MERANIE PRIESTOROVEJ DOSTUPNOSTI PÔŠT NA ÚZEMÍ MESTA BRATISLAVA (KVANTITATÍVNY PRÍSTUP)

František Křižan^{*}, Ladislav Tolmáči^{**}

Úvod

Tento príspevok nadväzuje na štúdiu [7], ktorá sa zaoberala zhodnotením priestorovej dostupnosti pôšt na území mesta Bratislava kvalitatívnym prístupom. Aplikáciou dvoch percepčných mier dostupnosti boli identifikované regióny s priaznivými, resp. menej priaznivými hodnotami priestorovej dostupnosti pôšt. Percepcie respondentov ako miery dostupnosti boli hodnotené v rámci automobilovej siete, siete mestskej hromadnej dopravy a siete pre chodcov.

Cieľom tohto príspevku je zhodnotenie dostupnosti pôšt na území mesta Bratislava dvoma kvantitatívnymi mierami dostupnosti v sieti mestskej hromadnej dopravy. V nasledujúcom odseku sú prediskutované aplikované metódy a dáta. Ďalej nasleduje analytická časť zaoberajúca sa meraním dostupnosti pôšt aplikáciou dvoch mier priestorovej dostupnosti. V záverečnej časti je priestor venovaný krátkej diskusii k danej problematike a získaným výsledkom.

Metódy a dáta

Dostupnosť možno merať pomocou mier dostupnosti. L. Tolmáči [14, s. 8] rozdeľuje miery dostupnosti do piatich veľkých nedisjunktných skupín:

1. Miery zamerané na prepojenie skúmaných uzlov s ostatnými uzlami v skúmanej sieti v zmysle kvantitatívnych alebo kvalitatívnych charakteristík, akými sú napr. počty zastávok a i.
2. Miery dostupnosti kumulujúce kvantitatívne charakteristiky ako napr. vzdialenosť, čas alebo sú vyjadrené monetárne, čím sa vyjadri pozícia uzla voči ostatným uzlom v skúmanej dopravnej sieti.
3. Miery dostupnosti založené na gravitačných modeloch.
4. Miery dostupnosti založené na teórii náhodného úžitku, ktorými sa stanovuje pravdepodobnosť výberu daného uzla k relatívnej pravdepodobnosti z danej množiny uzlov.
5. Miery dostupnosti vyjadrujúce relatívne priestorové usporiadanie vymedzeného regiónu.

Alternatívnu klasifikáciu uvádza D. Michniak [11, s. 15], ktorý metódy merania dostupnosti rozdeľuje do dvoch skupín. V prvom prípade ide o miery založené na cestovnom správaní a miery založené na mapovaní priestorových možností, ktoré neobsahujú žiadnu funkciu reprezentujúcu správanie. V druhom prípade ide o miery obsahujúce predpoklad, že

^{*} Mgr. František Křižan, PhD., Katedra regionálnej geografie, ochrany a plánovania krajiny, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, Mlynská dolina 842 15 Bratislava, email: krizan@fns.uniba.sk

^{**} doc. RNDr. Ladislav Tolmáči, PhD., Katedra regionálnej geografie, ochrany a plánovania krajiny, Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, Mlynská dolina 842 15 Bratislava, email: tolmaci@fns.uniba.sk

s rastúcou vzdialenosťou klesá priestorová interakcia alebo miery, ktoré tento predpoklad neobsahujú.

Z veľkého množstva mier dostupnosti [2, 12, 14] boli v príspevku aplikované dve miery dostupnosti:

Dst1. Binárna dostupnosť vyjadruje kvantitatívny údaj o vzdialenosti, časovej či finančnej dosiahnuteľnosti uzla i z iného uzla j v danej sieti:

$$Dst1_i = d_{ij} \quad (1)$$

kde d_{ij} je vzdialenosť medzi východiskovým i (UO) a cieľovým j (pošta) uzlom.

