

Dostupnost veřejnou dopravou: simulace využitelnosti veřejné dopravy v každodenních situacích

JOSEF BERNARD

Sociologický ústav AV ČR, v. v. i., Praha, Česko (Institute of Sociology, Czech Academy of Sciences, Prague, Czechia); e-mail: josef.bernard@soc.cas.cz

ABSTRACT **Public transport accessibility: simulation of the usability of public transport in everyday situations** – The article presents an innovative method of evaluating public transport accessibility. The evaluation is based on a simulation of the usability of public transport in real everyday situations. It measures the amount of time the residents of local communities need when they use public transport to reach various commonly used destinations at a specified time. The method's main advantage is that it aims at reflecting everyday use of public transport. I demonstrate the use of the method by exploratory accessibility mapping, comparison of regions, and demonstration of the usability of partial indicators. Analysis results reveal the basic spatial patterns of public transport accessibility in Czechia: better accessibility in Moravia than Bohemia, good accessibility in the hinterland of large cities, and impaired accessibility in inner peripheries. Accessibility varies significantly depending on the time of day. The results also allow us to deduce how much of the population experience difficulties using public transport due to impaired accessibility.

KEY WORDS public transport – accessibility – everyday life – spatial inequality

BERNARD, J. (2022): Dostupnost veřejnou dopravou: simulace využitelnosti veřejné dopravy v každodenních situacích. *Geografie*, 127, 2, 145–168.

<https://doi.org/10.37040/geografie.2022.002>

Do redakce došlo v říjnu 2021, přijato do tisku v únoru 2022.

1. Úvod

Cílem tohoto článku je představit inovativní metodu hodnocení dostupnosti obcí pomocí veřejné dopravy¹ a ukázat možnosti využití této metody při posuzování dostupnosti různých lokalit a různých destinací. Představená metoda hodnocení dostupnosti je založena na simulaci využitelnosti veřejné dopravy v reálných každodenních situacích. Umožňuje měřit, kolik času obyvatelé obcí potřebují, když využijí veřejnou dopravu pro dosažení různých běžně využívaných dopravních cílů, jako jsou základní a střední školy, zdravotnická zařízení, supermarkety, ale také obecněji větší sídla.

Navržená metoda má několik výhod oproti dosud v Česku nejběžněji používaným metodám podobného typu. K běžně používaným indikátorům dopravní dostupnosti patří počet spojů zastavujících v jednotlivých obcích (Marada, Květoň 2010; Květoň a kol. 2012; Seidenglanz 2007), nebo trvání cesty, popř. též výše jízdného do významnějších sídel v okolí obce (Šťastná, Vaishar 2017; Chvátal 2017, Malý 2018, Kubeš, Podlešáková 2021), popř. indikátor založený na potenciálu dostupnosti jiných obcí (Horák, Ivan, Fojtík 2015). K hlavním výhodám metody představené v tomto článku patří to, že přesněji než dosavadní metody reflektuje každodenní způsoby využívání veřejné dopravy. Je založena na hodnocení cesty k několika různým, běžným destinacím, operacionalizuje dostupnost jako časové nároky na dosažení destinace při cestě tam i jako nároky na cestu zpět, bere v úvahu to, že v řadě případů je nutno dorazit do cílové destinace v určenou dobu a zohledňuje to, že součástí celkové cesty je též pěší cesta na zastávku a ze zastávky.

Metoda má potenciál pro využití v základním i aplikovaném dopravním výzkumu. Operacionalizace konceptu dostupnosti veřejnou dopravou v této metodě se velmi blíží definici dopravní obslužnosti v Zákonu o veřejné přepravě cestujících z roku 2010. Ve znění tohoto zákona se dopravní obslužností rozumí „Zabezpečení dopravy po všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu.“ (Zákon 194/2010 sb., §2). Dopravní obslužnost je tedy v zákoně definována jako zabezpečení dopravní dostupnosti běžných cílů každodenní dojížděky. Zákon nestanovuje žádné kvalitativní ani kvantitativní požadavky na minimální rozsah dopravní dostupnosti a jeho ustanovení lze vykládat různě přísně. Metoda v tomto článku nicméně umožňuje posoudit, kde je dopravní obslužnost v intencích zákona zabezpečena lépe a kde hůře.

¹ Pojem veřejná doprava používám v článku pro označení veřejné hromadné dopravy s pevným jízdním řádem.

2. Dostupnost veřejnou dopravou jako specifický případ prostorové dostupnosti

Prostorová dostupnost je v geografických pracích definována různě, v jádru se tyto definice ovšem shodují na tom, že dostupnost označuje možnost dostat se do určitého místa, resp. dosáhnout určitého místa a aktivit, které se na něm odehrávají. Rodrigue, Comtois, Slack (2006, s. 322) definují dostupnost jako „kapacitu určité lokality být dosažitelná z jiné lokality“, Liu a Zhu (2004, s. 105) jako „snadnost, s jakou lze dosáhnout aktivit na jednom místě z jiného místa prostřednictvím konkrétního cestovního modu“, Geurs a Wee (2004, s. 128) hovoří o dostupnosti jako „rozsahu, v němž struktura využití ploch a dopravní systémy umožňují skupinám jednotlivců dosáhnout činností nebo destinací prostřednictvím (kombinace) různých druhů dopravy“. Prostorová dostupnost je důležitým aspektem městského a regionálního plánování (McLeod, Scheurer, Curtis 2017), mimo jiné proto, že dostupnost představuje podstatný aspekt sociálních nerovností. Nerovnoměrná kapacita pro prostorové dosažení žádoucích aktivit nebo zdrojů spoluvytváří ve společnosti systémovou nerovnost, která se zpravidla nazývá chudoba dostupnosti, resp. deprivace dostupnosti (Martens, Bastiaanssen 2019; Páez a kol. 2010), popř. dopravní exkluze (Jaroš 2017). Významu prostorové dostupnosti pro utváření širších vzorců nerovností si všímá výzkumný směr označovaný jako geografie příležitostí (Lens 2017). Jeho základní myšlenkou je to, že prostorově nerovnoměrná dostupnost příležitostí různého typu, zejména příležitostí k dosahování socio-ekonomického statusu, přispívá k produkci sociálních nerovností (Galster, Sharkey 2017). Většina prací v oblasti geografie příležitostí se věnuje vnitrourbánní prostorové diferenciaci (Lung-Amam a kol. 2019), existují ovšem i koncepty uvažující o diferenciaci dostupnosti příležitostí v regionální perspektivě (Keim-Klärner a kol. 2021).

