

FUNKČNÉ REGIÓNŤ NA SLOVENSKU PODĽA DENNÝCH TOKOV DO ZAMESTNANIA

Marián Halás*, Pavel Klapka, Branislav Bleha***, Marek Bednár******

* Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geografie, 17. listopadu 12, 771 46 Olomouc, marian.halas@upol.cz

** Ústav geoniky AV ČR, v. v. i., Oddělení environmentální geografie, Drobného 28, 602 00 Brno, klapka@geonika.cz

*** Univerzita Komenského v Bratislave, Přírodovědecká fakulta, Katedra humannej geografie a demografie, Mlynská dolina, 842 15 Bratislava, bleha@fns.uniba.sk

**** Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra ekologie a životního prostředí, tř. Svobody 26, 771 46 Olomouc, marek.bednar@upol.cz

Functional regions in Slovakia according to daily travel-to-work flows

Delineation of functional regions based on daily movements of population has a long tradition in world literature. They are commonly referred to as “travel-to-work areas” or “local labour market areas”. The most frequent and stable regular movement of the population with a daily periodicity is labour commuting. Therefore local labour market areas delineated on the basis of labour commuting can be regarded as general functional regions, if the parameters suitable for detailed analyses of the labour market and for demographic or socio-economic analyses are set correctly. A functional region is an area organized by spatial flows (or interactions), which presents internal coherence and external separation with regard to these flows. The main objective of the paper is to delineate functional regions of Slovakia on the basis of daily travel-to-work flows in 2001 using several size parameters. The paper verifies the procedure of the delineation of functional regions based on a commonly applied algorithm (in a slightly modified form) and its parameters on the regional and settlement system of Slovakia. The paper methodologically contributes to the discussion of the applied parameters of the self-containment and the constraint function and presents more suitable alternatives for the self-containment parameters and so-called continuous constraint function.

Key words: functional region, daily urban system, daily travel-to-work flows, local/regional labour market area, Slovakia

ÚVOD

Vymedzovanie funkčných regiónov na základe denných tokov obyvateľstva má tradíciu trvajúcu už niekoľko desaťročí. Vo svetovej vedeckej literatúre sa takéto regióny nazývajú najčastejšie územia lokálnych trhov práce (local-labour-market-areas, v skratke LLMA) alebo územia dochádzky do zamestnania (travel-to-work-areas, v skratke TTWAs). V oboch prípadoch vychádza vymedzenie z konceptu tzv. funkčných regiónov. Termín funkčný región má všeobecný charakter a jeho význam môže byť niekedy nesprávne interpretovaný. Funkčný región je oblasť definovaná pomocou priestorových tokov alebo interakcií, ktoré sú vnútri tejto oblasti maximalizované, minimalizované sú naopak toky cez hranice tak, aby boli splnené zásady vnútornej súdržnosti a vonkajšej uzavretosti (napr. Karlsson a Olsson 2006). Všeobecne ale platí, že akákoľvek vnútorná štruktúra, vnútorné priestorové toky alebo interakcie už nemusia byť organizované, naopak môžu byť v niektorých prípadoch aj náhodné či nepravidelné. Pri regiónoch lokálnych trhov práce je stanoveným pohy-

bom dochádzka obyvateľov do zamestnania, ktorá je v našich podmienkach zisťovaná pri sčítaní obyvateľov, najčastejšie sa pritom pracuje s dennou dochádzkou. V prípade, že majú takto vymedzené regióny urbánne jadro, je možné ich nazývať aj dennými urbánnymi systémami. Toky do zamestnania sú totiž jednoznačne najpočetnejším a zároveň najstabilnejším pravidelným pohybom obyvateľstva s dennou periodicitou¹. Z tohto dôvodu je možné územia lokálnych/regionálnych trhov práce pri správnom nastavení parametrov považovať za všeobecne vymedzené funkčné regióny, ktoré sú vhodné pre detailné analýzy trhu práce, ale aj pre demografické alebo sociálno-ekonomické analýzy, príp. i prognózy. Vzťah termínov funkčný (mestský) región, denný urbánny systém, územie lokálnych trhov práce a územie dochádzky do zamestnania je podrobne popísaný (vrátane schém a nákresov) v práci Klapka et al. (2013a). Dodávame, že v prípade Slovenska hovoríme skôr o regionálnej ako lokálnej mierke, avšak hľadanie presnej hranice medzi týmito dvoma mierkami nie je potrebné.

Hlavným cieľom príspevku je vymedzenie funkčných regiónov Slovenska na základe denných tokov obyvateľstva do zamestnania v roku 2001, a to s využitím viacerých veľkostných parametrov. Vymedzené funkčné regióny by mali v budúcnosti slúžiť na prípadné priestorové analýzy širokého spektra humánno-geografických javov. Pri takomto postupe bude možné výsledné regióny označiť ako územia lokálnych, resp. regionálnych trhov práce. Okrem samotného vymedzenia je cieľom poskytnúť aj metodický príspevok k delimitácii funkčných regiónov na základe denných tokov obyvateľstva a verifikácia vo svete štandardne používaného algoritmu a jeho parametrov (v mierne upravenej podobe) na regionálnom a sídelnom systéme Slovenska. Metodickým príspevkom je aj diskusia o používaných ukazovateľoch uzavretosti a o funkcii obmedzenia, resp. využitie alternatívnych, podľa nášho názoru vhodnejších, ukazovateľov uzavretosti a návrh a využitie tzv. súvislej funkcie obmedzenia.

V podstate jediným slovenským autorom, ktorý sa vo viacerých štúdiách systematicky venoval delimitácii funkčných regiónov, je Anton Bezák. Vďaka jeho prácam slovenská geografia nezostala celkom opodiaľ od riešenia tohto významného geografického problému minulých dekád. Podrobne problematiku a vymedzenie pre Slovensko predstavuje v samostatnej monografii (Bezák 2000), kde využil denné toky do zamestnania zo sčítania 1991. Nadviazal ňou na predchádzajúcu publikáciu (Bezák 1990), kde bola použitá o niečo jednoduchšia metóda. Predkladaný príspevok reflektuje hlavne vymedzenie z roku 2000 a zároveň ponúka alternatívu delimitácie funkčných regiónov overenou a medzinárodne akceptovanou metodikou. Základom je regionalizačný algoritmus, ktorý bol prvýkrát použitý v práci Coombes et al. (1986) a potom sa využil pri vymedzovaní funkčných regiónov v mnohých krajinách. Tento algoritmus aplikujeme na územie Slovenska, pričom v ňom budeme robiť minimálne zmeny. Všetky zmeny sú dôkladne vysvetlené, pričom žiadna z nich nie je robená pre špecifiká sídelného a regionálneho systému Slovenska, ale ich implementácia do algoritmu má všeobecné použitie. Preto ich možno pokladať aj za

¹ Početnosť denných tokov do škôl je v porovnaní s dennými tokmi do zamestnania približne tretinová, navyše sa tieto toky týkajú len úzkej vekovej skupiny obyvateľstva. Periodicita dochádzky za obchodom a službami sa predlžuje, tento druh pohybu v súčasnosti už nie je možné zaradiť medzi pravidelné denné pohyby (Halás a Zuskáčová 2013).

metodický príspevok k problematike vymedzovania funkčných regiónov podľa denných tokov obyvateľstva.

Na tomto mieste uvádzame dôvody, prečo sme sa rozhodli priniesť alternatívu k predošlému vymedzeniu funkčných regiónov podľa denných tokov do zamestnania.

1) Spracovanie údajov z roku 1991 by si zaslúžilo aktualizáciu s novšími dátami, aj keď sčítanie 2001, s výsledkami ktorého budeme pracovať, už nie je úplne najnovšie, je dosť možné, že vzhľadom na problémy s populačným cen-
zom 2011 na Slovensku to budú nadhlo posledné relatívne kompletne údaje o denných tokoch obyvateľstva.

2) Na rozdiel od predchádzajúceho vymedzenia máme k dispozícii všetky toky zachytené v sčítaní 2001, teda aj toky pod 10 osôb².

3) Pri predchádzajúcom vymedzení nebol použitý „trade-off“ (v zjednodušenom preklade kompromis) medzi veľkosťou regiónu a jeho uzavretosťou, ktorý je už štandardne používaný pri vymedzeniach funkčných regiónov podľa denných tokov obyvateľstva alebo denných urbánnych systémov (Coombes et al. 1986, Casado-Díaz 2000, Papps a Newell 2002 a iné). Princíp trade-off je podrobne vysvetlený v metodickú časti príspevku.

4) Dôležitým dôvodom, prečo sme sa rozhodli pre nové vymedzenie, je skutočnosť, že považujeme za potrebné zahrnúť do výpočtu interakčných mier a uzavretosti regiónov vnútorné dochádzkové toky v rámci jednej obce (mesta). Vo všetkých prácach, ktoré boli predlohou a ktoré sú citované (aj keď to tam nie je vždy priamo spomenuté – Coombes et al. 1982 a 1986, Casado-Díaz 2000, Papps a Newell 2002 a iné), sa s vnútornými tokmi pracovalo³. Matematicky takisto platí, že suma tokov z obce/regiónu j , t. j. $\sum_k T_{kj}$ obsahuje aj vnútorný tok T_{jj} a suma tokov do obce/regiónu j , t. j. $\sum_k T_{jk}$ obsahuje tiež aj vnútorný tok T_{jj} .

V nasledujúcich riadkoch sa pokúsime vysvetliť, prečo je potrebné s vnútornými tokmi pracovať a akým spôsobom môže ich nezahrnutie ovplyvňovať výsledky. Dokumentujeme to na konkrétnom modelovom príklade. Predstavme si región, ktorý spĺňa veľkostné kritérium stanovené na vymedzenie funkčného regiónu a pozostáva len z jednej obce (takýto prípad môže aj reálne existovať, zároveň by všeobecne platná definícia funkčného regiónu mala platiť pre úplne všetky regióny bez ohľadu na ostatné okolnosti). Za predpokladu, že takmer všetci obyvatelia pracujú v tejto obci, len jeden odchádza pracovať mimo obec a do obce zvonku nechodí pracovať nikto. Takýto región je vzhľadom na denné toky obyvateľstva takmer na 100 % uzavretý, pričom v prípade nezahrnutia vnútorných tokov do výpočtu by bol úplne otvorený. Neuvažujúc o vnútorných

² Predchádzajúce vymedzenie (Bezák 2000) uvažovalo len toky nad 10 osôb, čo znamená, že za 61 obcí neboli vôbec žiadne údaje a prakticky za všetky obce boli údaje nekompletné. Príspevok bude vychádzať z kompletných dát o dennej dochádzke do zamestnania, teda zo všetkých tokov, ktoré boli v roku 2001 zaregistrované. V tejto databáze sa vyskytujú len tri obce, ktoré buď nevykazovali žiadny tok, alebo vykazovali len vnútorný tok v rámci obce (Červeňany, Šarbov a vojenský obvod Valaškovce). Vo výsledných regionalizáciách sú priradené k rovnakým funkčným regiónom ako najbližšia obec.