Vzdialenosť (d_{ij}) môže byť vyjadrená aj prepravným časom, cestovnými nákladmi a pod. Najčastejšie používanými meraniami sú rôzne typy vzdialeností (Euklidovská, Manhattanská a i.) alebo cestovný čas, ktorý viacerí autori preferujú a považujú ho v porovnaní s meraním vzdialenosti za viac informatívny [15, s. 664]. Dostupnosť možno merať z jednotlivých rezidiencií alebo z geometrického (či iného) centra jednotlivých štatistických regiónov. Meranie možno uskutočniť prípadne aj z najbližšej MHD zastávky, aby naozaj platilo $d_{ij} = \text{minimum}$, avšak vzhľadom na heterogenitu UO bolo potrebné merať binárnu dostupnosť nielen v sieti MHD, ale aj v sieti pre chodcov, pretože k danej vzdialenosti (času) medzi východiskovou a cieľovou zastávkou bolo nutné pripočítať aj vzdialenosť (čas) potrebný na dosiahnutie východiskovej zastávky a na druhej strane vzdialenosť (čas) potrebný na dosiahnutie cieľového uzla z cieľovej zastávky. Preto bola binárna dostupnosť ($Dst1_i$) meraná ako:

$$Dst1_i = d_{ia} + d_{ab} + d_{bj} \quad (2)$$

kde d_{ia} je vzdialenosť medzi východiskovým uzlom (rezidencia) a východiskovou zastávkou,

d_{ab} je vzdialenosť medzi východiskovou a cieľovou zastávkou,

d_{bj} je vzdialenosť medzi cieľovou zastávkou a cieľovým uzlom (poštou).

Vzdialenosť medzi východiskovým uzlom a zastávkou (d_{ia}) bola meraná ako priemerná vzdialenosť z domu k najbližšej MHD zastávke z dotazníkového prieskumu [6]. Vzdialenosť d_{ab} bola meraná v sieti MHD. Hodnoty pre d_{ab} boli merané v sieti pre chodcov pohybujúc sa priemernou rýchlosťou $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ od cieľovej zastávky po vchod do cieľového uzla (pošty), pričom sa vychádzalo z priemernej vzdialenosti medzi zastávkami v oboch smeroch.

Dst2. Miera založená na príležitostiach kvantifikuje množstvo príležitostí (pôšt) dostupných v rámci istej vzdialenosti (času transportu) z daného uzla. Čiže aktivity k pre jednotlivca z miesta i používajúc dopravnú sieť l možno vyjadriť pomocou formuly [5]:

$$Dst4_{ikl} = \sum_{j \in M_{ikl}} O_{jk} \quad (3)$$

kde:

Dst_{ikl} je dostupnosť jednotlivca i alebo regiónu i čo sa týka aktivity k a dopravnej siete l ,

O_{jk} je počet príležitostí (*opportunities*) pre aktivitu k v mieste j ,

$M_{ikl} = \{j | d_{ijl} < s_{kl}\}$ set aktivít v uzloch považovaných za dostupné,

d_{ijl} je vzdialenosť, cestovný čas alebo iná miera námahy oddeľujúca i a j od jednotlivca v dopravnej sieti l ,

s_{kl} je maximálna vzdialenosť alebo rozsah (vyjadrený v km alebo časovo), v ktorom sú dané aktivity dostupné v rámci dopravnej siete l .

Pri analýze sa vychádzalo zo vzdialenosti do 30 min^1 , ktorá je aj mapovo znázornená. V podobe grafu sú dokumentované aj vzdialenosti 10 a 20 min. Analýza prebiehala v programe ArcGIS (9.1), v ktorom boli zhotovené aj mapové výstupy.

¹ Vzdialenosť do 30 min znamená hornú hranicu cestovného času, do ktorého je cestujúci schopný dosiahnuť danú poštu vychádzajúc z $Dst1$.

Objektom výskumu boli urbanistické obvody (UO). Z celkového počtu 263 UO je až 46 UO (17,5 %) neobývaných. Analyzovaných bolo celkovo 131 UO, v ktorých žije 500 a viac obyvateľov. Analyzované UO predstavujú 49,8 % všetkých UO, avšak žije v nich až 98,1 % populácie mesta.

Analýzovanou dopravnou sieťou bola sieť mestskej hromadnej dopravy (MHD). Dáta o jednotlivých spojoch pochádzajú z grafikonu MHD a vyhodnocované boli pomocou programu Cestovné poriadky 2003/2004 od firmy Inprop s.r.o.² s aktualizáciou ku dňu výskumu. Pri analýze boli v programe zohľadnené všetky limitujúce faktory.