Dostupnost veřejnou dopravou je dílčím aspektem celkové prostorové dostupnosti. Oproti dostupnosti soukromou automobilovou dopravou, případně pěší dostupnosti, je specifická svou velmi silnou závislostí na organizaci systému veřejné dopravy – tedy na umístění zastávek, frekvenci spojů a jejich trasování, rozložení spojů během dne, jejich vzájemné návaznosti, ale také na přepravní kapacitě. Komplexní analýzy výkonnosti systémů veřejné dopravy se zaměřují právě na tyto aspekty (Al Mamun, Lownes 2011). Míra dostupnosti konkrétních lokalit soukromou dopravou a veřejnou dopravou se tedy může odlišovat. U soukromé dopravy je rozhodujícím kritériem dostupnosti jednotlivých lokalit jejich pozice v sídelním systému a v dopravní síti, tedy míra jejich střediskovosti v hierarchii sídel a poloha vůči střediskům a vůči hlavním dopravním tepnám (Marada, Květoň 2010). Zjednodušeně lze říci, že lepší dostupnost existuje ve větších sídlech, která plní významnější střediskové funkce, a zároveň dostupnost závisí na vzdálenosti od středisek. Tyto aspekty hrají významnou roli i pro dostupnost pomocí veřejné

dopravy. Ta ovšem dále závisí na způsobu organizace systému veřejné dopravy. Výrazný rozdíl mezi dostupností soukromou dopravou a veřejnou dopravou se může vyskytovat například v lokalitách, které leží v blízkosti významných center, ale veřejnou dopravou jsou obslouženy špatně. Zároveň organizace veřejné dopravy vede k tomu, že dostupnost je závislá na čase, kdy cestující chce cestu vykonat. Míra dostupnosti veřejnou dopravou se liší v závislosti na denní době, dnu v týdnu nebo sezonně.

Dostupnost veřejnou dopravou patří k důležitým složkám životních podmínek a bývá chápána jako významná veřejná služba plnící nezastupitelné sociálně integrační, environmentální a dopravní funkce (Stjernborg, Mattisson 2016). Velký význam veřejné dopravy uznává i česká Koncepce veřejné dopravy, která stanovuje cíl „vytvářet takové podmínky, aby mohl být systém veřejné dopravy v České republice vnímán jako kvalitní alternativa k individuální dopravě“ (MDČR 2020). Veřejná doprava v současné době představuje v Česku ve srovnání se soukromou automobilovou dopravou spíše doplňkový dopravní způsob,² její význam ovšem podtrhují dvě skutečnosti. Za prvé to, že veřejná doprava má nezastupitelnou roli pro méně mobilní část obyvatelstva, zejména pro osoby bez přístupu k automobilu nebo bez řidičského průkazu. Buehler a Pucher (2012) ukázali přesvědčivě, že bez ohledu na způsob organizace veřejné dopravy, v zemích s velmi odlišným dopravním chováním, jako je Německo a USA, patří k nejčastějším uživatelům veřejné dopravy osoby bez vlastnictví automobilu a mládež, v Německu též senioři. Za druhé, veřejná doprava se pojí s významnými environmentálními přínosy ve srovnání se soukromou automobilovou dopravou (Nesheli a kol. 2017).

3. Metody hodnocení dostupnosti prostřednictvím veřejné dopravy

Existují různé metody pro hodnocení dostupnosti veřejnou dopravou, které se zaměřují na odlišné aspekty dostupnosti. Část z nich se zaměřuje především na prostorovou dostupnost zastávek veřejné dopravy, někdy v kombinaci s frekvencí spojů. Tyto analýzy v podstatě vychází z předpokladu, že hlavní bariérou pro využití veřejné dopravy je nedostupnost zastávek. Jakmile jsou zastávky pro obyvatele nějakého území snadno dostupné, je už využití veřejné dopravy v podstatě bezproblémové (Currie 2010; Saghapour, Moridpour, Thompson 2016).

² Převahu soukromé automobilové dopravy nad veřejnou dopravou potvrzují i výsledky studie Česko v pohybu z roku 2019. Z výsledků studie vyplývá, že lidé využívají soukromý automobil pro 66 % svých motorizovaných cest. Tento podíl je ovšem ještě výrazně vyšší v menších městech a obcích, kde dosahuje kolem 80 %. Zejména regionální veřejná doprava tak plní ve srovnání se soukromou automobilovou dopravou spíše okrajovou úlohu. Data z výzkumu Česko v pohybu včetně podrobné dokumentace jsou dostupná na adrese ceskovpohybu.cz/data.

Sofistikovanější metody pak zvažují také vnitřní konektivitu systému veřejné dopravy, a kromě dostupnosti zastávek se zabývají také množstvím dosažitelných destinací při různém trvání cesty. Takové analýzy zpravidla pracují s konceptem potenciálu dostupnosti, který vyjadřuje celkový rozsah území dostupného pomocí veřejné dopravy, nebo počet dostupných destinací v závislosti na délce trvání cesty (Mamun a kol. 2013; Horák, Ivan, Fojtík 2015; Tiznado Aitken, Muñoz, Hurtubia 2021). Existují rovněž multikriteriální analýzy dostupnosti zohledňující kromě dostupnosti zastávek také frekvenci spojů, průměrnou délku čekání, kapacitu spojů a podobně (Hawas, Hassan, Abulibdeh 2016). Většina těchto metod byla ovšem vyvinuta pro hodnocení dostupnosti pomocí veřejné dopravy ve městech a městských regionech, tedy na území s hustou sítí veřejné dopravy a vysokou frekvencí spojů. V takovém prostředí skutečně může být blízkost, resp. dostupnost zastávek jedním z klíčových faktorů ovlivňujících využitelnost veřejné dopravy. Zároveň takové prostředí obsahuje velmi vysoké množství různých typů destinací, takže právě potenciál dostupnosti ve smyslu rozsahu plochy nebo množství různých dosažitelných lokalit v souvislosti s délkou trvání cesty může být vhodným postupem pro zhodnocení dostupnosti při využití veřejné dopravy.

V území mimo městské regiony má ovšem systém veřejné dopravy odlišné charakteristiky a výše popsané metody analýzy dostupnosti jsou pro něj méně vhodné. Hlavní odlišnost spočívá v mnohem nižší frekvenci spojů a menší hustotě dopravních linek. Snadná prostorová dostupnost zastávek veřejné dopravy v takovém prostředí sama o sobě negarantuje dobré dopravní spojení. Další odlišností je to, že v dopravním systému mimo velká města existuje silná spádovost, která do značné míry předurčuje podobu každodenního využívání veřejné dopravy. V systému s vysokou spádovostí nemusí být dobrým indikátorem celkový potenciál dostupnosti ve smyslu množství a rozsahu dostupných destinací. Pro většinu uživatelů veřejné dopravy je v takovém prostředí spíše relevantní, jak snadno a rychle se mohou dostat k nejběžnějším spádovým destinacím, než to, jak velkého množství destinací mohou pomocí veřejné dopravy dosáhnout.