³ V práci Bezáka (2000, p. 38) vnútorné toky do analýzy zahrnuté neboli.

tokoch, odchádzalo by totiž 100 % tokov (t. j. spomínaný jeden človek) mimo regiónu/obce. Za týchto predpokladov možno polemizovať s tvrdením zo štúdie Bezáka (2000, p. 46): „... nie je jasné, či minimálna úroveň uzavretosti, zvolená z intervalu 70-80 % a všeobecne akceptovaná vo Veľkej Británii a v ďalších západoeurópskych krajinách, bude vhodná aj pre Slovensko s mimoriadne vysokou intenzitou pohybu za prácou do relatívne početného súboru centier, čo nevyhnutne vedie k značnému prekryvaniu sfér vplyvu susedných jadier a ipso facto k väčšej otvorenosti regiónov.“ Podľa nášho názoru sú na Slovensku denné urbánne systémy výrazne determinované reliéfom, a preto zrejme vykazujú vyššiu uzavretosť pri porovnaní napríklad s Českou republikou alebo aj Veľkou Britániou či Španielskom. Hodnoty uzavretosti zo spomínaného intervalu je možné použiť ako kritérium na vymedzenie funkčných regiónov, do výpočtu je ale nutné zaradiť aj vnútorné toky. Takisto sme sa v zahraničnej vedeckej literatúre nestretli s vymedzením funkčných regiónov podľa denných tokov obyvateľstva bez podmienky minimálnej veľkosti regiónu. V prípade, že pracujeme aj s vnútornými tokmi, vzniklo by tak vždy niekoľko samostatných obcí, ktoré spĺňajú parameter uzavretosti (t. j. jedinú podmienku pre existenciu regiónu) a zároveň nie sú schopné vytvoriť si nejaké zázemie. Vo výslednej regionalizácii by tieto obce zostali samostatné. Ak by sme s vnútornými tokmi nepočítali, tieto obce kritérium uzavretosti nemôžu spĺňať, pretože pri takomto definovaní všetky toky prekračujú hranicu regiónu.

Ďalšími argumentom pre to, aby boli vnútorné toky zahrnuté do vstupnej matice, je integrácia a dezintegrácia obcí (medzi ktorými je dochádzkový tok). Ak by sme s vnútornými tokmi nepočítali, každé zlúčenie aj rozdelenie obcí by nám úplne menilo ukazovateľ uzavretosti regiónu, ktorého sú obce súčasťou, čo je metodicky nekorektné. Naopak, ak tam vnútorný tok započítaný je, potom žiadna integrácia, dezintegrácia, ani rôzny spôsob vymedzovania obcí v rôznych regiónoch (či je obec zložená z jedného alebo viacerých sídiel) hodnoty ukazovateľa uzavretosti, a teda ani celkové výsledky nijako neovplyvní.

TEORETICKÁ BÁZA

Vedeckej literatúry o problematike vymedzovania funkčných regiónov na základe denných tokov obyvateľstva je veľmi veľa a má pomerne široký záber. Staršie práce pred roku 2000 sú veľmi precízne, podrobne a prehľadne rozobrané v slovenskom jazyku v práci Bezáka (2000). Autor sa tejto problematike venoval dlhodobo, preto nepovažujeme za potrebné týmto spôsobom rešeršnú časť zdvojsť. Zo starších prác sa sústreďíme len na najzásadnejšie tituly, z ktorých bola priamo čerpaná pozitívna metóda, ktoré našu metodiku nejakým spôsobom ovplyvnili, prípadne, ktoré znamenali posun vo vymedzovaní funkčných regiónov alebo území lokálnych trhov práce. Zároveň ale upozorníme aj na novšie tituly, ktoré prinášajú niektoré nové alebo staro-nové prístupy a metódy a vymedzujú funkčné regióny vo vybraných štátoch.

Prvé pokusy smerujúce k vymedzeniu funkčných regiónov podľa denných tokov obyvateľstva pozorujeme už v 70. rokoch minulého storočia (napr. Smart 1974). Už v tejto práci bola navrhnutá ale nebola použitá tzv. „Smartova miera“ zapísaná vztáhom

$$\frac{T_{ij}^2}{\sum_k T_{ik} \cdot \sum_k T_{kj}} + \frac{T_{ji}^2}{\sum_k T_{jk} \cdot \sum_k T_{ki}},$$

ktorá je dodnes najpoužívanejšou interakčnou mierou a zároveň je matematicky najkorektnejšou relativizáciou a aj symetrizáciou dvojrozmerných (teda aj interakčných) štatistických dát, v našom prípade dochádzkových tokov. Prehľad ďalších mier ponúka práca Casado-Izquierdo a Propín-Frejomil (2008). Smartova miera zároveň potláča priestorový vplyv veľkých centier. Mierne tým nivoľizuje veľkosť výsledných regiónov, preto je vhodné jej využitie napr. aj pri vymedzovaní administratívnych regiónov. Postup používaný v Smartovej práci bol však neskôr kritizovaný (napr. Ball 1980 a Coombes a Openshaw 1982) ako rýdzo heuristický. Ďalšia metóda založená na pravidlách bola rozpracovaná v Centre pre urbánne a regionálne rozvojové štúdie (CURDS) v Newcastle (Coombes et al. 1979 a 1982). V našom príspevku aplikujeme druhý variant algoritmu CURDS, ktorý je určený pre vymedzenie LLMA (Coombes et al. 1986). Tento algoritmus sa zároveň stal základným podkladovým algoritmom pre algoritmus použitý v našej práci, preto ho budeme v ďalšej časti príspevku nazývať „základný algoritmus“.

Minimálnu veľkosť a uzavretosť funkčného regiónu (resp. trade-off medzi veľkosťou a uzavretosťou regiónu) nám v regionalizačnom algoritme určuje tzv. funkcia obmedzenia⁴. V spomínanom algoritme CURDS (Coombes et al. 1986) bola funkcia obmedzenia definovaná trochu komplikovane, navyše s dvoma chybami v zápise (chyby boli samozrejme len v prepise textu, nie v samotnej aplikácii algoritmu). V ďalšej práci (Papps a Newell 2002) bol už prepis parametrov pôvodnej funkcie obmedzenia správny. Autori zároveň upozorňujú, že takto zapísaná funkcia obmedzenia nemá lineárny priebeh, ale trade-off medzi veľkosťou a uzavretosťou regiónu je vyjadrený prostredníctvom veľmi mierne zaoblenej funkcie. Už predtým ale Casado-Díaz (2000) použil zápis, keď bol trade-off vyjadrený lineárne. Nebolo to však prostredníctvom jednej funkcie obmedzenia, ale prostredníctvom zápisu, v ktorom boli tri podmienky. Okrem toho, že trade-off bol vyjadrený, bolo prednosťou tejto práce (Casado-Díaz 2000), že má úplnú kontrolu nad všetkými štyrmi hodnotami (spodnými aj vrchnými) veľkosti i uzavretosti regiónov. Vo všeobecnosti možno povedať, že algoritmus CURDS a jeho rôzne modifikácie boli použité na vymedzenie funkčných regiónov podľa denných tokov obyvateľstva pre rôzne štáty, a to napr. pre Španielsko (Casado-Díaz 2000), Nový Zéland (Papps a Newell 2002, Newell a Perry 2005), Írsko (Meredith et al. 2007), Juhoafrickú republiku (Nel et al. 2008), Belgicko (Persyn a Torfs 2011), Poľsko (Gruchociak 2012) alebo Českú republiku (Klapka et al. 2013b). Prehľad regionalizácií vychádzajúcich z denných dochádzkových tokov do zamestnania prináša práca Casado-Díaz a

⁴ V práci Coombes et al. (1986, p. 951) je použitý termín „účelová funkcia“, preberá ho aj Bezák (2000, p. 47). Označenie účelová funkcia nie je presné, pretože úlohou účelovej funkcie je optimalizovať (napr. minimalizovať alebo maximalizovať) výsledok alebo výsledné hodnoty (Fletcher 2000). Úlohou danej funkcie v našom algoritme je ale stanoviť obmedzenie alebo obmedzujúce pravidlo pre veľkosť a uzavretosť výsledných regiónov. V programovacích úlohách sa v angličtine pre takúto funkciu používa termín „constraint function“ (McGraw-Hill a Parker 2002), ako slovenský ekvivalent budeme v príspevku používať termín funkcia obmedzenia.

Coombes (2011). Slovenský titul tam nie je zahrnutý žiadny, z českých regionalizácií je v tomto prehľade spomenutá práca Halás et al. (2010), ktorá ale vychádza z jednoduchšej metódy vymedzenia spádových mikroregiónov postavenej na priradovaní obcí k centráam podľa najvyššieho absolútneho dochádzkového toku. Podobnú jednoduchú metodiku vymedzenia pracovných mikroregiónov použili v Českej republike napr. aj Sýkora a Mulíček (2009) a na Slovensku Slavík et al. (2005) a Slavík a Bačík (2007).

Metóda CURDS sa v priebehu rokov stretávala aj s kritikou či neprijatím. V poslednom období niektorí autori (napr. Cörvers et al. 2009, Mitchell a Watts 2010) znovu nachádzajú výhody vo všeobecných hierarchických metódach vymedzovania funkčných regiónov vychádzajúcich z princípov zhlukovej analýzy. Tieto metódy sú popísané v prácach Brown a Holmes (1971), Masser a Brown (1975), Masser a Scheurwater (1978 a 1980), Fischer (1980) či Baumann et al. (1983). Karlsson a Olsson (2006) znovu použili metódy založené na analýze grafov, ktoré boli už skôr diskutované, napr. Holmesom a Haggettom (1977). Hierarchické metódy, konkrétne metóda INTRAMAX, boli aplikované napr. Krygsmanom et al. (2009) pri vymedzovaní funkčných dopravných regiónov v Južnej Afrike. Niektoré princípy všeobecných hierarchických metód boli neskôr prijaté i Coombesom (2010), ktorý pôvodný algoritmus podstatne zjednodušil. Výsledky aplikácie všeobecných hierarchických metód a metód založených na pravidlách analyzovali Landré a Håkansson (2013).