Pri meraní dostupnosti sa vyskytlo niekoľko faktorov, ktoré možno považovať za limitujúce. V prvom rade je to lokalizácia zastávok v danom UO. Nie všetky skúmané UO majú na svojom území zastávku MHD. V takom prípade bola analyzovaná najbližšia zastávka v susednom UO, resp. zastávka zvolená respondentmi žijúcimi v danom UO. Názvy takýchto zastávok boli získané pri dotazníkovom výskume v týchto UO [6]. Ďalším limitujúcim faktorom boli prestupy, čiže ak bolo treba prestupovať viac ako 2-krát, daný uzol sa považoval za nedostupný. Analýza prebiehala v pracovný deň 06. júna 2006 o 8.00 h s platnými dopravnými obmedzeniami v tento deň, pričom do analýzy neboli zahrnuté nočné spoje.

Ďalším problémom v súvislosti so vzdialenosťou vyskytujúcim sa pri výskume dostupnosti je, že vzdialenosť z uzla i do uzla j nemusí byť komutatívna, čiže vzdialenosť z i do j sa nerovná vzdialenosti z j do i , či už ide o fyzickú, relatívnu, časovú alebo inú vzdialenosť. Na takto chápanú vzdialenosť je nutné brať ohľad najmä v rámci najmenších jednotiek (intraurbánna dostupnosť), keď spomínaná komutatívnosť môže súvisieť napr. s jednosmernými cestami, dopravnými zápchami v rannej špičke, čím sa cestovná vzdialenosť automaticky predlžuje. Vo všeobecnosti možno hovoriť o zdrojových a cieľových mierach dostupnosti [4]. Kým zdrojové miery dostupnosti vyjadrujú ľahkosť, s akou možno dosiahnuť príležitosti (*access to*), cieľové miery dostupnosti vyjadrujú ľahkosť, s akou môžu byť miesta určenia dosiahnuté (*access of*). Takto definovanú vzdialenosť (dostupnosť), vychádzajúc z práce [9], možno chápať duálne (obr. 1). Na jednej strane si možno položiť otázku: „Odkiaľ cestujúci prichádza?“ (obr. 1a) alebo na druhej strane: „Kam cestujúci smeruje?“ (obr. 1b). Pri výskume bol aplikovaný variant „odkiaľ cestujúci prichádza?“, čo možno nazvať i ako zdrojové meranie dostupnosti.

Obr. 1. Možnosti štúdia dostupnosti. Zdroj: upravené podľa [9].

² Voľne prístupný na <http://www.inprop.sk/>

Analýza

V Bratislave bolo v roku 2006 lokalizovaných 49 pôšt nerovnomerne rozložených na území mesta (obr. 1). Analyzovaných bolo 47 pôšt, pretože 3 pošty sídlia na rovnakej adrese (Tomášikova 54) a pri analýze boli považované za jeden objekt.

Obr. 2. Lokalizácia pôšt na území mesta.

Výsledky merania dostupnosti pre Dst1 dokumentujú obr. 3 a tab. 1. Kategória do 5,0 min predstavuje kategóriu s najpriaznivejšími hodnotami dostupnosti pôšt v sieti MHD. Celkovo sem spadá 14,5 % skúmaných UO, v ktorých žije 18,1 % obyvateľov mesta (tab. 1). Najnižšia hodnota (3,4 min) bola nameraná v prípade UO Justičný palác. Z priestorového hľadiska (obr. 3) ide najmä o obvody z mestskej časti (MČ) Staré Mesto (5 UO) a Petržalka (5 UO). Ďalej sem patria aj obvody z MČ Ružinov (3 UO), Nové Mesto (2 UO), Karlova Ves (1 UO), Vrakúňa (1 UO), Podunajské Biskupice (1 UO) a Devín (1 UO).

Jednoznačne najpočetnejšie zoskupenie obvodov predstavuje kategória 5,1 až 10,0 min. Vzhľadom na svoju početnosť ide o heterogénnu skupinu obvodov lokalizovaných takmer vo všetkých MČ od centra mesta (Staré Mesto) až po periférne časti (Vajnory, Záhorská Bystrica, Rusovce a i.). Relatívny podiel obvodov (ako aj obyvateľov) dosahuje viac ako 60 %.

Druhú najpočetnejšiu skupinu UO zastupuje kategória 10,1 až 15,0 min. Priestorové rozloženie daných UO zasahuje takmer výlučne severnú časť územia mesta Bratislava. Z južnej časti mesta (MČ Petržalka) sem patria 2 UO lokalizované v okrajových zónach obytnej plochy sídliska.

