univerzity uspořádala po dvou letech od první konference v Českém Krumlově druhý ročník mezinárodní konference „Venkov je náš svět“. Akce probíhala v zajímavých prostorách historického centra Kutné Hory (Městské informační centrum, Vlašský dvůr). Slavnostního zahájení se zúčastnil předseda Senátu Parlamentu ČR Přemysl Sobotka, senátor a ředitel Centra pro otázky životního prostředí UK Bedřich Moldan, zástupci ministerstev zemědělství, místního rozvoje, kultury, životního prostředí a představitelé místních samospráv.

Jednání konference bylo rozděleno do sekcí zaměřených na agro-potravinářské systémy, sociální změny, regionální rozvoj, cestovní ruch a rekreaci, lokální identitu a místní akční skupiny, každodenní život v rurální Evropě. Celkem bylo prezentováno více než 50 příspěvků z řady oborů (ekonomie, geografie, sociologie). Z konference bude vydán sborník v anglickém jazyce.

V diskuzích českých a zahraničních účastníků konference vyniklo unikátní postavení českého venkova v evropském kontextu. Vysoká zaměstnanost obyvatel venkova v průmyslu, odlišná vlastnická a organizační struktura zemědělské výroby patří mezi klíčové odlišnosti. Současně byla zdůrazněna významná diferenciacie českého venkova podle sociálních, ekonomických a environmentálních ukazatelů. Rada příspěvků diskutovala také „věcnou“ otázku odlišností mezi městem a venkovem. Zároveň byly zdůrazňovány environmentální aspekty rozvoje venkova a jeho evropský a globální kontext.

Konference díky své multidisciplinaritě umožnila zajímavou výměnu názorů odborníků se společným zájmem o venkov. K dobré atmosféře přispěl i bohatý doprovodný program.

Silvie Kučerová, Roman Matoušek

LITERATURA

D. Woodward, ed. (2007): The History of Cartography, 3. Cartography in the European Renaissance. Part 1+2. The University of Chicago Press, Chicago–London, 1171+2180 s., 40+80 barevných a 577+385 černobílých reprodukcí, 9+10 tabulek, 21+17 dotatků, bibliografický a všeobecný rejstřík. Cena 400 USD.

V srpnu 2007 vyšel ve dvou svazcích dlouho avizovaný třetí díl dějin kartografie, věnovaný renesanci evropské kartografie (1450–1650/cca 1700). Z celosvětového projektu koordinovaného geografickou katedrou univerzity v Chicagu vyšly dosud čtyři svazky. Jsou zaměřené na kartografii v předhistorickém období, antice, středověké Evropě a Středomoří (1987), na kartografii v tradičních islámských a jihoasijských společnostech (1992), na kartografii v tradičních východoasijských a jihoasijských společnostech (1994) a na kartografii v tradičních afrických, amerických, arktických, australských a pacifických společnostech (1998).

Na univerzitách v Madisonu a v Milwaukee se redakce nejnovějšího dílu chopili geografové se znalostmi historického vývoje mapové tvorby, kartografové se podíleli výjimečně. Vybraní autoři vycházeli z tezí, že mapy minulosti jsou umělecká díla, které jsou diferencovanější než všechny kultury, a vydali na 3 351 stránkách dosud nejrozsáhlejší projekt ke kartografii za evropské renesance.

