

Analyza dostupnosti obvodných oddelení Policajného zboru aplikáciou nástrojov GIS: Prípadová štúdia mesta Bratislava

Anotácia: Príspevok je zameraný na analýzu priestorovej dostupnosti obvodných oddelení Policajného zboru v meste Bratislava. Dostupnosť bola analyzovaná na intraurbánnej úrovni aplikáciou miery založenej na príležitostiach v cestnej sieti. Ako hlavný kartografický a zároveň analytický nástroj boli použité geografické informačné systémy (GIS).

Kľúčové slová: priestorová dostupnosť, Policajný zbor, GIS, Network Analyst, Bratislava.

Úvod

Kvalita života je z pohľadu geografov koncept zahŕňajúci viacero indikátorov, varíujúcich od endogénnych po exogénne. Jedným z významných ukazovateľov kvality života je bezpečnosť¹, ktorá je v pevnom vzťahu s ochranou života, zdravia a majetku. Práve tieto úlohy na seba preberá (aj) Policajný zbor. Keďže prítomnosť polície, resp. dostupnosť obvodného oddelenia Policajného zboru (ďalej PZ) zvyšuje u ľudí pocit bezpečnosti², v predkladanom príspevku budeme bezpečnosť hodnotiť na základe priestorovej dostupnosti obvodných oddelení PZ.

Možno súhlasiť s konštatovaním A. Michálka³ (2010, s. 329), že veľkosť (podľa počtu obyvateľov, resp. hustoty zaľudnenia) je dominantným faktorom determinujúcim úroveň kriminality. Vysokou kriminalitou sa vyznačujú silne urbanizované regióny a veľké metropolitné centrá. Koncentrácia kriminality v mestách predurčuje isté korelácie medzi úrovňou kriminality, veľkosťou mesta a koncentráciou obyvateľstva.

Kriminalita a jej priestorová diferenciácia koreluje s viacerými premennými⁴, prevažne demografickými ukazovateľmi, avšak doposiaľ bolo v akademickej obci relatívne málo pozornosti venovanej súvislosti medzi kriminalitou a dostupnosťou obvodných oddelení PZ. Predkladaný príspevok je zameraný práve na tento aspekt problematiky. Vzhľadom na absenciu dát je pozornosť sústredená na analýzu priestorovej dostupnosti obvodných oddelení PZ na intraurbánnej úrovni. Analyzovaným územím je mesto Bratislava ako predstaviteľ urbánneho prostredia, v ktorom sa koncentruje značná časť evidovanej trestnej činnosti⁵.

Cieľom príspevku je zhodnotenie intraurbánnej dostupnosti obvodných oddelení PZ na príklade mesta Bratislava. Dostupnosť možno merať využitím mier dostupnosti, pričom v príspevku je aplikovaná miera založená na príležitostiach. Ako kartografický a zároveň interpretačný nástroj analýzy sú v príspevku využité geografické informačné systémy.

Geografické informačné systémy

Geografické informačné systémy (GIS) možno definovať ako frekventovane aplikovanú geograficky orientovanú počítačovú technológiu, [alebo] integrované systémy

¹IRA V., A ANDRAŠKO, I. 2007. Kvalita života z pohľadu humánnej geografie. In *Geografický časopis*, 59, 2, 159-179.

² STASIŠKOVÁ, L. 2013. Genius loci vo vzťahu k strachu zo zločinnosti na príklade postsocialistického sídliska. In *Geografický časopis*, 65, 83-101.

³MICHÁLEK, A. 2010. Rurálna kriminalita a rurálne okresy Slovenska so zvýšenou kriminalitou. In *Geografický časopis*, 62, 4, 329-345.

⁴MICHÁLEK, A. 2009. Priestorová diferenciácia kriminality. In *Geografický časopis*, 61, 2, 111-120.

⁵ MICHÁLEK, A. 1998. Sociologicko-geografické reflexie o urbánnej kriminalite. In *Sociológia*, 4, 363-376.

používané vo významných aplikáciách a najnovšie nová disciplína, ktorá generuje masívnu pozornosť naprieč celým svetom⁶. Geografické informačné systémy si získavajú čoraz väčšiu priazeň, a to nielen v geografii, ale aj v ostatných viac či menej príbuzných vedách. Už začiatkom 90. rokov minulého storočia informačné systémy, ktoré mohli byť použité na zálohovanie, správu, spracovávanie, analýzu a prezentáciu geografických dát, zaživali nevídaný rozmach⁷.

V začiatkovej fáze boli hojne využívané najmä v oblastiach významných pre celoštátne záujmy, a to vo vojenskej oblasti, v civilnej ochrane, lesnom hospodárstve, baníckom priemysle a až následne sa rozšírili do ďalších sfér. Dnes sa využívajú v štátnej správe a samospráve pri správe svojho územia, v komerčnej sfére pri plánovaní služieb, poisťovníctve, evidencii svojich zariadení (napr. inžinierske siete), logistike či v oblasti životného prostredia, ako aj v geomarketingu. Obrovský význam pre jednotlivcov nadobúdajú GIS technológie v telekomunikáciách a navigácii.

GIS prešli počas svojej relatívne krátkej histórie značným vývojom. Azda najvýznamnejšou zmenou je akási premena charakteru GIS. Z prvotne kartograficky zameraných systémov sa z nich stali významné analytické nástroje, bez ktorých by bolo časovo náročné a v mnohých prípadoch až nemožné spracovať kvantá dát a z nich vyvodzovať závery. Geografické informačné systémy sa celkovo rozšírili v počte, veľkosti, funkcionalite a rozmanitosti. Aj napriek všeobecnému boomu, ktorý nastal pri implikácii GIS do bežného života, je nárast geografických informačných systémov ako významných nástrojov pri politickom rozhodovaní v podmienkach SR stále značne poddimenzovaný.