Posledné dve kategórie združujú iba 3 UO, v ktorých žije 4,5 % obyvateľov Bratislavy. Patria sem jednak centrálné lokalizované obvody (Matúškova ul. a Koliba) z MČ Nové Mesto, ako aj periférne lokalizovaný obvod Čunovo, v prípade ktorého bola nameraná aj najmenej priaznivá hodnota dostupnosti pôšt v sieti MHD (24,7 min).

Tab.1. Vybrané ukazovatele dostupnosti pôšt podľa Dst1.

Kategória	Počet UO		Počet obyvateľov	
	absolútny	relatívny*	absolútny	relatívny**
do 5,0 min	19	14,5 %	77 419	18,1 %
5,1 až 10,0 min	81	61,8 %	269 345	62,8 %
10,1 až 15,0 min	28	21,4 %	71 002	16,6 %
15,1 až 20,0 min	2	1,5 %	1 824	4,3 %
nad 20,0 min	1	0,8 %	911	0,2 %

*relatívny počet zo skúmaných urbanistických obvodov (131), **relatívny počet zo všetkých obyvateľov mesta (428 672).

Pri aplikácii miery založenej na príležitostiach (Dst2) sa preukázala poddimenzovanosť MČ Rača vzhľadom na fakt, že v tejto MČ sa nachádza až 7 UO patriacich do kategórie vyznačujúcou sa najmenej priaznivou dostupnosťou pôšt (kategória do 10 pôšt). Okrem toho sem patria aj ďalšie periférne obvody (obr. 4) ako Čunovo, Devínska Nová Ves, Záhorská Bystrica, ale aj centrálné lokalizovaný obvod Bôrik (MČ Staré Mesto). V prípade UO Pri Šajbách a Čunovo bola nameraná najmenej priaznivá hodnota pri aplikácii Dst2. Do vzdialenosti 30 min v sieti MHD je z týchto UO dostupná iba jedna z analyzovaných poštových prevádzok.

Zvyšok periférne lokalizovaných obvodov patrí do kategórie 11 až 20 dostupných pôšt do vzdialenosti 30 min. Celkovo sem spadá až 22 UO s podielom obyvateľov 21,2 % (tab. 2). Väčšinový podiel obvodov v danej MČ bol zaznamenaný v MČ Dúbravka.

Tab.2. Vybrané ukazovatele dostupnosti pôšt podľa Dst2.

Kategória	Počet UO		Počet obyvateľov	
	absolútny	relatívny*	absolútny	relatívny**
do 10 pôšt	17	13,0 %	33 964	7,9 %
11 až 20 pôšt	22	16,8 %	90 898	21,2 %
21 až 30 pôšt	29	22,1 %	95 160	22,2 %
31 až 40 pôšt	53	40,5 %	182 248	42,5 %
nad 40 pôšt	10	7,6 %	18 231	4,3 %

*relatívny počet zo skúmaných urbanistických obvodov (131), **relatívny počet zo všetkých obyvateľov mesta (428 672).

Vnútorň prstenec predchádzajúcej kategórie (11 až 20 pôšt) smerujúci do centra mesta tvorí ďalšia kategória (21 až 30 pôšt). V týchto obvodoch býva vyše 95 000 obyvateľov. Kompaktnejšie zoskupenia daných obvodov možno identifikovať v MČ Karlova Ves, kde tvoria väčšinu obvodov. Ďalej sem patrí južná časť MČ Petržalka alebo východná časť MČ Ružinov.

Uzatvárajúci sa prstenec smerom do centrálnej časti mesta tvoria UO ďalšej kategórie (31 až 40 pôšt). Táto kategória zoskupuje najväčší podiel UO a žije tu najviac obyvateľov mesta (tab. 2). V priestore možno pozorovať kompaktnejšie zoskupenia, ktoré sa nachádzajú výlučne iba v štyroch MČ (obr. 4). Najviac UO patrí do MČ Petržalka (15 UO). Rovnaký počet obvodov (14 UO) tejto kategórie patrí pod MČ Ružinov a Staré Mesto. Ostatné obvody patria do MČ Nové Mesto (10 UO).