METODIKA

Regionalizačný algoritmus bol prevzatý priamo z práce Coombes et al. (1986). Je to viacstupňová agregačná metóda, ktorá pozostáva z viacerých iteračných procedúr, v ktorých je matica tokov aktualizovaná po každom jednotlivom spojení priestorových jednotiek. Teda ak je prvým spojením v akomkoľvek kroku procedúry pridanie jednotky *i* k jednotke *j*, potom môže byť druhým krokom spojenia pridanie jednotky *k* ku *j* na základe tokov medzi nimi, ktoré pôvodne mohli byť nulové, ale teraz sú podstatné vďaka zahrnutiu všetkých tokov medzi *k* a pôvodne samostatným *i*, ktoré sú teraz tokmi z alebo do protoregiónu *j*, ktorý obsahuje jednotku *i*. Záverečné fázy procedúry v skutočnosti umožňujú, že *i* a *k* môžu zostať spolu v regióne, ktorý neobsahuje *j*; inak povedané, procedúra nie je jednoduchým hierarchickým zoskupovaním (Coombes et al. 1986, p. 946).

Základný algoritmus pozostáva z troch fáz, resp. zo šiestich krokov, pričom väčšina z nich zahŕňa viacero bodov:

- Identifikácia centier ako „stavebných blokov pre budovanie funkčných regiónov“
 - 1) Identifikácia potenciálnych centier
- Priradovanie obcí k centráam
 - 2) Zlučovanie centier: body 2.1 až 2.7,
 - 3) Rozšírenie centier na protoregióny: body 3.1 až 3.5,
 - 4) Priradenie zvyšných obcí do protoregiónov: body 4.1 až 4.4.

- Zabezpečenie, aby všetky eventuálne regióny spĺňali stanovené podmienky (veľkosť, uzavretosť)
- 5) Iteratívne rozpúšťanie protoregiónov nespĺňajúcich funkciu obmedzenia a následné prerozdelenie ich obcí iným protoregiónom: body 5.1 až 5.3,
- 6) Optimalizácia hraníc regiónov (tento krok bol iba popísaný, no nebol realizovaný).

Celá táto procedúra algoritmu je podrobne v bodoch popísaná v dodatku za samotným článkom (Coombes et al. 1986, pp. 948-952). V našom popise sa preto sústreďujeme len na body, príp. výber parametrov, kde sme oproti základnému algoritmu postupovali odlišne.

V kroku 1 sme pri stanovení kritéria prvého parametra zvolili namiesto hodnoty 1,3 hodnotu 0,8. Tento parameter je vyjadrený pomerom počtu obsadených pracovných miest (ďalej OPM) k počtu ekonomicky aktívnych zamestnaných obyvateľov bez obyvateľov odchádzajúcich pracovať do zahraničia a bez obyvateľov odchádzajúcich pracovať mimo obec bydliska s nedennou periodicitou (ďalej EAOZ) a určuje nám pracovnú funkciu centra. My sme zvolili „pre istotu“ pri výbere centier oveľa nižšiu hodnotu ako v základnom algoritme. Chceli sme, aby nám algoritmus vybral viac potenciálnych centier, t. j. uprednostnili sme výber s veľkou rezervou. Algoritmus nám potom vo svojom priebehu všetky centrá, ktoré si nedokážu vytvoriť funkčný región, vyradí zo zoznamu centier. Takýto postup považujeme za výhodný z toho dôvodu, že dnešné počítače sú oveľa výkonnejšie a sú schopné v prijateľnom čase zvládnuť aj niekoľkonásobné opakované „rozpúšťanie“ regiónov a priradzovanie v nich obsiahnutých obcí k ostatným regiónom. Zároveň tým zabezpečíme, že v našom výbere centier budú zahrnuté všetky obce, ktoré sú potenciálne schopné utvárať funkčný región.

Hodnota uzavretosti funkčného regiónu bola v pôvodnom algoritme stanovená v kroku 2 (bod 2.2) a potom aj ďalej pri funkcii obmedzenia posudzovaná vzťahom

$$\frac{T_{jj}}{\max\left(\sum_k T_{jk}; \sum_k T_{kj}\right)},$$

čo je pomer vnútorných tokov k väčšej z dvojice hodnôt OPM a EAOZ. Je to teda menšia z hodnôt pracovnej uzavretosti (PU) a rezidenčnej uzavretosti (RU), nazvime ju preto ukazovateľ jednosmernej uzavretosti. Ako alternatívu tohto ukazovateľa sme použili ukazovateľ uzavretosti definovaný vzťahom

$$\frac{T_{jj}}{\left(\sum_k T_{jk} + \sum_k T_{kj}\right) - T_{jj}},$$

ktorý sa nám zdá logickejší a metodicky korektnejší, pretože hodnotí uzavretosť funkčného regiónu komplexnejšie, vzhľadom na oba smery pohybov cez hra-

nicu regiónu, vrátane vnútorných tokov⁵. Tento ukazovateľ nazvime ukazovateľom celkovej uzavretosti. Rozdiel číselných hodnôt ukazovateľa jednosmernej uzavretosti (JU) a ukazovateľa celkovej uzavretosti (CU) regiónu nemožno úplne jednoznačne určiť. Záleží od štátu, regiónu a od pomeru prichádzajúcich a odchádzajúcich tokov prekračujúcich hranicu regiónu. Aj v rámci jedného štátu preto môže tento rozdiel v rôznych regiónoch nadobúdať rozdielne hodnoty. Pri analýze regionálneho systému Slovenska sme zistili, že v jednotlivých výsledných regiónoch je ukazovateľ jednosmernej uzavretosti vyšší ako ukazovateľ celkovej uzavretosti v priemere o hodnotu približne 0,05. Preto budeme aj v algoritme používať pri ukazovateli uzavretosti hodnoty nižšie o 0,05 v porovnaní so základným algoritmom.

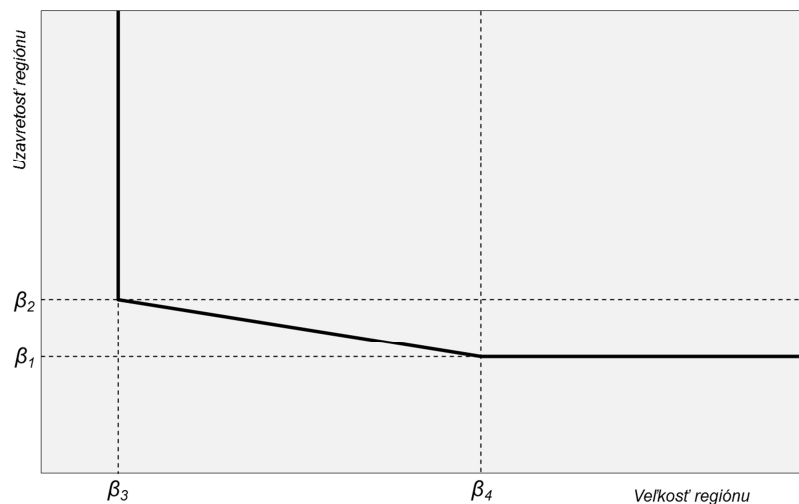
Náš najvýraznejší vstup do základného algoritmu bol pri stanovení funkcie obmedzenia. V základnom algoritme je funkcia obmedzenia nasadená do regionalizačného procesu dvakrát (krok 3 – bod 3.2 a krok 5), s rôznymi veľkosťnými kritériami na jej splnenie. Opäť, vzhľadom na výkonnosť dnešných počítačov, je jednoduchšie vložiť tam funkciu obmedzenia v oboch prípadoch s rovnakou podmienkou. Takýto postup je využitý aj v ďalších prácach inšpirujúcich sa základným algoritmom (napr. Casado-Díaz 2000).

Funkcia obmedzenia stanovuje podmienku pre minimálnu veľkosť a uzavretosť regiónu. Zároveň je možné pomocou nej nastaviť trade-off medzi veľkosťou a uzavretosťou. V preklade to znamená, že populačne väčšie regióny (v našom prípade regióny s vyšším počtom EAOZ) musia splniť len menší stupeň uzavretosti a naopak, populačne menšie regióny (v našom prípade regióny s nižším počtom EAOZ) musia mať uzavretosť väčšiu. Zároveň sme zmenili tvar funkcie obmedzenia. V základnom algoritme mala funkcia obmedzenia lomený tvar (obr. 1) a v skutočnosti nám vedela vyjadriť trade-off len medzi spodnou a vrchnou hranicou uzavretosti (β_1, β_2) a spodnou a vrchnou hranicou veľkosti (β_3, β_4). Matematicky elegantnejším riešením je vyjadriť trade-off jednou súvislou⁶ funkciou. Takáto funkcia je zakreslená na obr. 2, matematicky je potom možné korigovať jej priebeh, asymptoty aj stupeň prehnutia. Na osi x je znázornená veľkosť regiónu vyjadrená pomocou hodnoty $\sum_k T_{jk}$,

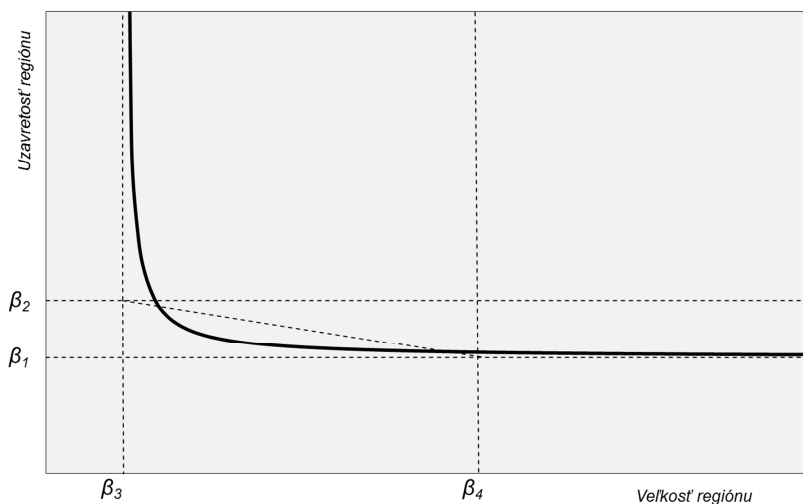
t. j. počtu EAOZ, ktorý zároveň výrazne koreluje so všeobecným a najčastejšie používaným kvantitatívnym ukazovateľom veľkosti regiónu – počtom obyvateľov. Pri troch výsledných vymedzeniach, ktoré budú prezentované v ďalšej časti príspevku, sa výsledný koeficient korelácie týchto dvoch indikátorov pohyboval v rozmedzí 0,986-0,991. Na osi y je potom zakreslená uzavretosť regiónu. Poloha všetkých regiónov splňajúcich veľkosť aj uzavretosť je daná bodmi, ktoré musia byť v grafe umiestnené smerom vpravo hore od priebehu funkcie.

⁵ Pozn. k menovateľu: vnútorný tok T_{ij} je zahrnutý v $\sum_k T_{jk}$ aj v $\sum_k T_{ji}$, preto musí byť v sumarizácii všetkých tokov týkajúcich sa regiónu raz odčítaný.