V Česku byla dostupnost pomocí veřejné dopravy na území přesahujícím jednotlivá města analyzována v posledních letech opakovaně, jednak ve formě analýz „nabídky dopravních příležitostí“ a „dopravní obslužnosti“ (Marada, Květoň 2010; Květoň a kol. 2012), nebo při zkoumání výkonnosti regionálního dopravního systému a vlivu dopravní dostupnosti na rozvojové charakteristiky obcí (Šťastná, Vaishar, Stonawská 2015; Šťastná, Vaishar 2017), při výzkumu dostupnosti služeb (Malý 2018), volby dopravního prostředku (Kraft, Perner 2014), celkové evaluaci systému veřejné dopravy v různou denní dobu (Horák, Ivan, Fojtík 2015), nebo při vymezení periferně odlehlého území (Kubeš, Podlešáková 2021). Tyto studie výrazně přispěly k rozpoznání některých důležitých charakteristik dostupnosti veřejnou dopravou v Česku. Umožnily ukázat na regionální odlišnosti nabídky veřejné dopravy a její souvislost se strukturou osídlení, kdy regiony

s fragmentovaným osídlením mají výrazně nižší nabídku spojů (Marada, Květoň 2010). Demonstrovaly, že dostupnost veřejnou dopravou silně závisí na denní době, přičemž výrazně lepší dostupnost je především během ranních špiček (Horák, Ivan, Fojtík 2015). Několikrát byla diskutována teze o tom, do jaké míry dostupnost veřejnou dopravou ovlivňuje populační i obecněji rozvojové charakteristiky obcí a mikroregionů, nicméně žádná studie neprokázala jasnou souvislost. Zatímco Malý (2018) připouští, že snížená dostupnost je součástí struktury faktorů ovlivňujících lokální životní podmínky a souvisí též s populačním vývojem obcí, Šťastná, Vaishar, Stonawská (2015) na příkladu jihomoravského kraje dospívají k závěru, že organizace veřejné dopravy umožňuje pozitivní rozvoj i velmi malých obcí a nemá výrazný vliv na depopulaci. Rovněž Chvátal ve své dizertační práci věnované souvislostem mezi dopravní dostupností a rozvojem území ukazuje, že lepší dostupnost neindikuje automaticky vyšší rozvojový potenciál, protože tento vztah je ovlivňován moha dalšími faktory (Chvátal 2017).

Autorky a autoři volili ve svých analýzách různé typy indikátorů dostupnosti v závislosti na konkrétních výzkumných cílech svých studií. Nejběžnějším použitým indikátorem je počet spojů veřejné dopravy zastavujících v jednotlivých zkoumaných lokalitách, nejčastěji v obcích, a to v různých dnech a v různou denní dobu (Marada, Květoň 2010; Květoň a kol. 2012; Seidenglanz 2007). Druhým často využitým indikátorem je časové trvání cesty do nejbližšího významnějšího města. Tento indikátor někdy doplňuje cena jízdného (Šťastná, Vaishar 2017; Chvátal 2017; Malý 2018; Kubeš, Podlešáková 2021). Indikátor z oblasti potenciálu dostupnosti využili ve své studii Horák, Ivan, Fojtík (2015), kteří pracují s podílem obcí ve vzdálenosti do 100 km od zkoumané lokality, které jsou dostupné veřejnou dopravou za určitou dobu.

Přestože uvedené práce umožnily popsat důležité aspekty veřejné dopravy v Česku, jejich slabinou je to, že neberou dostatečně v úvahu reálné dopravní potřeby obyvatel. Nejběžnější indikátor frekvence spojů je klíčový při hodnocení dopravní nabídky. Sám o sobě je ovšem jen velmi přibližnou proxy proměnnou dopravní dostupnosti veřejnou dopravou, protože nevypovídá nic o tom, do jaké míry jsou nabízené dopravní spoje pro obyvatele lokality využitelné při jejich každodenní mobilitě. Indikátor založený na trvání cesty veřejnou dopravou do vybraného sídla rovněž nezohledňuje, jestli právě toto sídlo je častým cílem dojížděky, ani skutečnost, ve kterou denní dobu obyvatelé skutečně potřebují cestovat.

V tomto článku navrhuji poněkud odlišný způsob měření dostupnosti veřejnou dopravou, který se více opírá o behaviorální přístup a usiluje o vyjádření dostupnosti k běžným cílům dojížděky. Přitom simuluje reálné každodenní situace, v nichž obyvatelé dojíždějí a vracejí se domů. Bere tedy v úvahu to, že k některým dojížděkovým cílům musí lidé dorazit v určitou dobu (například vyučování začíná v 8:00). V souladu s výše uvedeným argumentem o spádovosti dopravního chování v území mimo města navržená metoda nepracuje s rozsahem, resp. potenciálem

dostupných destinací. Místo toho se zaměřuje na to, jak snadno dostupné jsou nejbližší spádové destinace. V neposlední řadě navržená metoda zohledňuje realitu dopravních situací tím, že při výpočtu trvání cesty bere v úvahu také nutnost dorazit pěšky na zastávku veřejné dopravy a následně ze zastávky do cílové destinace.

V následujících částech článku nejprve podrobně popisují navrženou metodu. Poté demonstrují využitelnost této metody několika způsoby. Nejprve pomocí celkového indexu dostupnosti explorativně mapují prostorové vzorce dostupnosti v Česku a porovnávají je s dřívějšími zjištěními o dostupnosti veřejnou dopravou. Dále porovnávají dostupnost v jednotlivých krajích a v různě velkých obcích. Ukazují, jaký vliv má na hodnocení dostupnosti veřejnou dopravou, pokud metoda pracuje s potřebou časově fixního příjezdu do potřebných destinací. Nakonec též ukazují možnosti práce s dílčími indexy k různým typům destinací.