Obvody vyznačujúce sa najpriaznivejšími hodnotami miery Dst2 spadajú do kategórie nad 40 dostupných pôšt do vzdialenosti 30 min v sieti MHD. Táto kategória je najmenej početnou kategóriou čo do počtu UO, ako aj počtom obyvateľov. Z priestorového hľadiska ide výlučne o centrálné lokalizované UO (MČ Staré Mesto a Nové Mesto) predstavujúce jadro, ktoré obkolesujú vyššie charakterizované kategórie. Najpriaznivejšie hodnoty boli zaznamenané v prípade UO Pokrok, Unitas a Jiskrova ul. nachádzajúce sa v MČ Nové Mesto, z ktorých je do 30 min dostupných až 45 poštových prevádzok.

Diskusia a záver

Cieľom príspevku bolo zhodnotenie priestorovej dostupnosti pôšt na území mesta Bratislava pomocou vybraných kvantitatívnych mier dostupnosti. Aplikované boli dve miery dostupnosti. Z výstupov analýz prvej z nich (Dst1) možno konštatovať, že do 10,0 min je pošta v sieti MHD dostupná pre vyše 80 % obyvateľov mesta, čo možno považovať za dostačujúce. Iba pre minimum obyvateľov (4,5 %) bola hodnota dostupnosti stanovená nad 15,0 min.

Binárna miera dostupnosti (Dst1) sa ukázala ako jedna z najvhodnejších a možno ju považovať za základnú mieru, pretože viaceré iné miery vychádzajú práve z binárnej miery dostupnosti. Ako tvrdia S. Liu a X. Zhu [10, s. 49]: „každá miera dostupnosti musí v sebe zahŕňať vzdialenosť medzi východiskovým a cieľovým miestom.“ Binárnu mieru dostupnosti označuje M. Guagliardo [3] ako mieru so slabou výpovednou hodnotou, avšak v kombinácii s inými mierami je nevyhnutná na pochopenie priestorovej dostupnosti. Mieru možno aplikovať aj v územnom plánovaní ako štandard pre maximalizáciu času či vzdialenosti pri lokalizácii vybraných zariadení.

Druhou aplikovanou mierou dostupnosti bola miera založená na príležitostiach (Dst2). Za pozitívum možno považovať, že viac ako 92 % obyvateľov mesta má do 30 min v sieti MHD prístup k viac ako 10 poštám. Dostupnosť iba jednej pošty do tejto vzdialenosti bola zaznamenaná v prípade dvoch UO (Pri Šajbách a Čunovo), čiže zo všetkých analyzovaných UO je do 30 min dostupná aspoň jedna pošta, čo možno hodnotiť kladne.

Miera založená na príležitostiach poukázala vo viacerých prípadoch na rôzne priestorové súvislosti. Graf 1 znázorňuje Dst2 pri ohraničení rôznymi vzdialenosťami (10, 20, 30 min). Ako možno pozorovať, celkové hodnoty vo väčšej či menšej miere varírujú. Medzi najväčšie nevýhody tejto miery teda patrí svojvoľná voľba hranice skúmaných izolínií. Druhou nevýhodou je, že zlepšenie cestovného času nemusí hneď viesť k zmene indexu tejto miery dostupnosti. Príkladom je zlepšenie dostupnosti uzla z 29 min na 9 min, no v indexe zameranom na dostupnosť do 30 min sa pozícia tohto uzla nezmení. Zmenila by sa iba v prípade, ak by sa hranica izolínií posunula na 20, resp. 10 min. Jedným z najväčších problémov pri meraní dostupnosti touto mierou je stanovenie intervalu validity zo získaných dát o vzdialenosti, resp. cestovnom čase k daným zariadeniam.

Graf 1. Dostupnosť pôst na území mesta do vzdialenosti 10, 20 a 30 min (PET – Petržalka, NM – Nové Mesto a pod.).

Výsledky analýz poukázali na fakt, že neexistuje celková (univerzálna) miera dostupnosti [cf. 6, 14]. Pri aplikácii rôznych mier dostupnosti treba vychádzať zo stanovených cieľov a determinácie výsledkov. Ako vhodný nástroj výskumu dostupnosti sa preukázala aplikácia nie jednej, ale viacerých alternatívnych mier dostupnosti [cf. 1], prípadne regionálna typizácia vychádzajúca z analýz priestorovej dostupnosti a zohľadňujúca dané miery dostupnosti súčasne (Križan 2008). Možno súhlasiť s tvrdením K. Smoyer-Tomic a kol. [13, s. 288], že metódy použité na definovanie a meranie dostupnosti môžu signifikantne ovplyvniť dané výsledky.