⁶ Súvislou funkciou je myslená spojitá klesajúca funkcia, s prvou deriváciou existujúcou v celom jej definičnom obore, vyjadrujúca negatívnu závislosť medzi veľkosťou a uzavretosťou regiónu (táto alternatívna formulácia vychádza z predpokladu, že v „lomových bodoch“ funkcie neexistuje prvá derivácia danej funkcie).



Obr. 1. Lomená funkcia obmedzenia vyjadrujúca vzťah veľkosť – uzavretosť regiónu

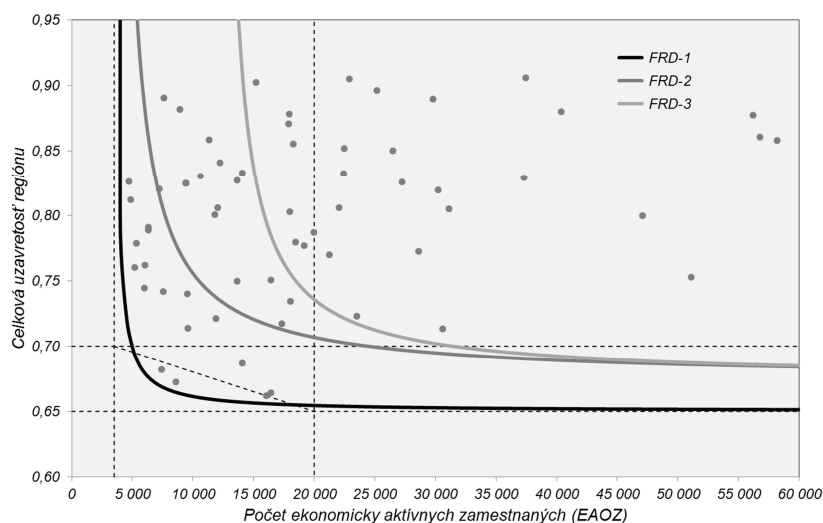


Obr. 2. Súvislá funkcia obmedzenia vyjadrujúca vzťah veľkosť – uzavretosť regiónu

V našom postupe sme na vymedzenie základných funkčných regiónov podľa denných tokov do zamestnania použili rovnakú minimálnu hodnotu ako pri základnom algoritme, a to $\beta_3 = 3\,500$ EAOZ. Minimálna uzavretosť bola zo spomínaného dôvodu znížená o 0,05, a to z hodnoty 0,70 na hodnotu $\beta_1 = 0,65$. Súvislá funkcia obmedzenia zabezpečujúca trade-off veľkosť (uzavretosť) bola skonštruovaná tak, aby sa asymptoticky blížila minimálnym hodnotám veľkosti a uzavretosti regiónu a zároveň pretínala spojnicu AB , pričom $A(\beta_3, \beta_2)$ a $B(\beta_4, \beta_1)$, v 1/10, resp. v 9/10 (v analógii so základným algoritmom sa $\beta_2 = 0,70$ a $\beta_4 = 20\,000$). Týmto postupom sme dostali vymedzenie základných funkčných

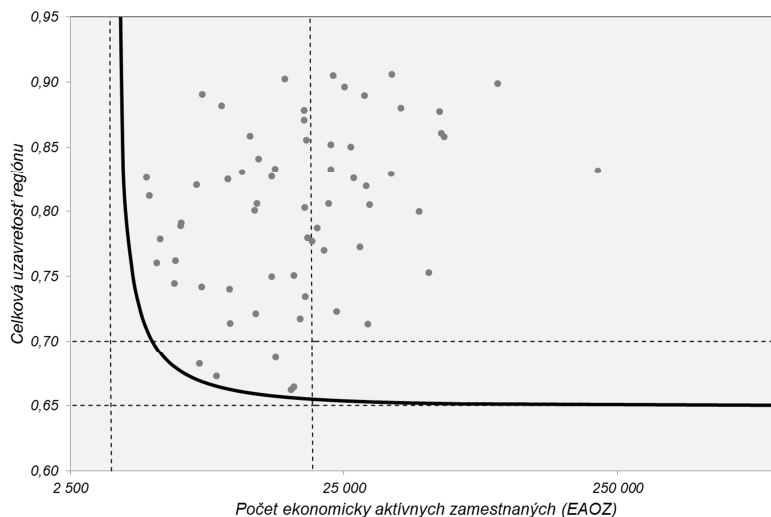
regiónov Slovenska podľa denných tokov do zamestnania (ďalej FRD-1). Vzhľadom na postup vymedzenia ich môžeme tiež nazvať územia lokálnych trhov práce. Zároveň sme skúšali minimálnu podmienku veľkosti znížiť (až na úroveň $\beta_3 = 1\,000$ EAOZ), ale regionálny obraz sa už príliš nemenil (pribudli len tri malé funkčné regióny: Filákov, Kráľovský Chlmec a Medzilaborce). Môžeme preto konštatovať, že hodnoty parametrov zo základného algoritmu majú opodstatnené použitie aj na území Slovenska.

Pri vymedzovaní väčších funkčných regiónov sme nepostupovali spôsobom striktného stanovenia minimálnej veľkosti a uzavretosti, ktoré nepovažujeme za najvhodnejšie. Bolo by tak veľmi diskutabilné, kam minimálne parametre veľkosti a uzavretosti posunúť, aby sme mali optimálny obraz, príp. ktoré funkčné regióny týmto spôsobom eliminovať a ktoré nie. Postupovali sme preto tak, že v grafe funkcie obmedzenia sme súvislú krivku funkcie obmedzenia posunuli do polohy, kde je na ploche grafu najväčšia priestorová medzera medzi výslednými FRD-1⁷. Týmto postupom dostávame ďalšie dve vymedzenia funkčných regiónov Slovenska podľa denných tokov do zamestnania (FRD-2 a FRD-3). Zmenili sa hlavne parametre minimálnej veľkosti regiónu, ktorých hodnoty je možné vyčítať z obr. 3, kde je prehľadne vidieť aj posun funkcie obmedzenia (pozn. znázornenie veľkosti FRD-1, FRD-2 a FRD-3 na obr. 4, 5 a 6 má na osi x logaritmickú mierku, pretože jedine tak je možné do grafu dostať v čitateľnej podobe všetky výsledné funkčné regióny).

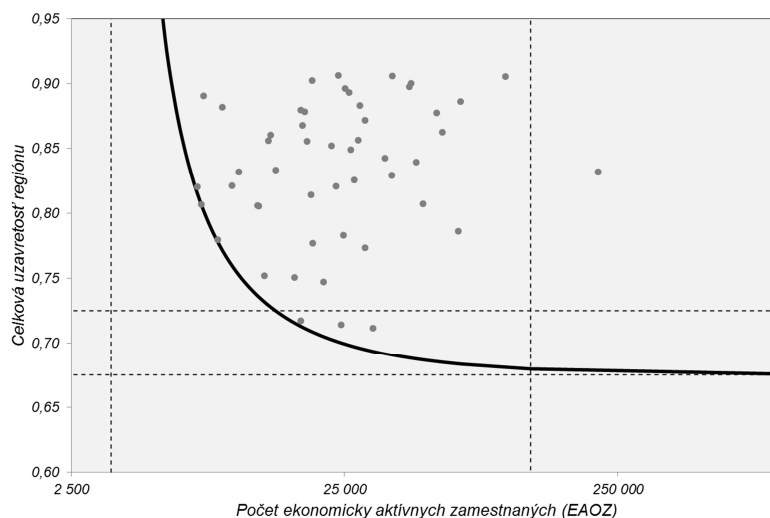


Obr. 3. Posun funkcie obmedzenia z FRD-1 pre regióny FRD-2 a FRD-3

⁷ Uvedeným postupom by bolo možné do „najväčšej priestorovej medzery“ umiestniť nekonečný počet kriviek funkcie obmedzenia s rôznymi kombináciami asymptôt a prehnutia. Výber medzery a výber funkcie preto nie je plne objektivizovaný, napriek tomu je ale výrazným pokrokom oproti doterajším postupom, keď boli dopredu (alebo po „rozsiahlom testovaní“) stanovené minimálne hodnoty veľkosti a uzavretosti regiónov. Zároveň je možné aj graficky kontrolovať, ktoré funkčné regióny nesplnia posunutú funkciu obmedzenia a ich obce budú znovu rozdeľované medzi ostatné funkčné regióny.



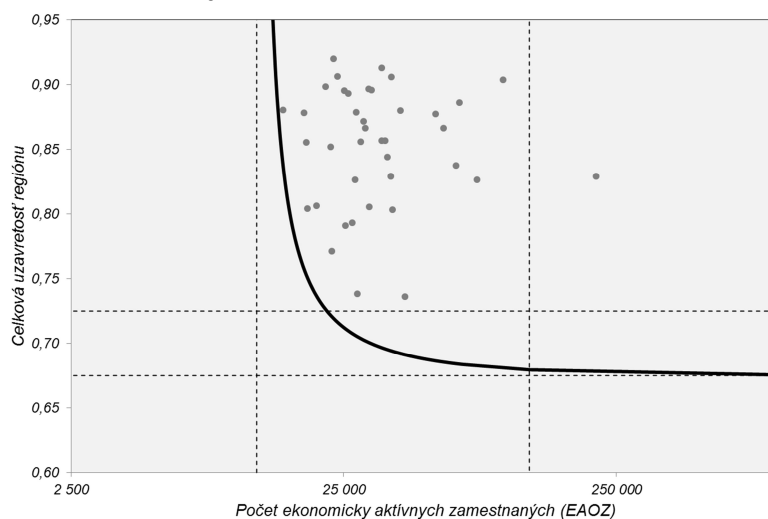
Obr. 4. Funkcia obmedzenia, hodnoty veľkosti a uzavretosti pre FRD-1
 $\beta_1=0,650$, $\beta_2=0,700$, $\beta_3=3\,500$, $\beta_4=20\,000$



Obr. 5. Funkcia obmedzenia, hodnoty veľkosti a uzavretosti pre FRD-2
 $\beta_1=0,675$, $\beta_2=0,725$, $\beta_3=3\,500$, $\beta_4=120\,000$

V príspevku sme neriešili problém vzťahu centier pri polycentrických regiónoch. Regióny boli pomenované vždy podľa najväčšieho mesta regiónu. Teoreticky by ani nemuseli mať mestské centrum, preto nie sú nazvané funkčné mestské regióny, ale iba funkčné regióny. Komplementárne centrá v rámci jedného regiónu by bolo možné odvodiť napr. z druhého kroku algoritmu. V našom postupe sme však nechali v prvom kroku vygenerovať veľký počet predbežných centier, aby sme nestratili žiadne potenciálne centrum, ktoré by malo aspoň minimálne predpoklady na utvorenie regiónu. Takto bolo isté, že sa

nestratí žiadny potenciálny región, ale náročnejšou sa stáva problematika identifikovania polycentrických regiónov, či už s komplementárnymi alebo konkurenčnými centrami. Pri konštrukcii väčších funkčných regiónov (FRD-2 a FRD-3) sa tento problém ešte komplikuje tým, že regióny FRD-2 a FRD-3 môžu pozostávať z viacerých menších funkčných regiónov. Centrá týchto regiónov nemusia byť konkurenčné ani komplementárne, ale samostatné, pričom prechod od konkurencie alebo komplementarity k samostatnosti nie je pri porovnaní regiónov plynulý. Je to preto zložitá problematika, ktorej riešenie by si vyžadovalo samostatný článok.