Z pohľadu geografov sa môžeme pri definícii GIS prikloniť k D. Kusendovej⁸, ktorá ich chápe ako informačné systémy orientované na modelovanie geografického priestoru a riešenie parciálnych a komplexných vedeckých a praktických geografických problémov, pričom sa môžu vytvárať izolovane alebo sú (a to je obvyklejšie) súčasťou rozsiahlejších riešiteľských komplexov. Na základe uvedeného sa dá konštatovať, že geografické informačné systémy predstavujú pre geografa nielen aplikáciu, ale najmä nástroj, pomocou ktorého systémovo pristupuje ku geoinformatike.

V ostatnej dekáde možno pri analýze dostupnosti identifikovať náhly vzostup používania geografických informačných systémov⁹. Výhody používania GIS pri prezentácii a interpretácii dostupnosti sú prízvukované viacerými autormi^{10,11,12}.

GIS v analýze kriminality zohráva významnú úlohu v hodnotení aktuálnej situácie priestorovej diferenciacie, ako aj v predikcii trendov. Autori M. Maltz a kol.¹³ využívajú

⁶MAGUIRE, D. An overview and definition of GIS. In: Maguire, D. J. - Goodchild, M. F. – Rhind, D. W. (eds.). *Geographic Information Systems: principles and applications*. Londýn : Longman, 1991, s. 9 – 20, ISBN 978-0470217894.

⁷GEERTMAN, S., DE JONG, T., WESSELS C. Flowmap: A SupportTool for Strategic Network Analysis. In Geertman, S. and Stillwell, J. (eds.) *Planning Support Systems in Practice*. Springer Verlag, Heidelberg, 2003, s. 155 – 176.

⁸KUSENDOVÁ, D. Geografické informačné systémy a humánna geografia – vybrané teoreticko-metodologické a aplikačné aspekty. In *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica*, 2003, roč. 44, s. 89 – 140.

⁹VAN ECK, J. R., DE JONG, T. Accessibility analysis and spatial competition effects in the context of GIS-supported service location planning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 1999, roč. 23, č. 2, s. 75 – 89.

¹⁰ANSELIN, L., GETIS, A. Spatial statistical analysis and geographic information systems. In *The Annals of Regional Science*, 1992, roč. 26, č. 1, s. 19 – 33.

¹¹JIANG, B., CLARAMUNT, C., BATTY, M. Geometric accessibility and geographic information: extending desktop GIS to space syntax. *Computers, Environment and Urban Systems*, 1999, roč. 23, č. 2, s. 127 – 146.

¹²KRIŽAN, F., GURŇÁK, D. Vybrané kartografické a grafické metódy znázorňovania dostupnosti. In *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 2008, roč. 51, s. 71 – 82.

na objasnenie významu mapovania kriminality aforizmus „jeden obrázok je za tisíc slov“ (s. 1). Mapy môžu asistovať polícii v rozhodnutiach vplyvu geografických a environmentálnych faktorov determinujúcich kriminalitu¹⁴.

Metódy a dáta

V rámci GIS možno pri hodnotení trestnej činnosti využiť mnoho nástrojov kartograficky interpretujúcich priestorové súvislosti analyzovaných skutočností. V plánovacej praxi však najširšie uplatnenie možno hľadať v pokročilých metódach prístupných pomocou sieťových či priestorových analýz. V tomto príspevku je na hodnotenie intraurbánnej dostupnosti aplikovaný program ArcGIS a jeho nástroje.

Z nespočetného množstva nástrojov je pre nás zvlášť významná skupina nástrojov súhrnne nazývaných sieťová analýza (*Network Analyst*). Ich aplikáciu môžeme nájsť okrem iného aj v priestorovej ekonómii či geomarketingu, ale sú hlavne doménou geografického výskumu. Nástroj *Network Analyst* je softvérovou nadstavbou programu ArcGIS Desktop od americkej firmy ESRI. Táto nadstavba umožňuje používateľom vykonávať sieťovú (network) priestorovú analýzu. Sieť je v tomto ponímaní systém vzájomne prepojených prvkov, ako sú hrany (linky) a spojovacie body (uzly), ktoré predstavujú možné trasy z jedného miesta na druhé¹⁵. Keďže ľudia, zdroje a tovar majú tendenciu presúvať sa po sieti, je vhodné uvažovať nad sieťovou analýzou. Pomocou *Network Analyst* môžeme z dát v geografickom informačnom systéme jednoducho vytvoriť siete a uskutočňovať sieťovú analýzu. Dokážeme si tak vytvoriť akúkoľvek sieť (cestná, železničná, letecká, inžinierske siete) a ďalej s nimi pracovať, prípadne si môžeme namodelovať nové línie a sledovať, ako sa mení dostupnosť vplyvom nových línií a uzlov v systéme. Veľkou výhodou extenzie ArcGIS Network Analyst je možnosť modelovať reálne podmienky na sieti, a to aj dynamicky. Tieto podmienky sú napríklad dopravné obmedzenia (najvyššia povolená rýchlosť, jednosmerné cesty), kapacitné možnosti (výška tunelov, nosnosť mostov), dynamické bariéry (dočasné uzávierky), časové obmedzenia v čase dopravnej špičky alebo v prípade hromadnej dopravy to môžu byť časové prestávky na zastávkach. Hierarchická štruktúra siete, ktorá klasifikuje ich časti (diaľnice, rýchlostné cesty, mestské a medzimestské komunikácie a pod.), spolu s dynamickou modeláciou dopravných obmedzení významne zdokonaľujú prácu so sieťami a podávajú realistickejšie výsledky sieťových analýz.