Na aplikovateľnosť poznatkov získaných meraním dostupnosti poukazujú svojou definíciou R. Kulkarni a kol. [8, s. 421]: „dostupnosť je pre dopravu to, čo je tmavá hmota pre kozmológiu – neviditeľná masa, ktorá v sebe uchováva kľúč k mnohým kozmickým skladačkám. Paralelne ako čierna hmota, tak i kvantifikácia dostupnosti môže poskytovať návod pre plánovanie infraštruktúry a rozvoja, smerovať k rôznym voľbám a radám...“.

V príspevku neboli analyzované nepriestorové aspekty problematiky dostupnosti, čo predstavuje námet na budúce smerovanie výskumu.

Literatúra

- [1] APPARICIO, P., CLOUTIER, M-S., SHEARMUR, R.: The case of Montréal's missing food deserts: Evaluation of accessibility to food supermarkets. *International Journal of Health Geographics*, 2007, 6, 4, (nečíslované).
- [2] BRUINSMA, F.R., RIETVELD, P.: The accessibility of European cities: theoretical framework and comparison of approaches. *Environment and Planning A*, 1998, 30, 499-521.

- [3] GUAGLIARDO, M.F.: Spatial accessibility of primary care: concepts, methods and challenges. *International Journal of Health Geographics*, 2004, 3, 3, (nečíslované).
- [4] HALDEN, D.: Using accessibility measures to integrate land use and transport policy in Edinburgh and the Lothians. *Transport Policy*, 2002, 9, 4, 313-324.
- [5] CHURCH, R.L., MARSTON, J.R.: Measuring Accessibility for People with a Disability. *Geographical Analysis*, 2003, 35, 1, 83-96.
- [6] KRIŽAN, F.: *Intraurbánna dostupnosť vybratých zariadení v Bratislave*. Dizertačná práca, Bratislava: Prírodovedecká fakulta UK, str. 201.
- [7] KRIŽAN, F., TOLMÁČI, L.: Meranie priestorovej dostupnosti pôšt na území mesta Bratislava pomocou percepčných mier dostupnosti (kvalitatívny prístup). *Pošta, telekomunikácie a elektronický obchod*, 2008, 3, 2, 33-42.
- [8] KULKARNI, R.G., STOUGH, R.R., HAYNES, K.E.: Towards a percolation model of accessibility: an exploratory step. *Computers, Environment and Urban Systems*, 2000, 24, 5, 421-434.
- [9] LÖFFLER, G.: Market areas – a methodological reflection on their boundaries. *GeoJournal*, 1998, 45, 4, 265-272.
- [10] LIU, S., ZHU, X.: An Integrated GIS Approach to Accessibility Analysis. *Transaction in GIS*, 2004, 8, 1, 45-62.
- [11] MICHNIAK, D.: *Dostupnosť ako geografická kategória a jej význam pri hodnotení územno-správneho členenia Slovenska*. Dizertačná práca, Bratislava: Geografický ústav SAV, str. 125.
- [12] MICHNIAK, D.: Dostupnosť okresných miest na Slovensku. *Geografický časopis*, 2003, 55, 1, 21-39.
- [13] SMOYER-TOMIC, K.E., HEWKO, J.N., HODGSON, M.J.: Spatial accessibility and equity of playgrounds in Edmonton, Canada. *The Canadian Geographer*, 2004, 48, 3, 287-302.
- [14] TOLMÁČI, L.: *Dostupnosť miest Slovenska*. 1. vyd. MAPA Slovakia, Bratislava, 2002, str. 66, ISBN 80-89080-40-5.
- [15] ZENK, S.N., A KOL.: Neighborhood Racial Composition, Neighborhood Poverty, and the Spatial Accessibility of Supermarkets in Metropolitan Detroit. *American Journal of Public Health*, 2005, 95, 4, 660-667.

Grantová podpora

Príspevok vznikol za finančnej podpory grantovej úlohy VEGA č. 1/3064/06.

Obr. 3. Dostupnosť pôšt na území mesta meraná podľa Dst1 [min].

Obr. 4. Dostupnosť pôšt na území mesta meraná podľa Dst2 [pošty].