Obr. 6. Funkcia obmedzenia, hodnoty veľkosti a uzavretosti pre FRD-3

$$\beta_1=0,675, \beta_2=0,725, \beta_3=12\,000, \beta_4=120\,000$$

Výsledné regióny vyšli vo všetkých troch členeniach až na malé výnimky územne spojité. Pri FRD-1 bolo treba riešiť štyri, pri FRD-2 päť a pri FRD-3 len tri prípady nespojitosti, pričom vždy išlo o nespojitosť jednej obce. Nespojité obce boli priradené buď k regiónu v ktorom sa územne nachádzali, v prípade polohy na hranici dvoch alebo viacerých regiónov k regiónu, s ktorým mali najvyššiu hodnotu Smartovej miery. Vo všetkých prípadoch bola po týchto drobných úpravách zachovaná stanovená uzavretosť aj veľkosť funkčného regiónu.

V celom algoritme sme pracovali s údajmi o dennej dochádzke do zamestnania zo Sčítania obyvateľov, domov a bytov 2001 (ŠÚSR 2004). Vstupnú databázu tvorila kompletná matica dennej dochádzky do zamestnania z obce do obce ($2\,883 \times 2\,883$) vrátane vnútorných tokov.

VÝSLEDKY

Výsledné regióny nie sú okrem popísaných procedúr nijakým spôsobom upravované. Preto nie je zabezpečená ani skladobnosť regiónov FRD-1, FRD-2 a FRD-3. Jedna obec na hranici sfér vplyvu dvoch rovnakých centier/regiónov

tak môže byť, pri regionálnych systémoch s rôznymi parametrami, zaradená raz k jednému a raz k druhému centru/regiónu. Obce sú totiž priradované nie na základe väzieb k mestu, ale k regiónu, a to môže byť ovplyvnené stavom (napr. veľkosťou) regiónov v okamžiku priradovania obce. Ak by sme chceli skladobnosť dosiahnuť, vyžadovalo by si to ďalšie umelé vstupy do algoritmu. Porovnanie priebehu hraníc regionálnych systémov FRD-1, FRD-2 a FRD-3 (zhoda vs. nezhoda priebehu hranice) nám preto ukáže, v ktorých častiach Slovenska sú hranice funkčných regiónov jednoznačnejšie a kde, naopak, nie je zaradenie niektorých obcí k funkčným regiónom úplne jednoznačné.

Generálna poznámka, ktorú možno vysloviť na základe pohľadu na všetky tri veľkostné úrovne funkčných regiónov je, že výsledky nie sú prekvapivé vzhľadom na ekonomickú bázu, ktorú ponúkajú jednotlivé centrá dochádzky na Slovensku. Hoci došlo k oslabeniu niektorých centier napríklad v dôsledku konverzie zbrojárstva či útlmu strojárského priemyslu, zdá sa, že to zásadnejšie nezmenilo priestorový obraz oproti roku 1991. V tejto súvislosti je nutné dodať, že porovnanie s rokom 1991 na základe už spomínaného členenia Bezáka (2000) je možné iba do istej miery. Nie je možné identifikovať, ktoré rozdiely idú na vrub odlišnej metodiky a ktoré na vrub zmien v intenzite a smeroch dochádzky v intercensovom období 1991-2001. V tejto súvislosti napr. Michniak (2006) na základe porovnania dát o dochádzke do zamestnania konštatuje, že sa v období 1991-2001 jednoznačne posilnila pozícia Bratislavy ako dominantného dochádzkového centra a naopak oslabil pozícia priemyselných centier postihnutých konverziou (najvyšší relatívny úbytok zaznamenala Dubnica nad Váhom).

Systém FRD-1 (obr. 5) generovaný popísanou metodikou pozostáva celkom logicky z najväčšieho počtu delimitovaných regiónov. Vo všeobecnosti z hľadiska rozlohy a počtu obcí sú najväčšie regióny na východe Slovenska. Iba Košice, Michalovce a Prešov sú regióny s viac ako sto obcami. Z hľadiska počtu obyvateľov sa k najväčším regiónom pridávajú Bratislava, Komárno, Košice, Banská Bystrica, Žilina a ďalšie. Celkovo 16 regiónov malo v roku 2001 viac ako stotisíc obyvateľov. Naopak, deväť regiónov tvorili populácie s menej ako 30-tisíc obyvateľmi. Systém FRD-1 sa teda vyznačuje pomerne značnou mierou variability z hľadiska veľkostných atribútov.

Z pohľadu štatistickej variability súboru sú si viac podobné systémy FRD-1 a FRD-2, i keď sa odlišujú počtom modelom vygenerovaných regiónov (65 resp. 50). Hranice regiónov majú takmer identický alebo podobný priebeh, avšak v systéme FRD sú niektoré regióny rozdelené (napr. Orava, severozápad Slovenska, severovýchod Slovenska, Trebišov a Nitra). Okrem toho je výraznejší rozdiel pri delimitácii regiónov Starej Ľubovne a Popradu, kde v systéme FRD-3 Stará Ľubovňa rozširuje svoju sféru dochádzkového vplyvu na úkor Popradu. Presnejšie povedané, zlučuje sa s Kežmarkom a jeho zázemím, pretože sama by sa tesne nevošla do stanoveného minimálneho veľkostného kritéria. V priebehu hraníc je ešte niekoľko menej podstatných rozdielov, ktoré vyplývajú z rôznych parametrov modelov. Vysoká stabilita hraníc na základe všetkých troch modelov sa ukazuje napríklad v prípade Oravy, stredného Pohronia, Horehronia a na juhu západného Slovenska. Úplne totožné vo všetkých troch systémoch sú FRD Čadca, Martin, Ružomberok, Banská Bystrica a Brezno, úplná skladobnosť je pri Žiline a Bytči (v systéme FRD-2 a FRD-3 sú

už zlúčené). Zdá sa, že rôzne metodické nuansy umožnia robiť úpravy v oblasti počtu regionálnych jednotiek a ich rozdeľovania. Kým napríklad metóda aplikovaná pri FRD-2 viedla v porovnaní s FRD-1 k rozdeleniu Oravy na tri funkčné regióny, v prípade stredného Pohronia bol modelom delimitovaný vždy iba jeden funkčný región.

K územiám s nejednoznačnosťou hraníc funkčných regiónov patrí priestor v trojuholníku miest Topoľčany, Bánovce nad Bebravou, Partizánske. Čiastočne to môže byť spôsobené aj existenciou (príp. neexistenciou) FRD Piešťany a Hlohovec, pri nastavení rôznych veľkostných kritérií si tieto regióny ešte spolu s Trnavou rozdielne priťahujú obce na hranici FRD Topoľčany. Región Topoľčian potom vystupuje pri stanovení hraníc s Partizánskym a Bánovcami nad Bebravou v algoritme s rôznou veľkosťou a vymedzením, čo spôsobuje pri jednotlivých variantoch rôzne výsledky. V systéme FRD-3 sú regióny Partizánskeho a Bánoviec nad Bebravou zlúčené (podobne ako Stará Ľubovňa – Kežmarok a pod.). Spomenúť treba ešte zlúčenie regiónov Veľkého Krtíša a Šiah pri FRD-3. Región Veľkého Krtíša by tu totiž samostatne bez regiónu Šiah nespĺňal minimálne veľkostné kritérium. Výsledný región má navyše vyššiu uzavretosť ako keby boli Šahy so svojím zázemím súčasťou regiónu Levíc.

Z pohľadu veľkosti sa minimálne populačné kritérium pohybovalo na úrovni necelých 20-tisíc obyvateľov pri FRD-1, cca 30-tisíc obyvateľov pri FRD-2 a cca 60-tisíc obyvateľov pri FRD-3⁸. Veľkostné kritérium pri FRD-2 je takmer totožné s veľkostným kritériom systému FMR 91-A (Bezák 2000), a to napriek tomu, že v oboch prípadoch autori pristupovali k stanoveniu minimálnej veľkosti inou metódou. Možno preto konštatovať, že hodnota minimálnej veľkosti funkčných regiónov na Slovensku podľa denných tokov do zamestnania na úrovni 30-35-tisíc obyvateľov má svoje opodstatnenie. Pri veľkom zjednodušení možno regionálny systém FRD-1 označiť ako územia lokálnych trhov práce a regionálny systém FRD-3 ako územia regionálnych trhov práce. Regióny FRD-3 (spolu 39 výsledných regiónov) zároveň nápadne pripomínajú okresy z územno-správneho usporiadania Slovenska platného v období 1968-1996, ktoré je časťou odbornej verejnosti hodnotené oveľa pozitívnejšie, ako systém okresov platných od 24. 7. 1996.

V tab. 1 sa nachádzajú hodnoty vstupných základných parametrov β_1 - β_4 (spodné a vrchné hranice veľkosti a uzavretosti regiónov) pre algoritmus a vybrané štatistické údaje výsledných regionálnych systémov FRD-1, FRD-2 a FRD-3. Jedným z údajov je aj hodnota uzavretosti systému (US), pre ktorú platí

$$US = \frac{\sum_j T_{jj}}{\sum_j \sum_k T_{jk}}.$$

Uzavretosť systému nám vyjadruje pomer denných dochádzkových tokov vo vnútri vymedzených funkčných regiónov ku celkovým denným dochádzkovým

⁸ Veľkostné kritérium nie je stanovené striktné, algoritmus totiž nepočíta s počtom obyvateľov ale s EAOZ. Navyše existencia regiónu je podmienená splnením funkcie obmedzenia, ktorá je vyjadrením trade-off medzi veľkosťou a uzavretosťou regiónu.

tokom. Zoznam výsledných regiónov vo všetkých troch regionálnych systémoch aj s ich základnými charakteristikami sú v tab. 2, 3 a 4.