S nadstavbou *Network Analyst* môžeme vykonávať nasledujúce analýzy: (i) analýza trasy (Routing), (ii) analýza zón služieb, (iii) analýza najbližšieho zariadenia, (iv) analýza OD cenovej matice, (v) analýza lokácie-alokácie a (vi) analýza problému distribúcie¹⁶.

V predkladanom príspevku je dostupnosť analyzovaná pomocou analýzy zón služieb, ktoré predstavujú potenciálne spádové zóny jednotlivých obvodných oddelení PZ. Zo širokého spektra rôznorodých mier dostupnosti¹⁷ sme aplikovali mieru založenú na

¹³MALTZ, M., GORDON, A., FRIEDMAN, W. *Mapping Crime in Its Community Setting. Event Geography Analysis*. New York: Springer, 2003, 173 s., ISBN 978-1-4612-7773-6.

¹⁴HARRIES, K. *Geographic factors in policing*. Washington: Police Executive Research Forum, 1990.

¹⁵ArcGIS Desktop Help 10.0 – What's new for geodatabases in ArcGIS 10. Dostupné na internete: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//004700000001000000>.

¹⁶BARLÍK, P., KRIŽAN, F. Nástroj Network Analyst a možnosti jeho využitia v geomarketingu. In Kita, P. (ed.). *Teoretické a praktické aspekty geografického informačného systému ako zdroja strategickej inovácie z hľadiska posilňovania konkurencieschopnosti podnikov*. Bratislava: Ekonóm, 2013, s. 7 – 15, ISBN 978-80-225-3686.

¹⁷TOLMÁČI, L. *Dostupnosť miest Slovenska*, 1. vyd., Bratislava. MAPA Slovakia, 2002, s. 66, ISBN 80-89080-40-5.

príležitostiach¹⁸ (Dst), ktorá predstavuje jednoduchý prístup k meraniu dostupnosti. Môžeme ju definovať ako počet príležitostí (trestných činov), ktoré možno dosiahnuť v rámci stanovenej vzdialenosti, času (či cestovných nákladov z východiskového miesta). Aktivity k pre jednotlivca z lokality i , používajúcu dopravnú sieť l , možno vyjadriť pomocou vzorca¹⁹:

$$Dst_{ikl} = \sum_{j \in M_{ikl}} O_{jk}$$

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 ,

set aktivít miest (uzlov) považovaných za dostupné,

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

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

Za aktivity možno v tomto prípade považovať trestnú činnosť, jej kvantitatívny, ako aj kvalitatívny charakter. V príspevku bola hodnotená časová dostupnosť z obvodných oddelení PZ v časových intervaloch do 3, 5, 10, 15, 20, 30 a 45 minút v cestnej sieti.

Aj keď pri výskume dostupnosti patrí medzi najčastejšie aplikované kartografické metódy technika kartogramov²⁰, v prípade tejto štúdie a aplikovanej miery dostupnosti je vhodnejšie využiť izochrónovú metódu²¹. Ide o techniku (ako samotný názov naznačuje) konštantných línií meraných z východiskového uzla (uzlov) do cieľového uzla (uzlov) alebo vice versa. Plochy izolínií sú označené cestovným časom (5, 10, 15, 30 min a pod.), prípadne vzdialenosťou alebo monetárne atď. Tento spôsob znázorňovania je veľmi názorný, čo možno považovať za pozitívum, avšak je databázovo náročný, najmä pokiaľ je snaha o maximálnu mieru presnosti, čo možno považovať za negatívum²². Prednosť tejto metódy spočíva v tom, že miery dostupnosti nie sú vzťahované na dané administratívne vymedzené jednotky a následne kartograficky vyjadrené v podobe kartogramov, ale sú aplikované na reálny terén. V tejto súvislosti zohráva kľúčovú úlohu detailnosť databázy, z ktorej analýza vychádza.

Pri meraní dostupnosti možno aplikovať dva základné prístupy. V prvom prípade možno klásť otázku: Odkiaľ cestujúci prichádza? (obr. 1a) a v druhom prípade: Kam cestujúci smeruje? (obr. 1b). V prípade tejto štúdie bol aplikovaný prístup Odkiaľ cestujúci (príslušník PZ) prichádza?

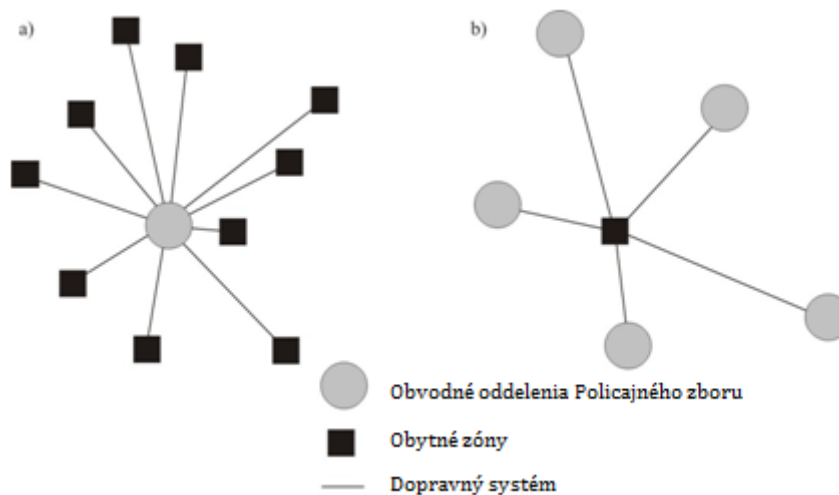
¹⁸KRIŽAN, F. Dostupnosť vybraných zariadení služieb na území mesta Bratislava aplikáciou miery založenej na príležitostiach. In *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 2009, roč. 53, s. 149 – 167.

