

Dostupnost v Praze při využití páteřního systému městské hromadné dopravy v období 1980–2020

Na následujících řádcích se na chvíli přeneseme do moderní oblasti geografie – digitálního prostorového modelování. Ukážeme si na příkladu sledování dostupnosti v Praze při použití veřejné kolejové dopravy, jak užitečné je propojení informačních technologií, geografie a kartografie, nejen však z hlediska vědy, ale také praktického života a potřeb rozvoje města.

Dopravní dostupnost (angl. accessibility) bývá v dnešní době nejčastěji chápána jako časová vzdálenost míst od zvoleného střediska nebo také do něj. Existují i další typy dostupnosti – např. vzdálenostní či frekvenční (Hůrský 1978). Někdy je dostupnost popisována také jako potenciál příležitosti pro interakci v prostoru. Jinými slovy, že není důležité měřit, co člověk dělá, ale co může dělat. Takto vznikl pojem osobní dostupnost jako počet možných aktivit v určitém okruhu od člověka, vážený jejich vzdáleností.

Ponechme však stranou definice a pojďme se podívat na praktické aplikace sledování dostupnosti, na její vizualizaci a možnosti dalšího využití. V současné době probíhá na geografické sekci Přírodovědecké fakulty UK v Praze výzkum podporovaný Grantovou agenturou ČR, jehož konečným výsledkem bude podrobné zmapování vývoje dostupnosti na území Česka ve stoleté řadě, tedy od vzniku Československé republiky v roce 1918 až po původně plánované dostavění páteřní sítě dálničních komunikací a železničních koridorů v roce 2020. Již dnes je však zřejmé, že k tomu dojde nejdříve v roce 2025.

Výzkum si klade za cíl během tohoto období zmapovat zkracování vzdáleností v důsledku zlepšování infrastruktury a zrychlování dopravních prostředků na území Česka. Co by mělo být výsledkem? Například identifikace období, ve kterém vlak v rychlosti dominoval nad silniční dopravou, nebo odhalení nejhůře či nejlépe dostupných míst na území Česka. Hlavním místem, ke kterému bude dostupnost sledována, je naše hlavní město Praha, ovšem analýzy budou provedeny i pro další významná střediska v Česku. Některé vytvořené metodiky bu-

dou aplikovatelné na jakékoliv místo na našem území a bude takto možné následně vypracovávat požadované výsledky „na počkání“. Dalších možných aplikací výzkumu bude spousta, neboť problematika zasahuje i do sféry regionálního rozvoje (význam dopravy) či kartografie (tvorba radiální anamorfózy).

V současné době běží první rok výzkumu. Na následujících řádcích se budeme věnovat pouze jednomu dílčímu problému – metodice přestupů u hromadné dopravy. Na rozdíl od dostupnostních analýz pro individuální automobilovou dopravu vyžaduje získání výsledků v případě pevných vedených linek mnohem více přípravných prací. Metodika byla tedy nejprve vyzkoušena na malém území – systému pražského metra a tramvajových linek.

Řešení každé úlohy, která si klade za cíl analyzovat dostupnost v okolí libovolného bodu (budovy, střediska, města), musí začínat vytvořením tzv. modelu dostupnosti (Hudeček 2008). Pro leteckou dopravu se jedná vlastně o jednoduchou funkci vzdušné vzdálenosti (např. časové), která závisí na rychlosti letadla. Pomineme-li fakt, že i letadla létají v naprosto přesně vymezených leteckých koridorech, pak výsledkem analýz jsou koncentrické kružnice (izochrony) vyznačující čas potřebný k letu. V případě hromadné dopravy (kolejové i autobusové) je základem modelu dostupnosti digitální verze tratí, společně s přestupními uzly. Každý úsek tratě mezi dvěma stanicemi musí být ohodnocen dobou, kterou dopravní prostředek potřebuje podle jízdního řádu na cestu mezi nimi. Je vhodné k této době připočítat i čas stání ve stanici a dobu na případný přestup.