Tab. 1. Hodnoty atribútov v súboroch regionálnych systémov FRD-1, FRD-2, FRD-3

Atribút	FRD-1	FRD-2	FRD-3
Hodnota parametra β_1	0,650	0,675	0,675
Hodnota parametra β_2	0,700	0,725	0,725
Hodnota parametra β_3	3 500	3 500	12 000
Hodnota parametra β_4	20 000	120 000	120 000
Počet regiónov	65	50	39
Uzavretosť systému (US)	0,901	0,914	0,920
Počet obcí regiónu – priemer	44,4	57,7	73,9
Počet obcí regiónu – medián	40,0	53,5	70,0
Počet obcí regiónu – variačný koeficient	0,557	0,525	0,476
Rozloha regiónu (km ²) – priemer	754,2	980,5	1 257,0
Rozloha regiónu (km ²) – medián	684,5	889,0	1 265,3
Rozloha regiónu – variačný koeficient	0,470	0,432	0,329
Populácia regiónu (tis.) – priemer	82,8	107,6	137,9
Populácia regiónu (tis.) – medián	61,4	80,4	111,8
Populácia regiónu – variačný koeficient	1,066	0,906	0,722
Počet EAOZ regiónu (tis.) – priemer	23,7	30,8	39,4
Počet EAOZ regiónu (tis.) – medián	17,4	23,6	30,1
Počet EAOZ regiónu – variačný koeficient	1,200	1,022	0,828
Uzavretosť regiónu – priemer	0,802	0,835	0,852
Uzavretosť regiónu – medián	0,806	0,841	0,857
Uzavretosť regiónu – variačný koeficient	0,080	0,064	0,054

Tab. 2. Základné charakteristiky FRD-1

Č.	FRD-1	Počet obcí	Rozloha (km ²)	Populácia (tis.)	Uzavretosť
1.	Bratislava	96	2 174	641,1	0,831
2.	Košice	116	1 737	346,4	0,899
3.	Prešov	141	1 452	221,3	0,877
4.	Žilina	66	986	189,8	0,858
5.	Trenčín	53	983	169,2	0,860
6.	Trnava	56	897	159,2	0,753
7.	Nitra	45	735	149,9	0,800
8.	Prievidza	45	837	130,4	0,880
9.	Michalovce	108	1 302	114,1	0,850
10.	Martin	68	1 076	114,0	0,906
11.	Banská Bystrica	41	791	111,8	0,829
12.	Komárno	40	1 063	107,3	0,889
13.	Poprad	28	1 034	103,9	0,805
14.	Nové Zámky	30	772	103,0	0,772
15.	Zvolen	41	1 068	101,3	0,819
16.	Šaľa	31	693	100,1	0,713
17.	Čadca	23	761	92,8	0,852
18.	Dunajská Streda	49	889	90,3	0,825
19.	Lučenec	71	1 128	89,5	0,905
20.	Spišská Nová Ves	30	518	81,1	0,780
21.	Humenné	85	1 197	79,5	0,833
22.	Levice	52	848	76,7	0,806
23.	Bardejov	86	934	75,5	0,871
24.	Piešťany	40	525	74,4	0,723
25.	Liptovský Mikuláš	56	1 323	74,0	0,896
26.	Vranov nad Topľou	61	690	72,0	0,802
27.	Topoľčany	43	483	69,8	0,770
28.	Brezno	30	1 265	65,9	0,878
29.	Trebišov	49	656	65,8	0,749
30.	Považská Bystrica	28	463	65,2	0,777
31.	Kežmarok	43	933	63,5	0,687
32.	Zlaté Moravce	48	682	63,3	0,717
33.	Rožňava	61	1 171	61,4	0,902
34.	Nové Mesto nad Váhom	32	554	60,9	0,787
35.	Ružomberok	26	663	59,6	0,855
36.	Senica	30	897	58,6	0,734
37.	Veľké Kapušany	50	682	57,8	0,825
38.	Rimavská Sobota	68	863	56,2	0,841
39.	Partizánske	32	425	55,0	0,664
40.	Námestovo	23	654	52,9	0,806
41.	Hlohovec	29	338	51,7	0,662
42.	Stará Ľubovňa	45	636	51,0	0,858
43.	Púchov	24	405	50,3	0,750
44.	Žiar nad Hronom	33	528	46,5	0,827
45.	Skalica	20	337	44,4	0,833
46.	Krompachy	27	684	44,1	0,714
47.	Dolný Kubín	23	485	40,4	0,800
48.	Veľký Krtíš	60	687	39,6	0,881
49.	Bánovce nad Bebravou	42	467	38,8	0,721

pokračovanie tab. 2

50.	Snina	34	790	37,7	0,825
51.	Trstená	17	522	37,2	0,830
52.	Štúrovo	23	443	33,2	0,820
53.	Levoča	34	375	31,9	0,682
54.	Bytča	13	284	31,2	0,672
55.	Nová Baňa	21	504	30,7	0,741
56.	Myjava	19	367	30,6	0,740
57.	Revúca	29	546	29,0	0,890
58.	Šahy	30	487	26,6	0,789
59.	Želiezovce	20	410	25,4	0,744
60.	Tornaľa	43	473	25,2	0,812
61.	Svidník	56	472	25,0	0,791
62.	Krupina	37	730	23,1	0,762
63.	Stropkov	48	437	22,6	0,760
64.	Tisovec	20	533	22,2	0,778
65.	Banská Štiavnica	15	279	17,2	0,826

Tab. 3. Základné charakteristiky FRD-2

Č.	FRD-2	Počet obcí	Rozloha (km ²)	Populácia (tis.)	Uzavretosť
1.	Bratislava	96	2 174	641,1	0,831
2.	Košice	132	2 237	370,4	0,904
3.	Žilina	79	1 269	220,9	0,886
4.	Prešov	130	1 392	213,1	0,877
5.	Trnava	80	1 178	204,1	0,786
6.	Trenčín	54	999	169,9	0,862
7.	Poprad	57	1 777	159,7	0,897
8.	Nitra	49	797	155,2	0,807
9.	Topoľčany	108	1 230	151,7	0,839
10.	Prievidza	53	967	141,5	0,900
11.	Spišská Nová Ves	74	1 055	132,3	0,871
12.	Zvolen	71	1 697	120,0	0,842
13.	Martin	68	1 076	114,0	0,906
14.	Michalovce	107	1 285	113,8	0,849
15.	Banská Bystrica	41	791	111,8	0,829
16.	Nové Zámky	31	830	108,0	0,773
17.	Šaľa	32	724	104,2	0,711
18.	Komárno	39	1 005	102,3	0,883
19.	Levice	72	1 258	102,0	0,856
20.	Rimavská Sobota	124	1 733	98,4	0,899
21.	Žiar nad Hronom	69	1 311	94,3	0,893
22.	Lučenec	75	1 232	94,2	0,906
23.	Čadca	23	761	92,8	0,852
24.	Dunajská Streda	49	889	90,3	0,825
25.	Humenné	86	1 213	82,8	0,821
26.	Piešťany	50	594	78,1	0,714
27.	Nové Mesto nad Váhom	36	710	77,4	0,783
28.	Vranov nad Topľou	66	752	76,0	0,814
29.	Liptovský Mikuláš	56	1 323	74,0	0,896

pokračovanie tab. 3

30.	Bardejov	79	889	73,9	0,868
31.	Senica	35	1 003	66,3	0,747
32.	Brezno	30	1 265	65,9	0,878
33.	Považská Bystrica	28	463	65,2	0,777
34.	Zlaté Moravce	48	682	63,3	0,717
35.	Rožňava	62	1 187	61,9	0,902
36.	Trebišov	44	604	61,3	0,752
37.	Veľké Kapušany	54	712	59,6	0,821
38.	Ružomberok	26	663	59,6	0,855
39.	Stará Ľubovňa	59	826	58,6	0,856
40.	Svidník	119	997	56,8	0,860
41.	Námestovo	23	654	52,9	0,806
42.	Púchov	24	405	50,3	0,750
43.	Skalica	20	337	44,4	0,833
44.	Dolný Kubín	24	509	41,8	0,805
45.	Veľký Krtíš	60	687	39,6	0,881
46.	Trstená	16	497	35,8	0,832
47.	Snina	34	790	34,8	0,779
48.	Štúrovo	23	443	33,2	0,820
49.	Šahy	37	588	31,1	0,806
50.	Revúca	31	562	29,1	0,890

Tab. 4. Základné charakteristiky FRD-3

Č.	FRD-3	Počet obcí	Rozloha (km ²)	Populácia (tis.)	Uzavretosť
1.	Bratislava	95	2 132	636,9	0,829
2.	Košice	130	2 187	368,6	0,903
3.	Trnava	103	1 462	240,7	0,826
4.	Žilina	79	1 269	220,9	0,886
5.	Prešov	130	1 392	213,1	0,877
6.	Nitra	89	1 396	212,7	0,837
7.	Trenčín	56	1 023	173,5	0,866
8.	Nové Zámky	57	1 307	144,6	0,803
9.	Šaľa	43	907	137,9	0,736
10.	Michalovce	125	1 559	132,9	0,866
11.	Spišská Nová Ves	73	1 028	131,7	0,871
12.	Dolný Kubín	66	1 689	131,0	0,913
13.	Prievidza	45	837	130,4	0,880
14.	Bardejov	197	1 874	130,3	0,897
15.	Zvolen	77	1 793	124,0	0,844
16.	Humenné	117	1 963	116,3	0,896
17.	Stará Ľubovňa	88	1 569	114,5	0,791
18.	Martin	68	1 076	114,0	0,906
19.	Senica	57	1 408	112,8	0,857
20.	Považská Bystrica	50	844	111,8	0,856
21.	Banská Bystrica	41	791	111,8	0,829
22.	Trebišov	84	1 111	106,8	0,806
23.	Levice	78	1 329	105,4	0,856
24.	Poprad	28	1 034	103,9	0,805
25.	Komárno	35	962	99,8	0,878

pokračovanie tab. 4

26. Rimavská Sobota	126	1 749	98,5	0,898
27. Žiar nad Hronom	70	1 316	94,7	0,893
28. Lučenec	75	1 232	94,2	0,906
29. Partizánske	73	877	93,0	0,738
30. Čadca	23	761	92,8	0,852
31. Rožňava	93	1 797	91,7	0,920
32. Dunajská Streda	52	911	91,3	0,826
33. Nové Mesto nad Váhom	46	766	84,2	0,793
34. Topoľčany	49	549	74,5	0,771
35. Vranov nad Topľou	67	750	74,1	0,804
36. Liptovský Mikuláš	53	1 294	73,4	0,895
37. Brezno	30	1 265	65,9	0,878
38. Veľký Krtíš	89	1 152	65,2	0,880
39. Ružomberok	26	663	59,6	0,855

APLIKÁCIA PRE PRIESTOROVÉ ANALÝZY

Pri priestorových aplikáciách v spoločenských a ekonomických vedách je obvyčajne vhodnejšie pracovať s prirodzenými regiónmi (napr. s FRD-1, FRD-2 alebo FRD-3 vymedzenými v tomto príspevku) ako s inštitucionalizovanými normatívnymi (administratívnymi, plánovacími či štatistickými) regiónmi – okresmi, krajinami, regiónmi NUTS a pod. (o tomuto diskutuje napr. aj Bleha 2007). Ak sú vstupné dáta do analýz dostupné na úrovni obcí a zároveň výsledkom nemá byť úplne detailný pohľad (ktorý môže byť mozaikový alebo roztrieštený), je vhodné výsledky prezentovať na systéme prirodzených funkčných regiónov. Takýto postup v minulosti použili napr. Zubriczký (2002 a 2005) alebo Šebová (2013), ktorí pracovali s funkčnými regiónmi vymedzenými Bezákom (1990 a 2000). Funkčné regióny sú vhodné aj ako podklad pre konštrukciu regionálnych systémov na vyššej hierarchickej úrovni (napr. Řehák et al. 2009 a Halás a Klapka 2012).