4. Metoda měření dostupnosti veřejnou dopravou pomocí simulace každodenních dojížděkových situací

Dostupnost jednotlivých lokalit veřejnou dopravou je v tomto článku obecně operacionalizována jako množství času, který obyvatelé lokality potřebují k dosažení určitého typu služby nebo místa v určitou dobu, a následně množství času potřebného pro návrat domů. Tato metoda není úplně nová. Podobným způsobem navrhl postupovat při analýze dostupnosti veřejnou dopravou např. Currie (2004), když definoval 14 různých typů dojížděkových cílů a měřil snadnost jejich dosažitelnosti v různých denních dobách, resp. Mavoa a kol. (2012) v podrobné analýze dostupnosti 17 vybraných služeb ze všech pozemkových parcel zkoumaného regionu. Na rozdíl od těchto studií ovšem navržená metoda zohledňuje nejen celkový čas trvání cesty. Vychází také z předpokladu, že některé cíle mají pevně stanovenou dobu, kdy do nich musí lidé dorazit, popř. pevně danou dobu, kdy je lze opustit. Typicky tímto způsobem funguje dojížděka do škol, jejichž vyučování začíná i končí v určitou hodinu, nebo dojížděka do zaměstnání. Často ale bývají stanoveny pevné termíny, kterým se lidé musí přizpůsobit, i v jiných situacích, např. při objednání na prohlídku u lékaře. V takových případech považují za vhodné použít jako indikátor dostupnosti nikoliv samotné trvání cesty, ale spíše celkovou dobu, kterou člověk stráví od startu cesty až do doby potřebné přítomnosti v destinaci, resp. dobu od opuštění destinace až po návrat domů. Doba cesty se tak prodlužuje o čekání mezi příjezdem do cíle a např. zahájením vyučování, resp. o čekání na první spoj po skončení výuky. Ne vždy mají dojížděkové cíle pevně stanovenou dobu přítomnosti. V řadě situací záleží na cestujícím, kdy chce do cíle dorazit a kdy ho chce opustit. V některých situacích ale může časová vázanost začátku a konce potřebného pobytu v cílové destinaci její dostupnost veřejnou dopravou výrazně ovlivnit. Dále navržená metoda zohledňuje i to, že cesta s využitím veřejné dopravy zpravidla

nezačíná a nekončí na zastávce. K zastávce, z níž cestující odjíždí, je potřeba dorazit, zpravidla pěšky, a ze zastávky, kde vystupuje, poté dorazit do cílové destinace. Na celkové trvání cesty má tedy také vliv rozmístění zastávek a jejich vzdálenost od začátku a cíle cesty.

Pro měření dostupnosti jsem vybral pět různých destinací: základní školy, gymnázia, ordinace praktického lékaře, supermarkety, a obce s více než 5 000 obyvateli. První čtyři destinace představují konkrétní služby lokalizované v prostoru. Pátá destinace reprezentuje významnější sídla, která se stávají častým cílem dojížděky kvůli svým ekonomickým i administrativním funkcím.³

Klíčovou proměnnou pro operacionalizaci dostupnosti představuje v tomto článku množství času, který obyvatelé potřebují pro dosažení určité destinace v danou dobu, a následně množství času potřebné později pro návrat domů. Tato doba není dána jenom časem stráveným v dopravním prostředku, ale je k ní započítána též cesta pěšky na zastávku veřejné dopravy a cesta ze zastávky do cíle. Potřebné množství času měřím dvojím způsobem. Jednak jako celkové trvání cesty, a také jako čas strávený od započetí cesty až po předem definovaný časový začátek aktivity v cílové destinaci. Totéž se týká rovněž cesty z cílové destinace domů. Pro každý cíl jsou tak spočítány celkem čtyři indikátory. Tabulka 1 uvádí u každého cíle předpokládaný začátek a konec potřebné přítomnosti. U gymnázií a základních škol je začátek přítomnosti stanoven na dobu začátku vyučování v 8:00 a konec na 14:00. U obce s více než 5 000 obyvateli předpokládá model dobu odpovídající dojížděce do zaměstnání se začátkem v 7:00 a odjezdem v 16:00. Dojížděka k lékaři a do supermarketu byla stanovena na dopolední hodiny. Časové vymezení potřebné přítomnosti je samozřejmě do značné míry arbitrární a bylo by možno pracovat i s jinými hodnotami.⁴ Různorodost časového vymezení zajišťuje, že do výsledků analýzy se promítne dostupnost během dopravních špiček i sedel.

Hodnoty indikátorů byly vypočteny pomocí modelu pro výpočet ideální cesty s využitím veřejné dopravy provozovaným firmou Seznam.cz na portálu mapy.cz⁵. Hledání trasy veřejnou dopravou lze na webových stránkách mapy.cz provést pomocí ručního zadání lokalizace startu a cíle. Pro účely této studie byl ale vý-

³ Obcí s více než 5 000 obyvateli bylo v roce 2021 272. 70 % z nich má status obce s rozšířenou působností. Hranice 5 000 obyvatel je ovšem zvolena arbitrárně a bylo by možné uvažovat i o jiných velikostních kategoriích, resp. o využití hierarchické kategorizace regionálních středisek (např. Hampl, Marada 2015).

⁴ Stanovené časy cest do zaměstnání a do škol zhruba odpovídají výsledkům šetření o dopravním chování Česko v pohybu. Podle něj cesty z bydlíště do zaměstnání probíhají nejčastěji mezi 5:00 a 7:00 a cesty ze zaměstnání domů mezi 14:00 a 17:00. Cesty do škol mezi 7:00 a 8:00 a ze škol mezi 13:00 a 15:00. Ostatní cesty mají mnohem méně zřetelné časové rozložení.

⁵ Autor tímto vyjadřuje své poděkování týmu Seznam.cz za ochotnou spolupráci při přípravě dat.

Tab. 1 – Typy cílů a potřebná přítomnost

	Začátek přítomnosti	Konec přítomnosti
Gymnázium	8:00	14:00
Základní škola	8:00	14:00
Ordinace praktického lékaře	9:00	10:00
Supermarket	9:00	10:00
Obec s více než 5 000 obyvateli	7:00	16:00