První svazek je tedy věnován nejprve interpretačním esejům z oblasti renesanční kartografie z podtituly *Mapy a renesanční kultura, Technická produkce a spotřeba, Mapy a jejich použití v renesanční společnosti*. Každý z podtitulů zahrnuje řadu kapitol, jako např. *Renesance námořních map ve Středomoří, Kosmografie a hvězdné mapování, Literatura a mapy, Znázorňování měst, Centra mapové tvorby v Evropě 1472–1600*. Závěr prvního svazku a celý druhý svazek třetího dílu obsahuje popis a rozvoj mapování v různých evropských státech a regionech za renesance, tj. v centrálních italských státech, Janově, Korsice, Sardinii, Lombardii, Savojsku, Benátsku, Neapolském království, Portugalsku, Španělsku, Nizozemsku, Francii, na Britských ostrovech, ve Skandinávii a v Rusku. České země jsou analyzovány v rámci hranic Svaté říše římské, tj. jako součást německých zemí, zatímco Slovensko s Maďarskem, Chorvatsko a Polsko s Litvou jsou rozebrány v kapitole středovýchodní Evropa. Podrobným popř. kritickým pohledem se budou vzhledem k obrovskému počtu stran zabývat jen přední časopisy a magazíny na světě, na našich stránkách je povinnost na výjimečné dílo toliko upozornit. Doporučit výjimečnou knihu našim studentům kartografie má stále menší smysl, neboť vývoj kartografie a souvislosti s ostatními obory již znají jen v hrubých rysech. Seznámit by se s ní ale měli všichni docenti a profesoři kartografie, kteří dopustili, že dějinám jednoho z nejdůležitějších interdisciplinárních oborů jsou u nás věnovány maximálně jen nepovinné přednášky, na společenských vědách zcela chybějící.

Renesance kartografie Evropě byla připravena k vydání již u příležitosti 20. mezinárodní konference k dějinám kartografie na univerzitách v Harvardu a Portlandu v r. 2003. Editor David Woodward požádal již léta předtím o rukopisy vybrané koryfeje v oboru. Tito, z části již v penzijním věku, oprášili ze zásuvek povětšinou již zastaralé texty bez přihlídnutí k nejnovějším výzkumům. To Woodwarda přimělo k tomu, že sepsáním řady kapitol pověřil povětšinou mladé, ctižádostivé autory, což dílu nesmírně prospělo. Způsobilo to ale zároveň, že Woodward se vydání nejmilovanějšího svazku své životní edice nedožil. Zanechal po sobě pomník, který bude v budoucnu doplňován, ale sotva metodicky překonán. Woodward a jeho šest desítek spoluautorů předložili dílo s obrovským intelektuálním bohatstvím, plně fascinace a kreativního přístupu. Připravili ho kouzelně a s příkladnou důkladností. Oba skvěle vydané svazky jsou po prve výsledkem chápání map jako produktu společnosti a kultur, které je zanechaly.

Oba Woodwardovy svazky jsou dalším důkazem toho, že orientaci kartografického studia na praxi by neměly univerzity přehánět. Význam studia spočívá rovněž v tom, že univerzita oproti technologickým institutům nabízí volný prostor ke kompletnímu vzdělávání v oboru, k pochybnostem a k hlubokým úvahám. Paralelní studium dějin příslušných disciplín a oborů rozšiřuje duchovní horizont a jen poté se studium opravdu vyplácí. Woodwardova edice poskytuje k tomu jedinečnou inspiraci.

Ivan Kupčák

S. A. Elias (hl. ed.): 2007: Encyclopedia of Quaternary Science. 1. A–Gla, 852 s.; 2. Gla–Pal, –1722 s.; 3. Pal–Pol, –2595 s.; 4. Pol–Z + index –3365 s. Elsevier. Set ISBN-13978-0-444-51919-1.

Mimořádné rozsáhlé dílo, celkem 3 365 s. formátu A4 perfektně vydané na křídovém papíře s množstvím grafů, map, tabulek, fotografií (barevných, převážně však černobílých), jistě každý, kdo se zabývá přírodou, archeologií, palynologií, paleozoologií a metodami datování s nadšením přivítá. Jeho recenze jako celku je obtížná a vyžadovala by si vlastně několik stran (jistě více než 10–20 stran) většího kolektivu odborníků. Proto toto moje sdělení má obecný charakter a zaměřuje se stručně hlavně na geomorfologii.