V prípadoch, keď vstupné dáta pre priestorové aplikácie nie sú dostupné na úrovni obcí, ale len na úrovni okresov, pristúpili v minulosti viacerí autori vo svojich štúdiách prostredníctvom zlúčenia okresov k priblíženiu normatívneho regionálneho systému k systému regiónov FMR 91-B (Hurbánek 2008, Halás a Hurbánek 2008, Korec a Ondoš 2008, Korec 2009, Rusnák a Bystrická 2010 a Rosina a Hurbánek 2013). Takéto priblíženie je možné nazvať systémom kvázi funkčných regiónov alebo aproximovaných funkčných regiónov. Vzniká pospájaním niektorých okresov do takých regiónov, ktoré sa svojím rozsahom a štruktúrou čo najviac podobajú príslušným funkčným regiónom. Pre ďalšie využitie identifikovaných prirodzených regionálnych systémov FRD by preto bolo vhodné, aby bol pre potreby priestorových analýz navrhnutý systém aproximovaných funkčných regiónov (ďalej AFR), vychádzajúci z niektorého zo systémov FRD a skonštruovaný agregovaním okresov.

Ak chceme dostať regionálny systém AFR zlučovaním okresov, nie je možné použiť vymedzenie FRD-1, pretože toto členenie je príliš jemné a mnohé vymedzené funkčné regióny nie sú samostatnými okresmi, ale sú len súčasťou

iného širšie vymedzeného okresu. Vymedzenie FRD-3 je zase naopak príliš hrubé pre detailnejšie analýzy, je ale možné ho použiť pre analýzy s vyšším stupňom generalizácie. Ako najvhodnejší systém pre určenie AFR sa preto ukazuje vymedzenie FRD-2. Pozostáva z 50 funkčných regiónov, pričom v troch prípadoch sú tieto regióny súčasťou väčšieho okresu (funkčný región Štúrova je približne súčasťou okresu Nové Zámky, funkčný región Šiah súčasťou okresu Levice a funkčný región Veľkých Kapušian súčasťou okresu Trebišov). V týchto troch prípadoch pracujeme s dvojicou príslušných funkčných regiónov ako s jedným funkčným regiónom. Ďalším postupom dostávame zlúčením okresov pre aproximáciu regionálneho systému FRD-2 výsledných 47 AFR.



Obr. 7. Regionálny systém FRD-1



Obr. 8. Regionálny systém FRD-2



Obr. 9. Regionálny systém FRD-3



Obr. 10. Regionálny systém aproximovaných funkčných regiónov (AFR)

Finálne vymedzenie AFR je skonštruované tak, aby bola maximalizovaná jeho miera podobnosti s regionálnym systémom FRD-2. Úroveň podobnosti je vyjadrená týmito štyrmi mierami:

- a) pomer celkového počtu obcí, ktoré sú súčasťou $FRD-2_j$ aj súčasťou príslušného AFR_j , ku celkovému počtu obcí Slovenska dosahuje hodnotu 0,927 (alebo 92,7 %),
- b) pomer celkovej rozlohy obcí, ktoré sú súčasťou $FRD-2_j$ aj súčasťou príslušného AFR_j , ku celkovej rozlohe územia Slovenska dosahuje hodnotu 0,931 (alebo 93,1 %),

- c) pomer celkového počtu obyvateľov obcí, ktoré sú súčasťou *FRD-2*, aj súčasťou príslušného *AFR_j*, ku celkovému počtu obyvateľov Slovenska dosahuje hodnotu 0,955 (alebo 95,5 %),
- d) pomer celkového počtu EAOZ z obcí, ktoré sú súčasťou *FRD-2*, aj súčasťou príslušného *AFR_j*, ku celkovému počtu EAOZ Slovenska dosahuje hodnotu 0,957 (alebo 95,7 %).

Vo vymedzenom regionálnom systéme AFR (obr. 10) dosahujú všetky štyri miery a) – d) maximálnu hodnotu, neexistuje teda žiadny iný systém AFR daný agregovaním okresov, pri ktorom by bola jedna z hodnôt mier podobnosti vyššia. Regionálny systém AFR preto považujeme za najvhodnejší pre priestorové analýzy dát, ktoré nemáme dostupné na úrovni obcí.

ZÁVER

Vymedzenie funkčných regiónov na Slovensku podľa denných tokov do zamestnania prináša vcelku očakávaný priestorový obraz. Použitá bola osvedčená metodika CURDS s drobnými úpravami, ktoré ale neboli robené s cieľom prispôbenia sa sídelnému a regionálnemu systému Slovenska, ale majú všeobecné uplatnenie. Preto má príspevok aj metodický prínos, ktorý spočíva v použití matematicky elegantnejšej funkcie obmedzenia vyjadrujúcej trade-off medzi veľkosťou a uzavretosťou regiónov. Zvolená metóda nie je navyše závislá od striktnej voľby jednotlivých vstupných parametrov, ale napr. parametre veľkosti a uzavretosti je možné voliť graficky, podľa pozície regiónov v x-y grafe.

Regionálny systém Slovenska je celkom stabilný, v mnohých prípadoch sú výsledné funkčné regióny priamo determinované geomorfologickými celkami. Vysoká stabilita hraníc funkčných regiónov je hlavne v priestore Horehronia, Turca, Dolného Liptova, horných Kysúc, príp. tiež Oravy, stredného Pohronia a na juhu západného Slovenska. Menšia stabilita hraníc môže byť v regiónoch, kde je vplyv geomorfologického faktora nižší. Je to napríklad v priestore medzi centrami Piešťany, Hlohovec, Topoľčany, Bánovce nad Bebravou, Partizánske. Tieto mestá v jednotlivých modeloch striedavo boli, resp. neboli centrami funkčných regiónov, čím sa menil obraz priestorového usporiadania tohto územia.

Finálnym výsledkom príspevku sú tri vymedzenia funkčných regiónov podľa denných tokov obyvateľov do zamestnania označené ako FRD-1 (65 výsledných regiónov), FRD-2 (50 výsledných regiónov) a FRD-3 (39 výsledných regiónov). Zjednodušene môžeme FRD-1 označiť ako územia lokálnych trhov práce a FRD-3 ako územia regionálnych trhov práce. Regióny FRD-1 nám určujú základné vymedzenie funkčných regiónov na lokálnej úrovni, ktoré je minimálne obmedzené veľkosťou výsledných regiónov. Regióny FRD-2 vykazujú pomerne vysoký stupeň podobnosti so systémom FMR 91-A (Bezák 2000), a to napriek tomu, že zvolený postup a metodika boli pri vymedzovaní odlišné. Preto možno konštatovať opodstatnenosť stanovenia minimálnej populačnej veľkosti funkčných regiónov na Slovensku na úrovni 30-35 tisíc obyvateľov. Regióny FRD-3 poskytujú hrubší regionálny obraz, majú menšiu veľkostnú variabilitu a nápadne sa podobajú veľkým okresom platným do roku 1996.

Príspevok obsahuje i návrh vymedzenia tzv. aproximovaných funkčných regiónov (AFR), ktoré sú konštruované agregovaním okresov. Regionálny systém AFR vychádza zo systému FRD-2 a je zložený zo 47 regiónov. Tieto regióny sú vhodnou observačnou jednotkou na priestorové analýzy, ku ktorým nemáme k dispozícii príslušné štatistické ukazovatele na úrovni obcí.

Príspevok vznikol v rámci projektu IGA PrF 2014012 „Lidské chování a aktivity v geografickém prostředí: analýza a modelování organizace prostoru“ a v rámci inštitucionálnej podpory Ústavu geoniky AV ČR, v.v.i. RVO: 68145535. Autori ďakujú za podporu.

LITERATÚRA

- BALL, R. M. (1980). The use and definition of travel-to-work areas in Great Britain: some problems. *Regional Studies*, 14, 125-139.
- BAUMANN, J. H., FISCHER, M. M., SCHUBERT, U. (1983). A multiregional labour supply model for Austria: the effects of different regionalisations in multiregional labour market modelling. *Papers in Regional Science*, 52, 53-83.
- BEZÁK, A. (1990). Funkčné mestské regióny v sídelnom systéme Slovenska. *Geografický časopis*, 42, 57-73.
- BEZÁK, A. (2000). *Funkčné mestské regióny na Slovensku*. Geographia Slovaca 15, Bratislava (Geografický ústav SAV).
- BLEHA, B. (2007). Conception of spatial units appropriate for regional population forecasts (Invited paper). In *Joint Eurostat/UNECE work session on demographic projections*, Bucharest 10-12 October 2007. [Online]. Dostupné na: <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.11/2007/wp.3.e.pdf>. [cit: 5-5-2013].
- BROWN, L. A., HOLMES, J. (1971). The delimitation of functional regions, nodal regions, and hierarchies by functional distance approaches. *Journal of Regional Science*, 11, 57-72.
- CASADO-DÍAZ, J. M. (2000). Local labour market areas in Spain: a case study. *Regional Studies*, 34, 843-856.
- CASADO-DÍAZ, J. M., COOMBES, M. (2011). The delineation of 21st century local labour markets areas: a critical review and a research agenda. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 57, 7-32.
- CASADO-IZQUIERDO, J. M., PROPÍN-FREJOMIL, E. (2008). Praxis internacional en el estudio de mercados laborales locales. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 65, 118-137.
- COOMBES, M. G. (2010). Defining labour market areas by analysing commuting data: innovative methods in the 2007 review of travel-to-work areas. In Stillwell, J., Duke-Williams, O., Dennett, A., eds. *Technologies for migration and commuting analysis: spatial interaction data applications*. Hershey (IGI Global), pp. 227-241.
- COOMBES, M. G., DIXON, J. S., GODDARD, J. B., OPENSHAW, S., TAYLOR, P. J. (1979). Daily urban systems in Britain: from theory to practice. *Environment and Planning A*, 11, 565-574.
- COOMBES, M. G., DIXON, J. S., GODDARD, J. B., OPENSHAW, S., TAYLOR, P. J. (1982). Functional regions for the population census of Great Britain. In Herbert, D. T., Johnston, R. J., eds. *Geography and the urban environment: Progress in research and applications 5*. Chichester (Wiley), pp. 63-112.
- COOMBES, M. G., GREEN, A. E., OPENSHAW, S. (1986). An efficient algorithm to generate official statistical reporting areas: the case of the 1984 travel-to-work areas revision in Britain. *The Journal of the Operational Research Society*, 37, 943-953.
- COOMBES, M. G., OPENSHAW, S. (1982). The use and definition of travel-to-work areas in Great Britain: some comments. *Regional Studies*, 16, 141-149.