¹⁹CHURCH, R. L., MARSTON, J. R. Measuring Accessibility for People with a Disability. In *Geographical Analysis*, 2003, roč. 35, č. 1, s. 83 – 96.

²⁰HORNÁK, M. Niektoré aspekty rozmiestnenia obyvateľstva SR vo vzťahu k dostupnosti železničnej siete. *Horizonty dopravy*, 2003, roč. 11, č. 2, s. 25 – 27.

²¹GERTMAN, S., RITSEMA VAN ECK, J. R. GIS and models of accessibility potential: an application in planning. In *International Journal of Geographical Information Systems*, 1995, roč. 9, č. 1, s. 67 – 80.

²²BRAINARD, J., LOVETT, A., BATEMAN, J. Using isochrone surfaces in travel-cost models. In *Journal of Transport Geography*, 1997, roč. 5, č. 2, s. 117 – 126.

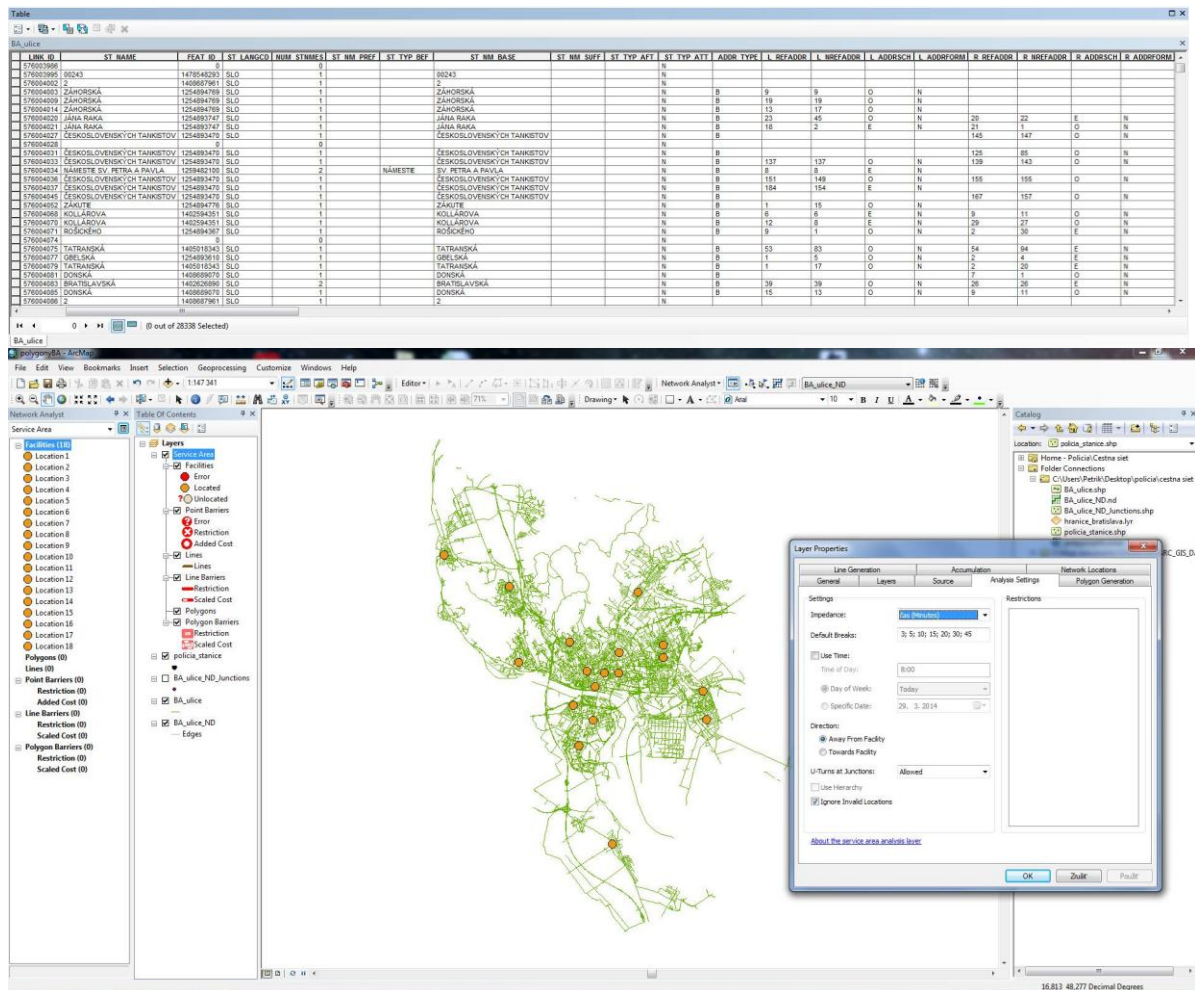


Obr. 1 Možnosti štúdia dostupnosti. Zdroj: upravené podľa Löfflera (1998)²³.

Získavanie údajov a postup práce

Dôkladnej analýze hodnotenia dostupnosti predchádza získavanie relevantných dát. Tieto sa týkali najmä lokalizácie jednotlivých staníc obvodných oddelení PZ. Údaje o rozmiestnení obvodných oddelení PZ sme prebrali zo stránky Ministerstva vnútra SR, kde sú uvedené hierarchicky rozdelené podľa jednotlivých krajských a okresných riaditeľstiev a obvodných oddelení. Lokalizáciu obvodných oddelení PZ sme priradzovali vzhľadom na cestnú sieť, s ktorou sme neskôr pracovali pri analýze.