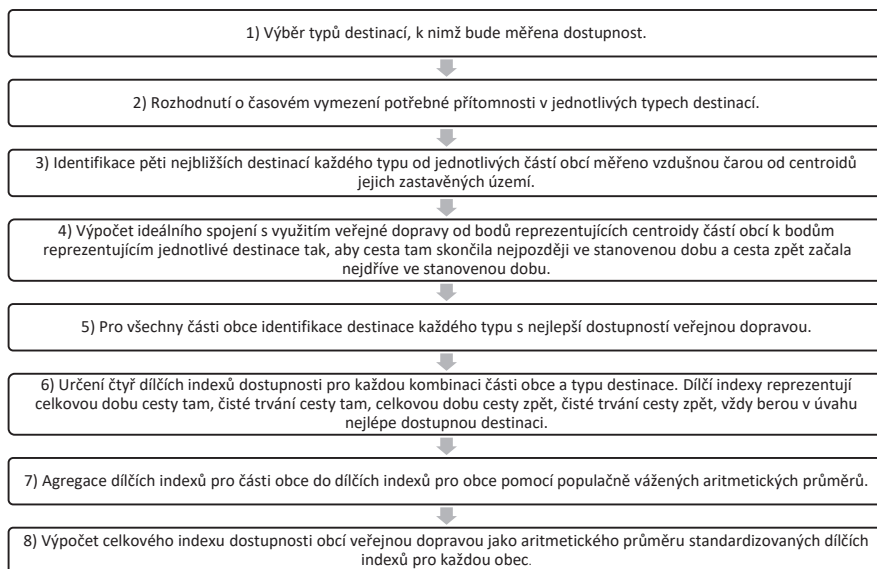
Zdroj: autor

počet proveden automatizovaně pro všechny územní evidenční sídelní jednotky „část obce“, reprezentované centroidy jejich zastavěného území. Lokalizace cílových destinací byly v případě základních škol a gymnázií převzaty z databáze Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, v případě ordinací praktických lékařů z Ústavu zdravotnických informací a statistiky, v případě supermarketů z komerční databáze GfK. U obcí s více než 5 000 obyvateli je lokalizace destinace určena pouze názvem obce a model bere v úvahu cestu na jednu z hlavních zastávek – zpravidla autobusové nebo vlakové nádraží. Výpočetní model optimalizuje cestu mezi výchozím a cílovým bodem s využitím prostředků veřejné dopravy, se zadáním doby startu nebo konce cesty. Bere v úvahu rovněž nutnost dojet z bodu startu pěšky na zastávku a ze zastávky do cíle.⁶ Při výpočtu bylo nejprve potřeba pro každou část obce identifikovat destinace s nejlepší dostupností veřejnou dopravou. Za tímto účelem bylo nejprve vybráno pět nejbližších cílů z každé kategorie měřeno vzdušnou čarou. Pro každý z těchto pěti cílů pak byla vypočtena dostupnost pomocí veřejné dopravy a jako hodnota indikátoru byly využity časově nejkratší cesta. Následně byly hodnoty pro jednotlivé části obcí agregovány do obcí pomocí aritmetického průměru váženého podle počtu obyvatel jednotlivých částí obcí⁷. Tato agregace umožňuje zkoumat hodnoty dostupnosti pro obce, a zároveň zohledňuje poněkud horší dostupnost v obcích, které zahrnují i malé, prostorově oddělené osady. Hodnoty dostupnosti veřejnou dopravou k jednotlivým typům cílů byly měřeny pouze pro ty obce, na jejichž území se dané typy cílů nenachází. Pokud totiž cíle leží přímo v obci, jsou často pro většinu obyvatel v docházkové vzdálenosti a měření jejich dostupnosti veřejnou dopravou postrádá smysl. Všechny hodnoty byly vypočteny pro čtvrtek, 7. ledna 2021.

Souhrnný index dostupnosti veřejnou dopravou pak byl pro každou obec agregován z dílčích ukazatelů. Nejprve byly hodnoty dílčích ukazatelů standardizovány

⁶ Cesta na zastávku a ze zastávky je realizována po silnicích a pěších cestách evidovaných v databázi mapy.cz. Výpočet optimalizuje celkové trvání cesty, v některých případech tedy navrhne pěší cestu na jinou než nejbližší zastávku.

⁷ Počet obyvatel částí obcí byl převzat z výsledků Sčítání lidí, domů a bytů 2011.



Obr. 1 – Postup metody určení souhrnného indexu dostupnosti obcí

a ze standardizovaných hodnot byl posléze spočítán aritmetický průměr⁸. Do výpočtu průměru tedy vstupuje za každou obec 20 hodnot (5 typů destinací, a pro každou destinaci čtyři hodnoty – celkové trvání cesty tam, čistá doba cesty tam, celkové trvání cesty zpět, čistá doba cesty zpět). Pokud se některá z destinací nachází přímo v obci, byl průměr pro tuto obec vypočten pouze z hodnot ostatních destinací. Obce, ve kterých se nachází všechny sledované destinace, jsou z analýzy vyřazeny. V analýze je možno pracovat buď se souhrnným indexem dostupnosti, nebo s jednotlivými dílčími ukazateli. Ty se sice vždy vztahují jenom k určitému typu destinace, ovšem jejich předností je snadná interpretovatelnost, protože jsou vyjádřeny v časové délce cesty. Postup metody znázorňuje diagram na obrázku 1.

5. Využití metody

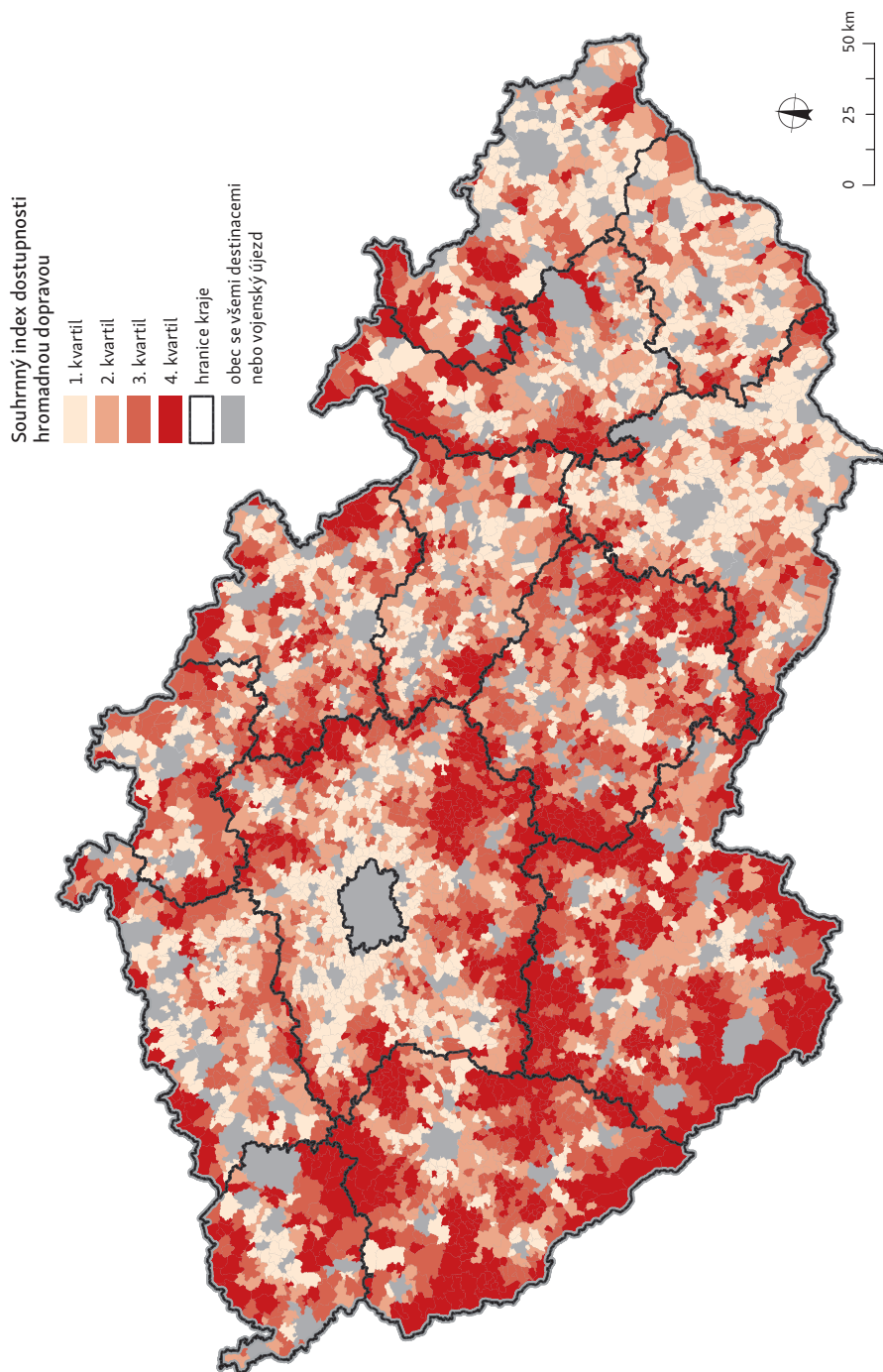
5.1. Explorativní mapování dopravní dostupnosti obcí veřejnou dopravou