Celé dílo je věnováno paměti Sira Nicholase Shackletona, který je dobře známý kvartérním geologům a geomorfologům. Na zpracování velké čtyřdílné encyklopedie pleistocénu se podílelo 8 editorů, 17 co-editorů, jakož i 382 autorů hlavně z USA a Anglie. Rusko např. je zastoupeno jen čtyřmi, Polsko dvěma a Čína dvěma autory. Ostatní jsou prakticky všichni ze západní Evropy (hlavně z Německa a Francie), dále z Kanady, Nového Zélandu a Austrálie. Přestože naše země se může pochlubit světoznámými objevy (např. Dolní Věstonice, Žlutý kopec v Brně, Kůlna v Moravském krasu) a dalšími významnými kvartérně-geologickými lokalitami v Čechách, které byly publikovány i ve známých zahraničních časopisech a knižních publikacích (máme také nejjižnější výskyt sedimentů kontinentálního zalednění ve střední a západní Evropě v Moravské bráně, nové zajímavé výsledky datování deglaciací horského zalednění v Krkonoších, světoznámé dobře vyvinuté a publikované kryopedimenty na jižní Moravě a v Čechách, úspěchy při studiu kvartérní měkkýší fauny a i bývalého prezidenta Mezinárodní unie pro výzkum kvartéru INQUA), nikdo z Česka k podílu na vypracování tak významné publikace přizván nebyl.

Recenzované dílo má 18 kapitol a 29 subkapitol, které všechny zde nelze jmenovat. Geomorfologa budou jistě nejvíce zajímat kapitoly o vývoji reliéfu v kvartéru. I když glaciální tvary jsou dobře popsány, z periglaciální problematiky se uvádí jen činná vrstva, permafrost, kryoturbace, ledové klíny a pseudomorfózy, paraglaciální tvary, strukturní půdy, pinga, postpinga a svahové sedimenty (s. 2138–2256). Zatímco výše uvedená problematika je popsána dobře, nelze celou kapitolu o „periglaciálu“ hodnotit moc kladně. Pleistocenní i současná periglaciální morfogenetická oblast zaujímá obrovskou plochu (současná zhruba 39 mil. km²) a je pro ni příznačný výskyt i mnohých tvarů reliéfu, které v recenzovaném veldíle popsány nejsou, nebo jen velmi obecně. Jako jeden z příkladů lze uvést morfologicky zajímavou problematiku termokrasu a s ním spojený vznik a vývoj alasů. Ty zaujmají v současných podmínkách permafrostu velká území v nížinných oblastech Sibíře a Severní Ameriky. U ledových klínů není žádná zmínka o jejich velikosti (hloubce). Schází popis celé řady periglaciální morfogenetické oblasti se vyskytujících a i v současné literatuře diskutovaných tvarů reliéfu, jakými jsou např. klimaticky podmíněná asymetrická údolí, kryoplanáčnické terasy a kryopedimenty. V subkapitole o permafrostu jistě zaujme nejnovější názor na hranici souvislého (areál 90 % a více, publikovaný T. Zhangem et al. v *Polar Geography*, 24, s. 126–131, 2000) a nesouvislého rozšíření permafrostu.

Přestože se stále diskutuje, resp. propaguje dolní hranice kvartéru zhruba na Gauss-Matuyama paleomagnetické inverzi (2,58 Ma), recenzovaná publikace (viz s. 1026, 2808–2809, 2814, 2817) klade tuto hranici na bázi mořských sedimentů v profilu Vrica v Itálii, tedy do stropu Olduvai-e na 1,8 Ma. V důležitých kapitolách o kontinentálních zaledněních jsou jen velmi malé nepřehledné mapky, které ukazují pro nás důležitý rozsah kontinentálních ledovců v době elsterského a sálského zalednění. Problematika kvartérní geologie a geomorfologie holocénu je v textu velmi odušená.

Přes některé nedostatky, kterým se nemůže vyhnout téměř žádná, zejména větší vědecká práce, lze recenzovanou „Encyklopedii kvartérních věd“ hodnotit velmi kladně. I když např. orientace v ní není z počátku rychlá (např. v kapitole Stable isotope research – carbonate, je na s. 300–309 popisován termokras, a ne v kapitole Cold regions landforms), dílo dobře poslouží nejen kvartérním geologům, geomorfologům, pedologům, botanikům, zoologům a archeologům, ale i vysokoškolským studentům. Jistě bude i inspirací pro napsání dlouho očekávané české učebnice kvartérní geologie, kterou přes nepochybné úspěchy kvartérní geologie u nás, dosud nemáme. Je třeba gratulovat editorům, autorům a nakladatelství Elsevier, že recenzovaná čtyřdílná publikace vyšla v tak dobrém provedení a velkém rozsahu.