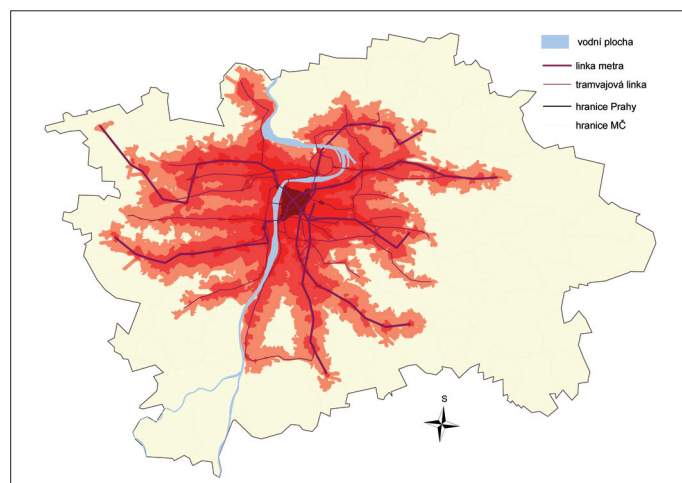
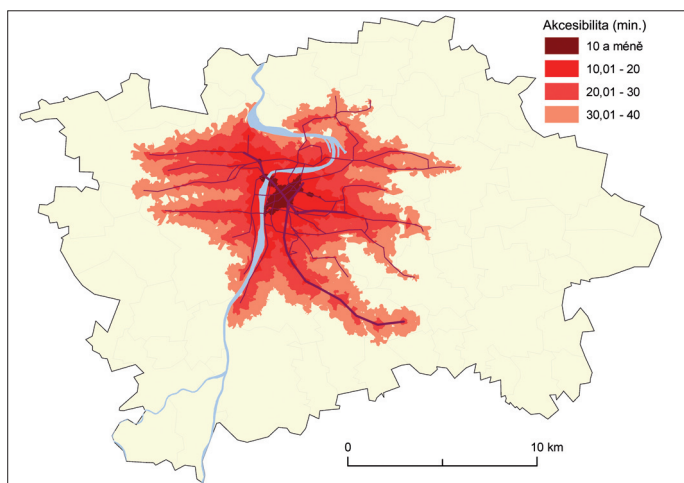
Dostupnost centra Prahy

Dostupnost centra Prahy pomocí páteřních linek městské hromadné dopravy (tramvaj a metro) byla sledována pro roky 1980, 2000 a 2020. Pro všechna tato období (Fojtík, Libert, Prošek 2005) byla digitalizována síť vedení linek. Tramvajové zastávky byly do digitální sítě lokalizovány pomocí svých GPS souřadnic, stejně jako povrchové výstupy z metra.

Vzhledem k tomu, že metro je v přímém směru vždy rychlejší než povrchová tramvajová doprava, byla síť tramvajových linek rozdělena na několik segmentů, z nichž každý spádoval ke konkrétní stanici metra. To je základní předpoklad pro sestavení modelu, kdy cestující v případě možnosti přestoupí na rychlejší dopravní prostředek směrem do centra, tedy využije metro.

Aby použitý software uměl dostupnost spočítat i pro přestup z jednoho prostředku do druhého, byly mezi těmito segmenty, tedy jejich společnými stanicemi s pražským metrem, vytvořeny umělé spojnice, kterým byla přiřazena doba potřebná na přestup. Ta se skládala jak z části pěší, tak z poloviny intervalu čekací doby. Čekací doba je vždy průměrně rovna polovině intervalu mezi následujícími spoji. V případě většího množství spojů se postupuje podle vzorce, v jehož jmenovateli jsou intervaly všech spojů zastávajících v dané stanici a ve jmenovateli je počet těchto spojů násobený dvěma.

Chodníková úroveň byla převzata z digitální vrstvy dat firmy CEDA, a. s., a všechny ulice byly ohodnoceny dobou, která je třeba na jejich zdolání při průměrné rychlosti chůze 1,25 m/s, což je rychlost průměrně zdatného jedince. Je zřejmé, že ne všude, kde vedou ulice, jsou také chodníky



Dostupnost centra Prahy v roce 1980 a 2020

SVĚT KARTOGRAFIE A GEOINFORMATIKY

a naopak. Pro jednoduchost modelu a mj. také z důvodu obrovského množství pražských ulic však je pravděpodobné, že model tímto opatřením na přesnosti mnoho neztratil. Chodníky byly propojeny se stanicemi tramvají a metra opět pomocí spojnic.