Pro explorativní mapování prostorových vzorců dostupnosti obcí veřejnou dopravou jsem promítl hodnoty indexu celkové dostupnosti do mapy v klasifikaci podle

⁸ Pro omezení vlivu extrémních hodnot jsem před standardizací omezil maximální hodnoty dostupnosti na 240 minut při zohlednění celkové doby od startu cesty do začátku stanoveného pobytu v destinaci, a na 180 minut při čistém trvání cesty.

kvartilů. Z výsledné mapky (obr. 2) vyplývají tři základní prostorové vzorce dostupnosti. Prvním z nich je rozdíl mezi východem a západem Česka. Jihomoravský, Zlínský a Moravskoslezský kraj a jižní část Olomouckého kraje dosahují v souhrnném indexu výrazně lepších hodnot než ostatní kraje. Druhým vzorcem je nadprůměrně dobrá dostupnost v metropolitním areálu Prahy a v silněji urbanizovaných regionech. A konečně třetím zřetelným vzorcem je zhoršená dostupnost v blízkosti většiny úseků krajských hranic.

Tato zjištění nabízejí podobný obraz o dostupnosti veřejnou dopravou, který poskytly i starší studie. Lepší hodnoty dostupnosti v sídelně konsolidovanějším prostředí moravských regionů byly konstatovány už dříve (Marada, Květoň 2010; Kraft, Prener 2012; Šťastná, Vaishar, Stonawská 2015), stejně jako menší nabídka spojů a horší dostupnost ve vnitřních periferiích v okolí krajských hranic (Marada, Květoň 2010; Kraft, Prener 2012; Kubeš, Podlešáková 2021). Rozsáhlejší shluky obcí s výrazně podprůměrnou dostupností se vytvářejí především na styku Středočeského kraje s krajem Ústeckým a Plzeňským, dále v trojmezí mezi Středočeským, Plzeňským a Jihočeským krajem a podél hranice Jihočeského kraje s krajem Vysočina a ve středním Posázaví. V pohraničních oblastech jde zejména o oblast Šumavy a Českého lesa, ale rovněž o část Jeseníků. Okolí krajských hranic vytváří v indexu dostupnosti velmi silný vzorec. Dominantní část obcí spadajících do čtvrtého kvartilu dostupnosti leží v okolí krajských hranic. V žádném případě se nejedná o přímočarý efekt velké vzdálenosti od krajských měst, protože vzdálenost od krajského města netvoří součást použitého indexu. Spíše se nabízejí dvě jiná vysvětlení. Podle prvního vysvětlení je zhoršená dostupnost veřejnou dopravou v okolí krajských hranic odrazem dlouhodobého vývoje vnitřních periferií. Musil a Müller (2008) navrhli koncept kumulativní kauzality formování vnitřních periferií, který propojuje dlouhodobé hospodářské i populační oslabování těchto území se zhoršující se dopravní dostupností a ubýváním infrastruktury a služeb. Podle takového vysvětlení je v důsledku dlouhodobého vývoje ve vnitřních periferiích při krajských hranicích celkově nízká nabídka služeb a málo pracovních příležitostí, což vede také k jejich obtížné prostorové dostupnosti. Špatná dostupnost veřejnou dopravou je pak odrazem této málo rozvinuté „struktury příležitostí“ (Bernard a kol 2016) a vyplývá primárně z velkých vzdáleností, které je pro dosažení destinací nutno překonat, a z nízké populační hustoty. Druhé vysvětlení bere v úvahu způsob organizace veřejné dopravy, která je v Česku zajišťována v gesci jednotlivých samosprávných krajů. Krajské hranice tak mohou představovat administrativní bariéry, na nichž dopravní systémy nejsou dobře propojené. Takové vysvětlení by znamenalo, že v okolí krajských hranic bude dostupnost veřejnou dopravou ztížená více než dostupnost soukromým automobilem, protože nekompatibilita a špatná návaznost krajských dopravních systémů by vytvářely specifické bariéry dopravních kontaktů, které se jinde v území neprojevují. Takovou hypotézu naznačili už Marada a Květoň



Obr. 2 – Souhrnný index dostupnosti veřejnou dopravou, kvartily.
Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021.

(2010) jako podnětnou otázku pro další výzkum. Empirickému ověření existence bariérového efektu krajských hranic v dostupnosti veřejnou dopravou se věnovalo několik českých prací zaměřených na vybrané mikroregiony (Šulc 2017, Burda 2014). Systematická analýza ovšem chybí.

5.2. Dostupnost veřejnou dopravou podle krajů a velikosti obcí

Průměrná hodnota indexu dostupnosti veřejnou dopravou se výrazně liší v jednotlivých krajích (tab. 2). Pořadí krajů odpovídá výše zmíněnému poznatku o lepší dostupnosti v moravských regionech. Nejnižších hodnot indexu, které signalizují nejlepší dostupnost, dosahují Zlínský, Jihomoravský a Moravskoslezský kraj. Dále se v žebříčku projevuje i vliv míry urbanizace jednotlivých krajů (relativně dobré umístění Ústeckého kraje) a efekt dobré dostupnosti v pražském metropolitním areálu, který vede k dobrým hodnotám dostupnosti ve Středočeském kraji. Na opačném konci žebříčku se nachází Jihočeský kraj, Plzeňský kraj a kraj Vysočina.