Tadeáš Czudek

Začátkem roku 2008 vydal známý německý geolog a geomorfolog, autor více důležitých publikací o problematice pleistocenního kontinentálního zalednění a paleogeografie střední části Německa, profesor univerzity v Lipsku Lothar Eissmann svoji další knižní publikaci nazvanou „Země má paměť“. Kniha vychází z celoživotních zkušeností a velmi bohatého faktologického materiálu (celkově stovek kilometrů dlouhých a až přes 100 m hlubokých odkryvů při těžbě hnědého uhlí a více než 1 000 hlubokých vrtů v širším okolí Lipska). Kniha se opírá hlavně o materiál z území o rozloze zhruba 1 400 km², kde se v 80. letech 20. století těžilo ročně až 300 mil. tun hnědého uhlí do hloubky až 130 m. Přitom těžba v tomto území začala již ve druhé polovině 17. století.

V úvodu své publikace autor populárně-vědeckým slohem uvádí jak záporné stránky rozsáhlé povrchové těžby hnědého uhlí (devastace krajiny včetně rostlinstva, živočišstva a i lidských obydlí), tak i nesporně kladné stránky, tedy získání potřebné elektřiny, tepelné energie apod., včetně rozsáhlého faktologického materiálu pro poznání geologie a geomorfologického vývoje krajiny za posledních zhruba 50 mil. let, hlavně však za posledních zhruba 700 000 let.

Po stručné jednostránkové předmluvě autor v úvodu popisuje hlavně geologii od prekambria, přitom dostatek místa věnuje geomorfologickému a geologickému vývoji v pleistocénu (s. 11–21). V první kapitole (s. 23–42) rozebírá těžbu hnědého uhlí, ve druhé (s. 43–46) těžební stroje. Třetí (nejdelší) kapitola (s. 47–116) pojednává o třetihorní krajině včetně vzniku hnědého uhlí a i o saském jantaru, ale zejména o vývoji krajiny v kvartérních ledových dobách (s. 67–116). V této části třetí kapitoly autor popisuje glaciální a interglaciální sedimenty, faunu, floru, činnost člověka, eratické balvany, kontinentální ledovce z doby elsterského a sálského zalednění, jakož i periglaciální problematiku (zejména činnost mrazu, větru a pseudomorfozy po ledových klínech). Ty se v širším okolí Lipska vyskytují v klasickém vývoji ve stovkách, a to v superpozici z doby elsterského a sálského zalednění. Poslední tři stručné kapitoly (s. 117–138) pojednávají o podzemní erozi, současných geomorfologických procesech a dojmech člověka z nynější antropogenní krajiny a její rekultivace.

Závěr výpravné knihy tvoří část nazvaná „Aus Terra regionalis Lipsiensis“ (Aus=z), která na stránkách 139–156 obsahuje řadu cenných barevných map (včetně paleogeografických), geologických profilů a stratigrafických tabulek. Velmi názorná je mimo jiné tabulka stratigrafie kvartéru v severním a středním Německu (s. 150) a mapa rozsahu pleistocenního kontinentálního zalednění středního Německa, která ukazuje, že největší rozsah tam měl ledovec z doby Ester I. Publikace končí dvoustránkovým seznamem literatury a poděkováním autora.

Recenzovaná kniha formátu 29x25 cm vychází z pera nejlepšího znalce kvartérních sedimentů a paleogeografie středního Německa, kterým Lothar Eissmann bezesporu je. Publikace je perfektně vydaná a bude i u nás citována. Lze ji proto doporučit našim přírodovědcům zejména z oboru geologie a geomorfologie. Jistě se dočká dalšího vydání a doufám, že i překladu do angličtiny.