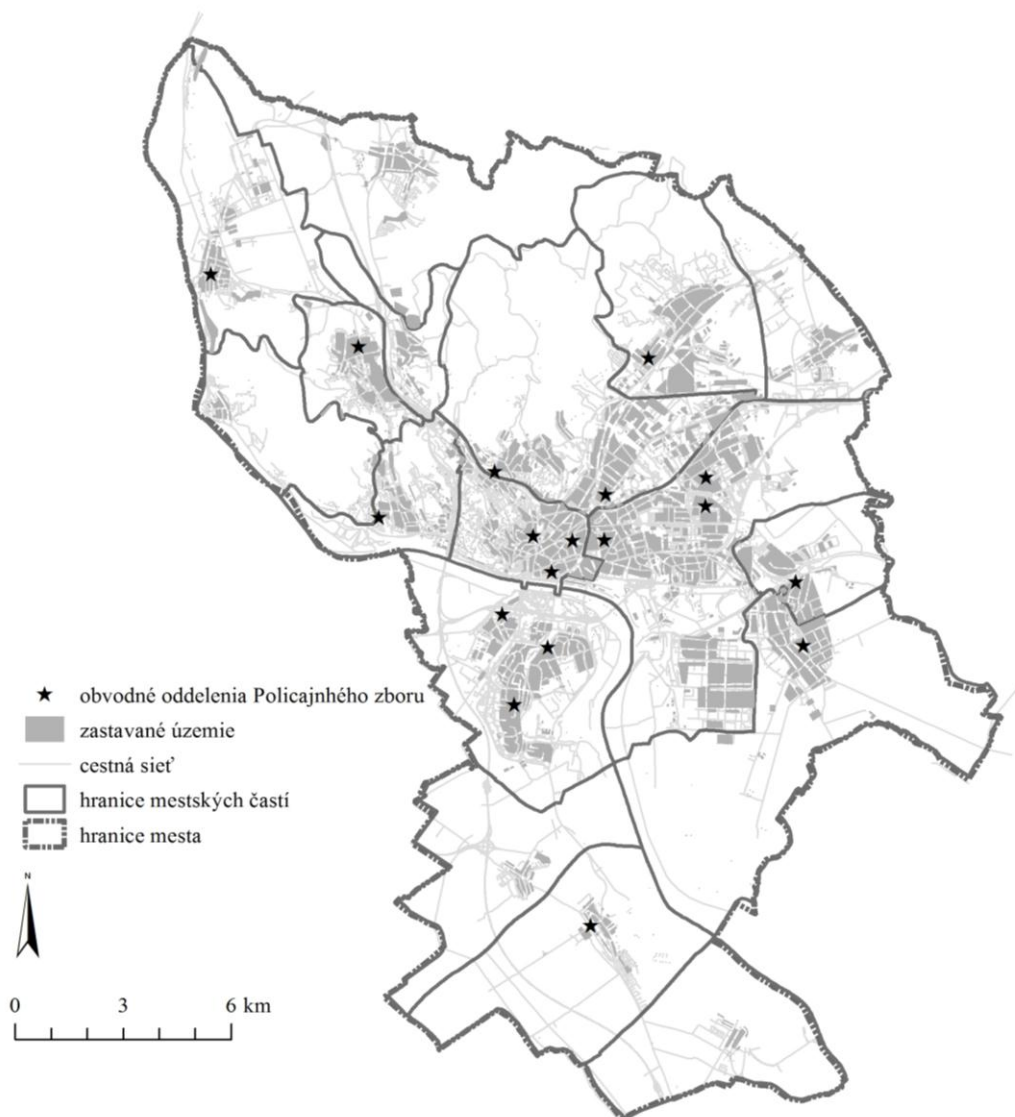
Nevyhnutnou súčasťou našej analýzy bola vrstva cestnej siete. Nadstavba programu ArcGIS, *Network Analyst*, na ktorej bola postavená naša analýza, je založená na dopravnej sieti. Vrstva cestnej siete, ktorú sme používali, mala zadefinované atribúty pre jednotlivé úseky cestnej siete (obr. 2), ktorých je v rámci mesta editovaných viac ako 28 tisíc. Podľa typov ciest sme zadefinovali priemernú rýchlosť podľa aktuálnych platných pravidiel cestnej premávky. V programe ArcGIS 10 sme následne z vrstvy cestnej siete vytvorili *network dataset*. Z jednotlivých druhov analýz, ktoré ponúka nadstavba *Network Analyst*, sme v predkladanej práci využívali nástroj „*New Service Area*“, ktorý pri aplikácii poskytuje viacero možností podmienok analýzy. Ako impedančný faktor bol zvolený čas. Následne sme zadefinovali časové hranice dostupnosti z východiskových lokalít.



Obr. 2 Definovanie atribútov cestnej siete a delimitácia servisných zón pomocou nástroja Network Analyst.

Dostupnosť obvodných oddelení PZ v meste Bratislava

Priestorovú organizáciu lokalít obvodných oddelení PZ mesta Bratislava môžeme pozorovať na priloženej mape (obr. 3). Vzhľadom na cieľ a záujmové územie príspevku sme vybrali iba okresné riaditeľstvá mesta Bratislava a vynechali riaditeľstvá v Pezinku, Senci a Malackách. Na území mesta Bratislava sa nachádza 18 obvodných oddelení PZ. Tie sú rozložené podľa mestských okresov na základe ich príslušnosti k Okresnému riaditeľstvu (OR PZ Bratislava I, OR PZ Bratislava II, OR PZ Bratislava III, OR PZ Bratislava IV, OR PZ Bratislava V). Na priloženej mape môžeme sledovať pomerne rovnomernú lokalizáciu obvodných oddelení PZ na území mesta vzhľadom na zastavanú plochu, resp. hustotu zaľudnenia. Vyššia koncentrácia obvodných oddelení PZ v centrálnych častiach mesta predikuje priaznivé hodnoty ich dostupnosti. Naopak, menej priaznivú mieru dostupnosti možno očakávať v okrajových častiach Bratislavy, v ktorých zástavba nie je až taká kompaktná (v Devínskej Novej Vsi, Dúbravke, Rači či Rusovciach).