Souhrnný index dostupnosti veřejnou dopravou systematicky roste s populační velikostí obce (tab. 3). To odpovídá předpokladu, že malé obce jsou dopravně obslouženy hůře než velké. Rozdíly v průměrných hodnotách dostupnosti v krajích tak mohou být do jisté míry vysvětlitelné jejich odlišnou sídelní strukturou. Můžeme očekávat, že kraje, v jejichž sídelní struktuře jsou více zastoupeny větší obce, mají lepší dostupnost. Podrobnější analýza ale ukazuje, že značné rozdíly v dostupnosti přetrvávají mezi kraji i tehdy, když porovnáváme jen obce určité

Tab. 2 – Průměrné hodnoty souhrnného indexu dostupnosti veřejnou dopravou podle krajů

Kraj	Průměrný index dostupnosti veřejnou dopravou
Zlínský	-0,38
Jihomoravský	-0,33
Moravskoslezský	-0,32
Ústecký	-0,26
Středočeský	-0,16
Olomoucký	-0,14
Pardubický	-0,12
Liberecký	-0,08
Královéhradecký	-0,06
Karlovarský	0,08
Vysočina	0,23
Plzeňský	0,32
Jihočeský	0,36

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021

Tab. 3 – Průměrné hodnoty souhrnného indexu dostupnosti veřejnou dopravou podle populační velikosti obcí

Populační velikost obce	Průměrný index dostupnosti veřejnou dopravou
0–200	0,46
201–500	0,02
501–1 000	–0,24
1 001–3 000	–0,46
nad 3 000	–0,61

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021

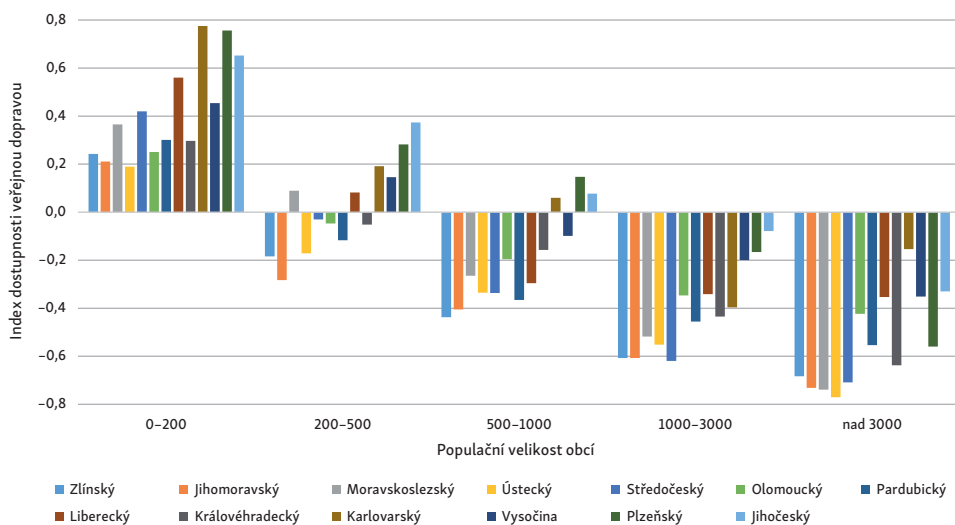
velikostní kategorie. Graf na obrázku 3 ukazuje rozdíly souhrnného indexu dostupnosti v krajích pro různé velikostní kategorie obcí. Odlišnosti potvrzují obecný prostorový vzorec, podle něž moravské kraje spolu s Ústeckým krajem mají nejlepší hodnoty dostupnosti pro velmi malé i pro větší obce.⁹

Vzhledem k tomu, že veřejná regionální doprava v Česku je plánována převážně na úrovni krajů, vybízí existence výrazných mezikrajských rozdílů dostupnosti ke komparaci jednotlivých krajských a integrovaných systémů veřejné dopravy. Přitom je ovšem třeba mít na paměti, že naměřené rozdíly dostupnosti nejsou dány jen odlišnostmi v nastavení dopravních systémů. Vyplývají rovněž z odlišné prostorové struktury lokalizace dojížděkových cílů a z odlišné kvality dopravní infrastruktury (Geurs, Wee 2004).

5.3. Odlišnosti v hodnotách dostupnosti při využití celkové doby cesty a čistého trvání cesty

Představená metoda měří dostupnost jednak jako celkovou dobu, kterou cestující potřebuje od startu cesty do zahájení aktivity v cíli v předem stanovenou hodinu (například do začátku výuky), a jednak jako čistou dobu strávenou na cestě. Celková doba cesty je vždy delší, protože je do ní potřeba započítat čas mezi dojezdem do cíle a zahájením aktivity při cestě tam, a čas mezi koncem aktivity a odjezdem při cestě zpět. Tabulka 4 ukazuje střední hodnoty dostupností pro všech pět typů destinací, určené pomocí mediánu. Vyplývá z ní obecně velký rozdíl časového údaje, pokud měříme dostupnost jako čistou dobu trvání cesty, nebo

⁹ Ovšem zároveň graf odhaluje specifické odchylky, jako např. relativně dobrou dostupnost nejmenších obcí v kraji Vysočina. Tato specifika mohou být zajímavým výzkumným námětem, který přesahuje rozsah tohoto článku. Jejich význam je ale potřeba interpretovat opatrně, protože jednotlivé velikostní kategorie obcí jsou v některých krajích zastoupeny poměrně malým počtem případů.



Obř. 3 – Průměrné hodnoty souhrnného indexu dostupnosti veřejnou dopravou podle krajů a populační velikosti obcí. Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021.

pokud počítáme celkový čas. V případě gymnázií je celková doba cca 1,5krát vyšší než trvání cesty. Mediánová ranní cesta na gymnázium trvá asi 34 minut, ale je potřeba zahájit ji 54 minut před začátkem vyučování. V případě praktického lékaře je ovšem rozdíl pro cestu tam dokonce čtyřnásobný a pro cestu zpět trojnásobný. To znamená, že cestující stráví výrazně více času čekáním než samotnou cestou. Obecně menší rozdíl mezi čistou dobou trvání cesty a celkovou dobou je u cest konaných v ranní a odpolední špičce a u cest ze škol. Naopak dopolední cesty k lékaři a do obchodu mají rozdíl velmi vysoký. To znamená, že neodpovídají převládajícímu způsobu nastavení jízdního řádu. Cestující často nemá možnost dorazit do cíle ve vhodnou dobu a musí jet příliš brzkým spojem. Hodnoty pro 10 % obcí s nejhorší dostupností jsou zhruba 1,5 až 2krát vyšší než mediánové

Tab. 4 – Střední hodnoty dostupnosti pěti typů destinací veřejnou dopravou, medián

	Cesta tam		Cesta zpět	
	trvání cesty (min)	celkový čas (min)	trvání cesty (min)	celkový čas (min)
Gymnázium (8:00–14:00)	34,3	54,0	36,0	59,5
Supermarket (9:00–10:00)	29,4	82,7	33,4	74,9
Obec nad 5 000 (7:00–16:00)	27,0	54,1	28,0	50,0
Praktický lékař (9:00–10:00)	19,4	81,0	22,9	69,1
Základní škola (8:00–14:00)	17,1	45,3	17,6	47,0

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021

hodnoty dostupnosti. Zatímco čisté trvání cesty se i u těchto obcí vejde do jedné hodiny (s výjimkou dopoledních cest k lékaři a do obchodu), celková doba cesty tam i zpět dosahuje zpravidla více než 90 minut, u cesty k lékaři a do obchodu dokonce více než 2 hodiny.