Byla uvažována dopravní špička, tedy 7 hodin ráno. Vedení linek v roce 2020 bylo odvozeno z plánů dopravního podniku – dostavěné trasy A (až na letiště Ruzyně) a D pražského metra a některých dalších tramvajových linek. Na základě dat z fungujících linek metra byly aproximovány hodnoty i pro linku metra D.

Nad takto vytvořeným modelem dostupnosti byla následně pomocí extenze Network analyst programu ArcGIS 9.3 zadána úloha pro výpočet doby nutné k cestě do centra města. Jako centrum města byla zvolena chodníková úroveň stanice Můstek.

Mapy dostupnosti a využití výsledků

Výsledky analýzy dostupnosti je nejvhodnější zakreslit do izochronických map. Území je na obrázcích pomocí vypočítaných izochron rozděleno do intervalů po zvolených 10 minutách. Na první pohled je tak zřejmé, jak velká část plochy je daným dopravním prostředkem vzdálena od konečné destinace. V případě sledování dostupnosti však územní pohled není hlavním ukazatelem, který geografové sledují. Tím je v případě veřejné dopravy totiž dostupnost centra pro obyvatele. I přes názornost mapového znázornění je třeba se ponořit hlouběji a využít složitější geoinformatické analýzy.

V Praze žije největší část obyvatel (přes 40 %) v zóně sídlišť a v zóně kompaktní zástavby – činžovních domů a starých průmyslových oblastí – okolo 30 %. Pokrytí právě těchto míst s největší koncentrací obyvatelstva je nejvhodnějším ukazatelem kvality spojení. Ačkoliv tedy byla v rámci výzkumu sledována i dostupnost území, na tomto místě předkládáme pouze výsledky pro akcesibilitu obyvatel (více viz Píro 2008).

Počet a podíl obyvatel v zónách dostupnosti v letech 1980, 2000 a 2020

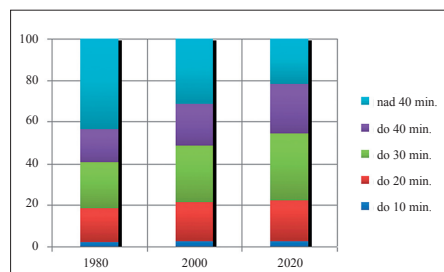
Dostupnost	1980		2000		2020	
	obyvatel	v %	obyvatel	v %	obyvatel	v %
do 10 min.	21 986	1,88	29 097	2,49	29 093	2,49
do 20 min.	219 394	18,77	247 036	21,13	260 865	22,31
do 30 min.	473 425	40,49	566 098	48,42	632 079	54,07
do 40 min.	660 993	56,54	802 153	68,61	912 727	78,07
nad 40 min.	508 113	43,46	366 953	31,39	256 379	21,93

K výsledkům je třeba zmínit skutečnost, že v modelu k roku 1980 byla stanice Můstek v provozu pouze na lince A, čímž logicky dochází k situaci, kdy území s dostupností do deseti minut je významně menší. Mimo zónu vnitřního kompaktního města navíc zasahovala pouze linka C, a to pouze směrem na sídliště Jižní Město. Z mapy plyne také špatná dostupnost Prahy 6-Řep, Prahy 13 a Prahy 9. Tato a další části území byly obsluhovány autobusy.

V roce 2000 – po prodloužení linky B metra – se dostupnost zlepšila jak ve východní, tak i v západní části metropole. Do 40 minut od centra již bydlely více než dvě třetiny obyvatel Prahy. Existovala již také tramvajová trať do Řep i Modřan.

Plánovaný stav v roce 2020 ukazuje největší zlepšení dostupnosti v jižní části města, v okolí vedení linky metra D z hlavního nádraží do Písnice, též na SV Prahy po zprovoznění úseku metra C k Letňanské.