Obr. 3 Lokalizácia obvodných oddelení PZ na území mesta Bratislava.

Dostupnosť obvodných oddelení PZ na území mesta Bratislava dokumentuje obr. 4. Vo všeobecnosti možno konštatovať priaznivé hodnoty dostupnosti. Ako bolo predpokladané, najpriaznivejšie hodnoty možno pozorovať v centre mesta, ktoré takmer celé patrí do kategórie dostupnosti do 3 min. V tomto priestore je taktiež zvýšená koncentrácia ľudských aktivít a pohybu obyvateľov, čo zvyšuje pocit bezpečnosti obyvateľov. Rovnako priaznivé hodnoty dostupnosti môžeme sledovať aj v ostatných mestských častiach. Zastavané územie s dostupnosťou od najbližšieho obvodného oddelenia PZ môžeme identifikovať v takmer celej mestskej časti (MČ) Petržalka (s výnimkou JV cípu) a s istými výnimkami aj v mestských častiach Devínska Nová Ves, Dúbravka, Nové Mesto, Vrakuňa, Podunajské Biskupice a Rusovce. Je diskutabilné, či k tejto skupine mestských častí zaradíme aj MČ Ružinov. Obvodné oddelenia síce obsluhujú podstatnú časť územia tejto mestskej časti s dostupnosťou do 3 minút, priemyselná zóna na Nivách, domová zástavba pri Prievoze a fabrika firmy Slovnaft do tohto intervalu nezasahuje.

Lokality spadajúce do nasledujúceho intervalu (3 – 5 minút) však už zaberá aj túto časť Ružinova a obklopuje územia patriace do predchádzajúceho intervalu. Vyplňa tak

územie Karlovej Vsi, Devínskej Novej Vsi, Rače a zaberá podstatnú časť zastavaného územia MČ Jarovce. Z priestorového hľadiska sú to okrajové časti Bratislavy, zastavané územie na predhorí Malých Karpát či ťažšie dostupný terén v centrálnej časti mesta. Na druhej strane, v MČ Lamač zaberá takmer celú zastavanú plochu.

Stále však možno identifikovať zastavané územie, ktorého dostupnosť od najbližšieho obvodného oddelenia je viac ako 5 minút. Tu dokonca môžeme hovoriť o celých mestských častiach, a to o MČ Záhorská Bystrica, Vajnory či Čunovo. Dostupnosť zastavaného územia uvedených mestských častí sa pohybuje v intervale 5 – 10 minút, čo stále nemôžeme označiť za nepriaznivú dostupnosť, v porovnaní s ostatnými MČ však zaostávajú.

Z nasledujúcich intervalov (10 – 15 min, 15 – 20 min, 20 – 30 min, 30 – 45 min) sú územné zábery len minimálne a zväčša kopírujú polygóny predchádzajúcich intervalov. Výnimku tvoria iba v MČ Lamač, Nové Mesto a Rača, kde zaberajú pomerne rozsiahle územie plniace hlavne rekreačnú funkciu (Železná studienka).

Diskusia a záver

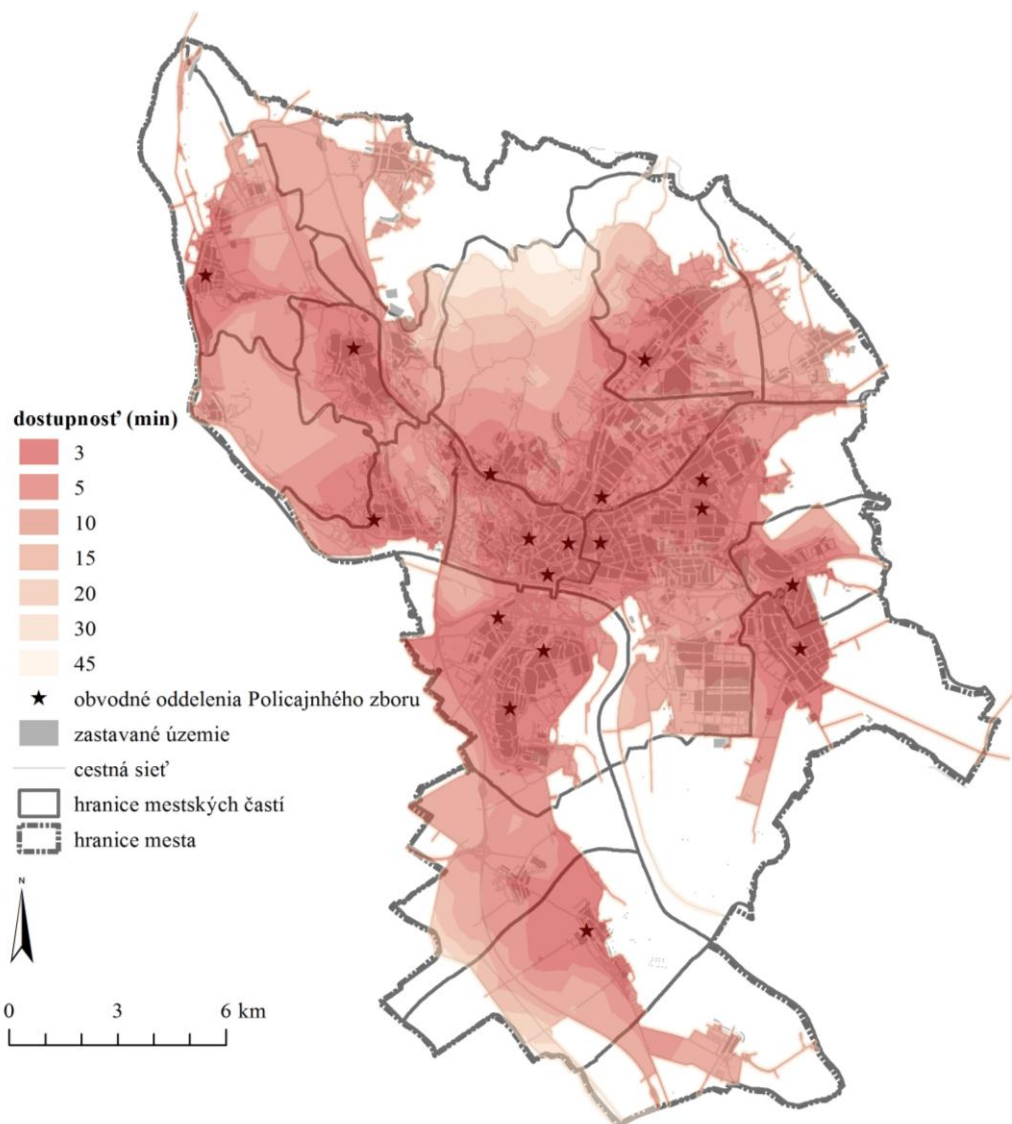
Vysokú úroveň kriminality a jej etiológiu v priestorovo diferencovanom prostredí vysvetľuje niekoľko významných explanačných konceptov^{23,24}. Patria k nim napr. koncept množstva príležitostí, koncept multifaktoriálnej podmienenosti, koncept komunitnej kariéry, koncept štrukturálnej teórie, koncept tzv. viacnásobného znevýhodnenia alebo koncepty rozbitých okien či očí na ulici. Práve dostupnosť a prítomnosť zločiek zabezpečujúcich ochranu života, zdravia a majetku predstavuje dôležitý faktor vplývajúci na kriminalitu a jej priestorové usporiadanie.