- CÖRVERS, F., HENSEN, M., BONGAERTS, D. (2009). Delimitation and coherence of functional and administrative regions. *Regional Studies*, 43, 19-31.
- FISCHER, M. M. (1980). Regional taxonomy: a comparison of some hierarchic and non-hierarchic strategies. *Regional Science and Urban Economics*, 10, 503-537.
- FLETCHER, R. (2000). *Practical methods of optimization*. Chichester (Wiley).
- GRUCHOCIAK, H. (2012). Delimitacja lokalnych rynków pracy w Polsce. *Przegląd statystyczny. Numer specjalny*, 2, 277-297.
- HALÁS, M., HURBÁNEK, P. (2008). Identifikácia a klasifikácia periférnych regiónov (pokus o syntézu). In Džupinová, E., Halás, M., Horňák, M., Hurbánek, P., Káčerová, M., Michniak, D., Ondoš, S., Rochovská A., eds. *Periférnosť a priestorová polarizácia na území Slovenska*. Bratislava (Geo-Grafika), pp. 109-136.
- HALÁS, M., KLADIVO, P., ŠIMÁČEK, P., MINTÁLOVÁ, T. (2010). Delimitation of micro-regions in the Czech Republic by nodal relations. *Moravian Geographical Reports*, 18(2), 16-22.
- HALÁS, M., KLAPKA, P. (2012). Contribution to regional division of Slovakia based on the application of the Reilly's model. *Hungarian Geographical Bulletin*, 61, 237-255.
- HALÁS, M., ZUSKÁČOVÁ, V. (2013). Travelling to services in the daily urban system of Olomouc. *Bulletin of Geography, Socio-economic Series*, 20, 23-41.
- HOLMES, J. H., HAGGETT, P. (1977). Graph theory interpretation of flow matrices: a note on maximization procedures for identifying significant links. *Geographical Analysis*, 9, 388-399.
- HURBÁNEK, P. (2008). Vývoj priestorovej polarizácie na regionálnej úrovni na Slovensku v rokoch 1996-2008. *Geographia Cassoviensis*, 2, 53-58.
- KARLSSON, C., OLSSON, M. (2006). The identification of functional regions: theory, methods, and applications. *The Annals of Regional Science*, 40, 1-18.
- KLAPKA, P., HALÁS, M., TONEV, P. (2013a). Functional regions: concept and types. In *16th International Colloquium on Regional Sciences, Conference Proceeding, Valtice, June 19-21*. Brno (Masaryk University), pp. 94-101.
- KLAPKA, P., HALÁS, M., TONEV, P., BEDNÁŘ, M. (2013b). Functional regions of the Czech Republic: comparison of simple and advanced methods of regional taxonomy. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, Geographica*, 44, 45-57.
- KOREC, P. (2009). Štrukturálne zmeny ekonomiky Slovenska v prvej etape spoločenskej transformácie v regionálnom kontexte. *Geographia Moravica*, 1, 11-26.
- KOREC, P., ONDOŠ, S. (2008). Regionálny rozvoj Slovenska v kontexte dekompozície ekonomického agregátu 1997-2005. *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 50, 117-133.
- KRYGSMAN, S., DE JONG, T., NEL, J. (2009). Functional transport regions in South Africa: an examination of national commuter data. In *Proceedings of the 28th Southern African Transport Conference*, 144-154.
- LANDRÉ, M., HÅKANSSON, J. (2013). Rule versus interaction function: evaluating regional aggregations of commuting flows in Sweden. *EJTIR* 13 (1), 1-19.
- MASSER, I., BROWN, P. J. B. (1975). Hierarchical aggregation procedures for interaction data. *Environment and Planning A*, 7, 509-523.
- MASSER, I., SCHEURWATER, J. (1978). The specification of multi-level systems for spatial analysis. In Masser, I., Brown, P. J. B., eds. *Spatial representation and spatial interaction. Studies in applied regional science 10*. Leiden – Boston (Martinus Nijhoff), pp. 151-172.
- MASSER, I., SCHEURWATER, J. (1980). Functional regionalisation of spatial interaction data: an evaluation of some suggested strategies. *Environment and Planning A*, 12, 1357-1382.
- MCGRAW-HILL, J. A., PARKER, S. P. (2002). *McGraw-Hill dictionary of scientific and technical terms*. New York (McGraw-Hill Professional).

- MEREDITH, D., CHARLTON, M., FOLEY, R., WALSH, J. (2007). Identifying travel-to-work areas in Ireland: a hierarchical approach using GIS. In *Geographical Information Science Research Conference*, NCG, NUI Maynooth, 11-13.
- MICHNIAK, D. (2006). The influence of transformation changes after 1989 on commuting in Slovakia. In Michalski, T. (ed.) *Geographical Aspects of Transformation Process in Central and East-Central Europe*. Gdynia-Pelplin (Bernardinum), pp.79-89.
- MITCHELL, W. F., WATTS, M. J. (2010). Identifying functional regions in Australia using hierarchical aggregate techniques. *Geographical Research* 48 (1), 24-41.
- NEL, J. H., KRYGSMAN, S. C., DE JONG, T. (2008). The identification of possible future provincial boundaries for South Africa based on an intramax analysis of journey-to-work data. *ORiON* 24 (2), 131-156.
- NEWELL, J. O., PERRY, M. (2005). Explaining continuity in New Zealand's local labour market areas 1991 to 2001. *Australasian Journal of Regional Studies* 11 (2), 155-174.
- PAPPS, K. L., NEWELL, J. O. (2002). *Identifying functional labour market areas in New Zealand: a reconnaissance study using travel-to-work data*. IZA Discussion Paper 443. Bonn (Institute for the Study of Labor).
- PERSYN, D., TORFS, W. (2011). Functional labour markets in Belgium: Evolution over time and intersectoral comparison. In *Discussion Paper 17*. Vlaams Instituut voor Economie en Samenleving. Leuven (Katholieke Universiteit), pp. 1-17.
- ROSINA, K., HURBÁNEK, P. (2013). Internet availability as an indicator of peripherality in Slovakia. *Moravian Geographical Reports*, 21, 16-24.
- RUSNÁK, J., BYSTRICKÁ, S. (2010). Osobitosti vývoja sektorovej štruktúry na Slovensku po roku 1989. *Geografický časopis*, 62, 165-178.
- ŘEHÁK, S., HALÁS, M., KLAPKA, P. (2009). Několik poznámek k možnostem aplikace Reillyho modelu. *Geographia Moravica*, 1, 47-58.
- SLAVÍK, V., BAČÍK, V. (2007). Mikroregióny ako podklad ku komunálnej reforme v SR. *Geographia Cassoviensis*, 1, 169-174.
- SLAVÍK, V., KOŽUCH, M., BAČÍK, V. (2005). *Analýza mikroregiónov Slovenskej republiky*. Projekt riešený pre splnomocnenca vlády SR pre decentralizáciu verejnej správy (súhrnná správa, rukopis).
- SMART, M. W. (1974). Labour market areas: uses and definition. *Progress in Planning* 2 (4), 239-353.
- SÝKORA, L., MULÍČEK, O. (2009). The micro-regional nature of functional urban areas (FUAs): lessons from the analysis of Czech urban and regional system. *Urban Research and Practice*, 2, 287-307.
- ŠEBOVÁ, L. (2013). *Identifikácia marginálnych regiónov na Slovensku*. Dizertačná práca, Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava.
- ŠÚ SR (2004). *Sčítanie obyvateľov, domov a bytov k 26.5.2001* (interná databáza dochádzky do zamestnania). Bratislava (Štatistický úrad SR).
- ZUBRICZKÝ, G. (2002). Analýza rurálneho priestoru Slovenska z hľadiska rozvojových perspektív jeho osídlenia. In *Regionálnogeografické štúdie 1*. Bratislava (Mapa Slovakia), pp. 68-120.
- ZUBRICZKÝ, G. (2005). *Geografia vidieka*. Bratislava (Geo-Grafika).

Marián Halás, Pavel Klapka, Branislav Bleha, Marek Bednář

FUNCTIONAL REGIONS IN SLOVAKIA ACCORDING TO DAILY TRAVEL-TO-WORK FLOWS

Functional regions of Slovakia based on the daily travel-to-work flows in 2001 are delineated in the paper using several size parameters. The procedure provides regions

that can be denoted as local or regional labour markets, when with suitable setting of parameters they can also be regarded as general functional regions according to daily flows of population. The CURDS method has been applied with minor adjustments because they did not reflect settlement and regional systems of Slovakia as they rather had general use. Therefore the paper also yields a methodological contribution lying in the application of a mathematically more elegant constraint function expressing trade-off between the size and self-containment of the regions. Furthermore, this method does not depend on strict choice of individual input parameters, but for instance parameters of size and self-containment can be estimated visually according to the position of regions on an x-y graph.

The resulting delineations of functional regions of Slovakia according to daily travel-to-work flows provide an altogether expected spatial pattern. The regional system of Slovakia is stable; in numerous cases the resulting functional regions are determined by geomorphological characteristics. High stability of borders of functional regions can be seen in the areas of Horehronie, Turiec, Dolný Liptov, Horné Kysuce, Orava, Stredné Pohronie and the south of western Slovakia. Lower stability of borders can be seen in regions, less due to geomorphological characteristics, for instance in the area between the centres Piešťany, Hlohovec, Topoľčany, Bánovce nad Bebravou and Partizánske. These towns in individual variants alternately were or were not centres of functional regions, which altered the spatial organization of this area.

The paper finally presents three variants of delineation of functional regions according to daily travel-to-work flows denoted as FRD-1 (65 regions), FRD-2 (50 regions) and FRD-3 (39 regions). In a simplified way, FRD-1 can be regarded as local labour market areas and FRD 3 as regional labour market areas. The FRD-1 regions determine the basic delineation of functional regions at a local level, which is minimally limited by the size of the resulting regions. The FRD-2 regions show a relatively high level of similarity to the system FMR 91-A (Bezák 2000) despite a different procedure and method. Therefore it can be concluded that the setting of the minimum population size of functional regions in Slovakia at 30-35 thousand inhabitants is well-founded. FRD 3 regions provide a raw regional pattern, they are less varied in terms of size and they conspicuously resemble the large districts existing until 1996.