Podíl území hlavního města v zónách dostupnosti v letech 1980, 2000 a 2020



mu výstavišti i na SZ Prahy po prodloužení metra A. Zlepšení také zaznamenává oblast Suchdola z důvodu výstavby nových linek tramvají.

Závěr

V rámci historicko-geografického výzkumu vývoje dostupnosti v Česku ve stejné řadě 1921–2020 bylo třeba se mj. také pokusit o analýzu dostupnosti pomocí hromadné dopravy. Vzhledem k náročnosti takového výzkumu byla provedena dílčí studie dostupnosti v našem hlavním městě. Problémy při sledování dostupnosti v případě využití páteřní sítě městské hromadné dopravy, tedy metra a tramvají, názorně ilustrují v menším měřítku obtíže, které bude třeba překonat při konstruování modelu dostupnosti např. železniční dopravy v celém Česku. Potom bude následovat kartografická část výzkumu – vizualizace výsledků pomocí radiální kartografické anamorfózy. Ale o tom až příště.

Tomáš Hudeček, PrF UK v Praze

hudecek@dr.com,

Lukáš Píro, student na PrF UK v Praze

lukas@lpiro.eu

Príspevek vznikl za podpory grantu GAČR (2010–2012): Analýza vývoje akcesibility v Česku v období 1921–2020.

Accessibility in Prague from 1980 to 2020, Using the Arterial Network of Municipal Public Transport. The article uses a practical example of monitoring transport accessibility in Prague to illustrate a possible application that combines geo-information technologies, geography and cartography. The presented study of the accessibility of Prague's centre, using the arterial network of metro and tram lines, over the 1980 - 2020 period, constitutes a small part of a comprehensive research project that explores changes in accessibility in Czechia, from 1921 to 2020. Accessibility using public rail transport has been calculated and applied to a particular area. The calculations account for transfers and waiting time at stops. The complexity and high degree of sophistication of this research, however, should not reduce its potential for practical applications in education. The use of electronic timetables and the accessibility of a certain place at a certain time can certainly provide an interesting means of enriching geography instruction.

APLIKACE DO VÝUKY:

- Ačkoliv je výše popsán postup řešený pomocí nejmodernějších GIS produktů, je možné jej i poměrně zábavnou formou realizovat při výuce. Není třeba se obávat obrovského rozsahu ve výzkumu provedených prací, neboť dílčí části lze provést i při výuce, například při vyhledávání návazných spojů a přestupů v jízdním řádu. Stanoví se tak neobecná, ale přímo konkrétní dostupnost místa (školy) pro určitý čas. Možností je spousta: konec školní výuky jako start cesty domů, začátek představení v divadle, promítání v kině a další.
- Sledování dopravních dostupností je možno použít také jako dlouhodobý skupinový projekt a studenty nechat postupně při náhodných cestách zapisovat do nástěnné mapy k jednotlivým místům dobu, která je třeba na cestu do zvoleného místa (školy). Po určité době a zís-

kání dostatečného množství dat je možno stanovit a zakreslit alespoň přibližné hranice zvolených zón dostupnosti.

LITERATURA A ZDROJE DAT:

- FOJTÍK, P., LINERT S., PROŠEK F. (2005): Historie městské hromadné dopravy v Praze. Dopravní podnik hl. m. Prahy, 368 s.
- HUDEČEK, T. (2008): Model časové dostupnosti individuální automobilové dopravy. Geografie – Sborník ČGS 113, s. 140–153.
- HUDEČEK, T. (2010): Dostupnost v Česku v období 1991–2001: Vztah k dojíždce do zaměstnání a do škol, UK v Praze, 143 s.
- HŮRSKÝ, J. (1978): Metody oblastního členění podle dopravního spádu. Rozpravy Československé akademie věd, 88, č. 6., 96 s.
- PÍRO, L. (2008): Pražské metro – analýza historické akcesibility obyvatel při využití GIS (bakalářská práce). UK v Praze, 43 s.