Príspevok hodnotí dostupnosť obvodných oddelení PZ na území mesta Bratislava v rámci cestnej siete. Zalesnené územia, vodné plochy a územie mimo dopravnej infraštruktúry neboli predmetom analýzy, keďže analýza vychádzala z dostupnej cestnej siete a tá iba čiastočne zasahovala do týchto území (napr. rekreačná oblasť Železná studienka). Vo všeobecnosti možno konštatovať, že dostupnosť obvodných oddelení PZ dosahuje celkovo priaznivé hodnoty. Obdobne priaznivé hodnotenie dostupnosti obvodných oddelení PZ bolo potvrdené aj pri analýze percepcií obyvateľov mesta²⁵. Menej priaznivé hodnoty sú charakteristické pre polohovo marginálne lokality v rámci mesta, v ktorých sú však aktivity obyvateľov zriedkavejšie, a preto možno predpokladať aj znížený výskyt kriminality. V tejto súvislosti je však nutné podotknúť, že pri obdobnej analýze možno za fundamentálnu považovať databázu kriminality, resp. počty príslušníkov PZ pre jednotlivé oddelenia PZ. Dané dáta však podliehajú utajeniu a v slovenských pomeroch nie sú bežne prístupné. Preto nie je možné na tejto úrovni analyzovať koreláciu medzi dostupnosťou obvodných oddelení PZ a kriminalitou v danom priestore, resp. dostupnosť obvodných oddelení PZ by mohla byť analyzovaná ako vážená dostupnosť (rôzne miery dostupnosti) napríklad počtom prítomných príslušníkov PZ na danom oddelení, čo predstavuje námety na ďalší výskum a interdisciplinárnu spoluprácu.

²³MICHÁLEK, A. Rurálna kriminalita a rurálne okresy Slovenska so zvýšenou kriminalitou. In *Geografický časopis*, 2010, roč. 62, č. 4, s. 329 – 345.

²⁴STASÍKOVÁ, L. Relevantnosť výskumu strachu z kriminality v urbánnej geografii. In *Geografický časopis*, 2011, roč. 63, č. 4, s. 325 – 343.

²⁵KRIŽAN, F., TOLMÁČI, L. Priestorová dostupnosť obvodových oddelení Policajného zboru na území Bratislavy. In *Policajná teória a prax*, 2008, roč. 16, č. 2, s. 83 – 94.



Obr. 4 Dostupnosť obvodných oddelení PZ na území mesta Bratislava.

PodĎakovanie:

Príspevok bol finančne podporený projektom VEGA 1/1143/12 s názvom „Regióny: vývoj, transformácia a regionálna diferenciacia” (50 %) a projektom GUK/585/14 s názvom „Analýza priestorovej dostupnosti záchranných zložiek aplikáciou GIS” (50 %).

Literatúra

- ANSELIN, L., GETIS, A. Spatial statistical analysis and geographic information systems. In *The Annals of Regional Science*, 1992, roč. 26, č. 1, s. 19 – 33.
- BARLÍK, P., KRIŽAN, F. Nástroj Network Analyst a možnosti jeho využitia v geomarketingu. In Kita, P. (ed.). *Teoretické a praktické aspekty geografického informačného systému ako zdroja strategickej inovácie z hľadiska posilňovania*