Tadeáš Czudek

ZPRÁVY – REPORTS

In memoriam. Zemřel doc. RNDr. Libor Krajíček, CSc. (*V. Gardavský*) 195 – Výzkum pleistocenního zalednění Krkonoš v roce 2007 (*Z. Engel, A. Traczyk*) 196 – 22. mezinárodní konference k dějinám kartografie (*I. Kupčík*) 197 – Kongres Norské geografické společnosti (*S. Kučerová, Z. Kučera, R. Perlin*) 198 – Zajímavosti na 17. Kartografické škole (*J. Kolejka*) 199 – Druhá mezinárodní konference „Venkov je náš svět – Countryside our world“ (*S. Kučerová, R. Matoušek*) 201.

LITERATURA – RECENT PUBLICATIONS

D. Woodward, ed. (2007): *The History of Cartography*, 3. *Cartography in the European Renaissance* (*I. Kupčík*) 202 – S. A. Elias (hl. ed.): 2007: *Encyclopedia of Quaternary Science* (*T. Czudek*) 203 – L. Eissmann (2008): *Die Erde hat Gedächtnis* (*T. Czudek*) 204.

GEOGRAFIE

SBORNÍK ČESKÉ GEOGRAFICKÉ SPOLEČNOSTI

Ročník 113, číslo 2, vyšlo v červnu 2008

Vydává Česká geografická společnost. Redakce: Albertov 6, 128 43 Praha 2, tel. 221951427, e-mail: jancak@natur.cuni.cz. Rozšiřuje, informace podává, jednotlivá čísla prodává a objednávky vyřizuje RNDr. Dana Fialová, Ph.D., katedra sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2, tel. 221951397, fax: 22490657, e-mail: danafi@natur.cuni.cz. – Tisk: tiskárna Sprint, Pšencikova 675, Praha 4. Sazba: PE-SET-PA, Fišerova 3325, Praha 4. – Vychází 4krát ročně. Cena jednotlivého je sešitu 150 Kč, celoroční předplatné pro rok 2007 je součástí členského příspěvku ČGS, a to v minimální výši pro řádné členy ČGS 500 Kč, pro členy společnosti důchodce a studenty 300 Kč a pro kolektivní členy 2 000 Kč. – Podávání novinových zásilek povoleno Ředitelstvím pošt Praha, č. j. 1149/92-NP ze dne 8. 10. 1992. – Zahraniční předplatné vyřizují: agentura KUBON-SAGNER, Buch export – import GmbH, D-80328 München, Deutschland, fax: ++(089)54218-218, e-mail: postmaster@kubon-sagner.de a agentura MYRIS TRADE LTD., P.O. box 2, 142 01 Praha, Česko, tel: ++4202/4752774, fax: ++4202/496595, e-mail: myris@login.cz. Objednávky vyřizované jinými agenturami nejsou v souladu se smluvními vztahy vydavatele a jsou šířeny nelegálně. – Rukopis tohoto čísla byl odevzdán k sazbě dne 20. 5. 2008.

© Česká geografická společnost, 2008

GEOGRAPHY

JOURNAL OF CZECH GEOGRAPHIC SOCIETY

Year 113, number 2, published in June 2008

Published by Czech Geographic Society. Editor: Department of Social Geography and Regional Development, Faculty of Science, Charles University, Albertov 6, 128 43 Prague 2, tel. 221951427, e-mail: jancak@natur.cuni.cz. – Foreign subscription through the agencies KUBON-SAGNER, Buch export – import GmbH, D-80328 München, Deutschland, fax: ++(089)54218-218, e-mail: postmaster@kubon-sagner.de and MYRIS TRADE LTD., P.O. box 2, 142 01 Prague, Czechia, tel: ++4202/4752774, fax: ++4202/496595, e-mail: myris@login.cz. Subscription arranged by other agencies is not in compliance with publisher's contractual provisions and are spread illegally.

© Česká geografická společnost, 2008 (Czech Geographic Society, 2008)

POKYNY PRO AUTORY

Rukopis příspěvků předkládá autor v originále a v elektronické podobě (Word), věcně a jazykově správný. Rukopis musí být úplný, tj. se seznamem literatury (viz níže), obrázky, texty pod obrázky, u hlavních článků a rozhledů s anglickým abstraktem a shrnutím. Zveřejnění v jiném jazyce než českém podléhá schválení redakční rady.