- konkurencieschopnosti podnikov*. Bratislava : Ekonóm, 2013, s. 7 – 15, ISBN 978-80-225-3686.
- BRAINARD, J., LOVETT, A., BATEMAN, J. Using isochrone surfaces in travel-costmodels. In *Journal of Transport Geography*, 1997, roč. 5, č. 2, s. 117 – 126.
- GEERTMAN, S., DE JONG, T., WESSELS C. Flowmap: A Support Tool for Strategic Network Analysis. In Geertman, S. and Stillwell, J. (eds.) *Planning Support Systems in Practice*. Springer Verlag, Heidelberg, 2003, s. 155 – 176.
- GERTMAN, S., RITSEMA VAN ECK, J.R. *GIS and models of accessibility potential: an application in planning*. *International Journal of Geographical Information Systems*, 1995, roč. 9, č. 1, s. 67 – 80.
- HORNÁK, M. Niektoré aspekty rozmiestnenia obyvateľstva SR vo vzťahu k dostupnosti železničnej siete. *Horizonty dopravy*, 2003, roč. 11, č. 2, s. 25 – 27.
- CHURCH, R. L., MARSTON, J. R. Measuring Accessibility for People with a Disability. In *Geographical Analysis*, 2003, roč. 35, č. 1, s. 83 – 96.
- HARRIES, K. *Geographic factors in policing*. Washington: Police Executive Research Forum, 1990.
- IRA V., A ANDRAŠKO, I. 2007. Kvalita života z pohľadu humánnej geografie. In *Geografický časopis*, 59, 2, 159-179.
- JIANG, B., CLARAMUNT, C., BATTY, M. Geometric accessibility and geographic information: extending desktop GIS to space syntax. *Computers, Environment and Urban Systems*, 1999, roč. 23, č. 2, s. 127 – 146.
- KRIŽAN, F. Dostupnosť vybraných zariadení služieb na území mesta Bratislava aplikáciou miery založenej na príležitostiach. In *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 2009, roč. 53, s. 149 – 167.
- KRIŽAN, F., GURŇÁK, D. Vybrané kartografické a grafické metódy znázorňovania dostupnosti. In *Acta Geographica Universitatis Comenianae*, 2008, roč. 51, s. 71 – 82.
- KRIŽAN, F., TOLMÁČI, L. Priestorová dostupnosť obvodových oddelení Policajného zboru na území Bratislavy. In *Policajná teória a prax*, 2008, roč. 16, č. 2, s. 83 – 94.
- KUSENDOVÁ, D. Geografické informačné systémy a humánna geografia — vybrané teoreticko-metodologické a aplikačné aspekty. *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica*, 2003, roč. 44, s. 89 – 140.
- MAGUIRE, D. An overview and definition of GIS. In Maguire, D. J. – Goodchild, M. F. – Rhind, D. W. (eds.). *Geographic Information Systems: principles and applications*. Londýn: Longman, 1991, s. 9 – 20, ISBN 978-0470217894.
- MALTZ, M., GORDON, A., FRIEDMAN, W. *Mapping Crime in Its Community Setting. Event Geography Analysis*. New York: Springer, 2003, 173 s., ISBN 978-1-4612-7773-6.
- MICHÁLEK, A. 1998. Sociologicko-geografické reflexie o urbánnej kriminalite. In *Sociológia*, 4, 363-376.
- MICHÁLEK, A. 2009. Priestorová diferenciácia kriminality. In *Geografický časopis*, 61, 2, 111-120.
- MICHÁLEK, A. Rurálna kriminalita a rurálne okresy Slovenska so zvýšenou kriminalitou. In *Geografický časopis*, 2010, roč. 62, č. 4, s. 329 – 345.
- STASÍKOVÁ, L. Relevantnosť výskumu strachu z kriminality v urbánnej geografii. In *Geografický časopis*, 2011, roč. 63, č. 4, s. 325 – 343.
- STASÍKOVÁ, L. 2013. Genius loci vo vzťahu k strachu zo zločinnosti na príklade postsocialistického sídliska. In *Geografický časopis*, 65, 83-101.
- TOLMÁČI, L. *Dostupnosť miest Slovenska*, 1. vyd., Bratislava. MAPA Slovakia, 2002, s. 66, ISBN 80-89080-40-5.

VAN ECK, J.R., DE JONG, T. Accessibility analysis and spatial competition effects in the context of GIS-supported service location planning. *Computers, Environment and Urban Systems*, 1999, roč. 23, č. 2, s. 75 – 89.

Key words: spatial accessibility, Police Force, GIS, Network Analyst, Bratislava.

Summary

Although the accessibility concept preserves its interdisciplinary character, its spatial aspect is the domain of geographic research. Therefore, the use of accessibility can be found in many scientific fields and spheres of our everyday life. In presented paper we demonstrated the possibility of applying this concept in the analysis of accessibility of police department stations in Bratislava. Using the ArcGIS Network Analyst extension and the available road network layer, we split the area of the city into the territorial polygons with different separation (up to 3 minutes; 3-5; 5-10; 10-15; 15-20; 20-30; 30-45 minutes) from the closest facility (police department station). Even though the study results may seem satisfyingly, the analysis indicated some marginal areas with the less favorable level of accessibility. Despite the presented study focuses on the geographical spatial aspect, it would be suitable to compare the paper results with the crime database corresponding to the particular town district. This can be the common issue for further interdisciplinary cooperation.

Mgr. Peter Barlik
barlik@fns.uniba.sk
Katedra regionálnej geografie, ochrany
a plánovania krajiny
Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v
Bratislave

doc. RNDr. František Križan, PhD.
krizan@fns.uniba.sk
Katedra regionálnej geografie, ochrany
a plánovania krajiny
Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v
Bratislave

prof. RNDr. Ladislav Tolmáči, PhD.
ladislav.tolmaci@umb.sk
Katedra geografie, geológie a krajinnej ekológie
Fakulta prírodných vied, Univerzita Mateja Bela
v Banskej Bystrici

Recenzenti: doc. JUDr. Jozef Meteňko, PhD., Mgr. Marcel Horňák, PhD.