Rozsah kompletního rukopisu je u hlavních článků a rozhledů maximálně 15–20 normostran (1 normostrana = 1800 znaků) včetně příloh, jen výjimečně může být se souhlasem redakční rady větší. Pro ostatní rubriky se přijímají příspěvky v rozsahu do 3 stran, výjimečně ve zdůvodněných případech do 5 stran rukopisu.

Shrnutí a abstrakt (včetně klíčových slov) v angličtině připojí autor k příspěvkům pro rubriku Hlavní články a Rozhledy. Abstrakt má celkový rozsah max. 10 řádek (cca 600 znaků), shrnutí minimálně 1,5 strany, maximálně 3 strany včetně překladů textů pod obrázky. Text abstraktu a shrnutí dodá autor současně s rukopisem, a to v anglickém i českém znění. Redakce si vyhrazuje právo podrobit anglické texty jazykové revizi.

Seznam literatury musí být připojen k původním i referativním příspěvkům. Použité prameny seřazené abecedně podle příjmení autorů musí být úplné a přesné. Bibliografické citace musí odpovídat následujícím vzorům:

Citace z časopisu:

RASMUSSEN, T. F. (1994): Zkušenosti a pojetí územního a regionálního plánování v Norsku. *Sborník ČGS*, 99, č. 1, s. 1–13.

Citace knihy:

GREGORY, K., J. (2000): *The changing nature of physical geography*. Arnold, London, 368 s.

Citace kapitoly z knihy:

MARCOU, G. (1993): New tendencies of local government development in Europe. In: Bennet, R. J. (ed.): *Local government in the new Europe*. Belhaven Press, London, New York, s. 51–66.

Odkaz v textu na jinou práci se provede uvedením autora a v závorce roku, kdy byla publikována. Např.: Vymezováním migračních regionů se zabýval Korčák (1961), později na něho navázali jiní (Hampl a kol. 1978).

Obrázky zpracované v digitální podobě je nutné dodat (souběžně s vytištěným originálem) i v elektronické podobě (formát .tif, .wmf, .eps, .ai, .cdr, .jpg). Předlohy větších formátů než A4 redakce nepřijímá. Xeroxové kopie lze použít jen při zachování zcela ostré černé kresby.

Fotografie zpracované v digitální podobě musí mít dostatečné rozlišení (minimálně 300 dpi). Fotografie odevzdané v analogové podobě formátu min. 13x18 cm a max. 18x24 cm musí být technicky dokonalé a reprodukovatelné v černobílém provedení.

Texty pod obrázky musí obsahovat jejich původ (jméno autora, pramen, příp. odkud byly převzaty apod.).

Údaje o autorovi (event. spoluautorech), které autor připojí k rukopisu: adresa pracoviště, včetně PSC, e-mailová adresa.

Všechny příspěvky procházejí recenzním řízením. Recenzenti jsou anonymní, redakce jejich posudky autorům neposkytuje, autor obdrží výsledek recenzního řízení, kde je uvedeno, zda byl článek přijat bez úprav, odmítnut nebo jaké jsou k němu připomínky (v takovém případě jsou připojeny požadavky na konkrétní úpravy).

Honoráře autorské ani recenzní nejsou vypláceny.

Poděkování autora článku za finanční podporu grantové agentuře bude zveřejněno jen po zaslání finančního příspěvku na redakční zpracování ve výši minimálně 5000,- Kč na konto vydavatele.

Autorský výtisk se posílá autorům hlavních článků a rozhledů po vyjítí příslušného čísla.

Separáty se zhotovují jen z hlavních článků a rozhledů pouze v elektronické podobě (soubor .pdf). Redakční rada si vyhrazuje právo na vyžádání poskytnout publikovaný příspěvek v elektronické podobě (soubor.pdf), a to členům ČGS pro studijní účely.

Příspěvky se zasílají na adresu: Redakce Geografie – Sborník ČGS, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědecké fakulty UK, Albertov 6, 128 43 Praha 2, e-mail: jancak@natur.cuni.cz.

Příspěvky, které neodpovídají uvedeným pokynům, redakce nepřijímá.