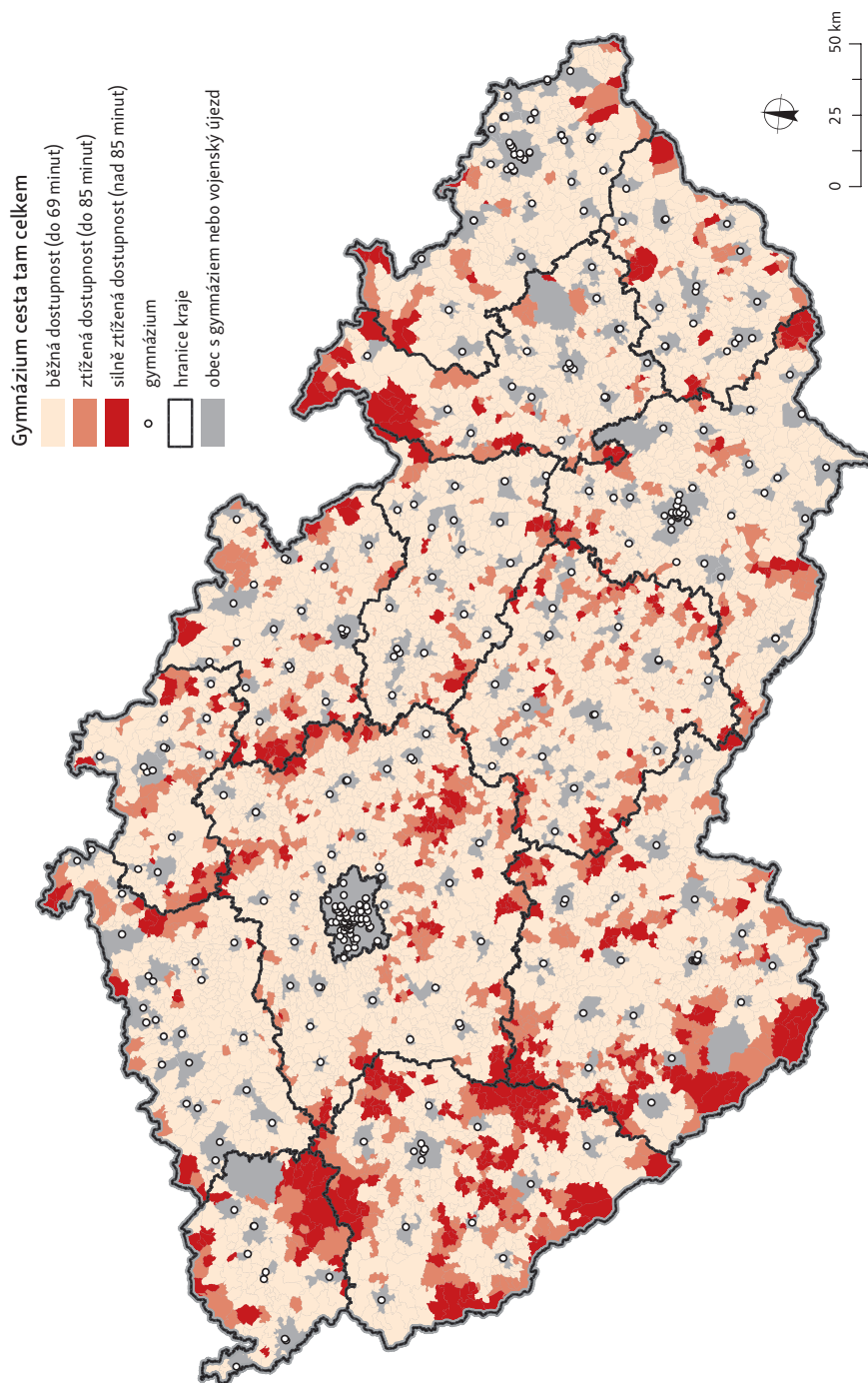
Výrazný rozdíl mezi čistou dobou trvání cesty a celkovou dobou, kterou cestující musí vzít v úvahu mezi startem své cesty a zahájením potřebné aktivity, poukazuje na to, že při hodnocení dostupnosti veřejnou dopravou je důležité brát v úvahu reálné každodenní situace, v nichž cestující dopravu využívají. Čistá doba trvání cesty v mnoha případech není dobrým ukazatelem časových nároků, které jsou s využitím veřejné dopravy spojeny. Zejména při cestách mimo ranní a odpolední špičku může být využití veřejné dopravy spojeno s nutností následného dlouhého čekání. V obcích s nejhorší dostupností pak i cesty kvůli běžným aktivitám s využitím veřejné dopravy běžně trvají více než 90 minut. Pro cestující, kteří jsou na veřejnou dopravu odkázáni, to může představovat výraznou časovou zátěž.

5.4. Dílčí index dostupnosti na příkladu gymnázií a praktických lékařů

Nevýhodou souhrnného indexu dostupnosti je jeho obtížná interpretovatelnost, protože je založen na aritmetickém průměru standardizovaných indikátorů. Naproti tomu dílčí indexy vyjadřující časové trvání cesty jsou interpretovatelné intuitivně, a tudíž i snadno komunikovatelné. Umožňují velmi srozumitelně popsat a vyjádřit na mapě dostupnost jednotlivých typů lokalit pomocí veřejné dopravy a identifikovat místa, kde je dostupnost k vybrané destinaci výrazně ztížena. Tuto schopnost dílčích indexů demonstrují na příkladu dvou destinací – gymnázií a ordinací praktických lékařů. Obě destinace se liší četností. Výpočet dostupnosti pracuje s 364 gymnázii a s 5 924 ordinacemi praktických lékařů. Ordinací je tedy zhruba šestnáctkrát více a pokrývají tak území mnohem hustěji.

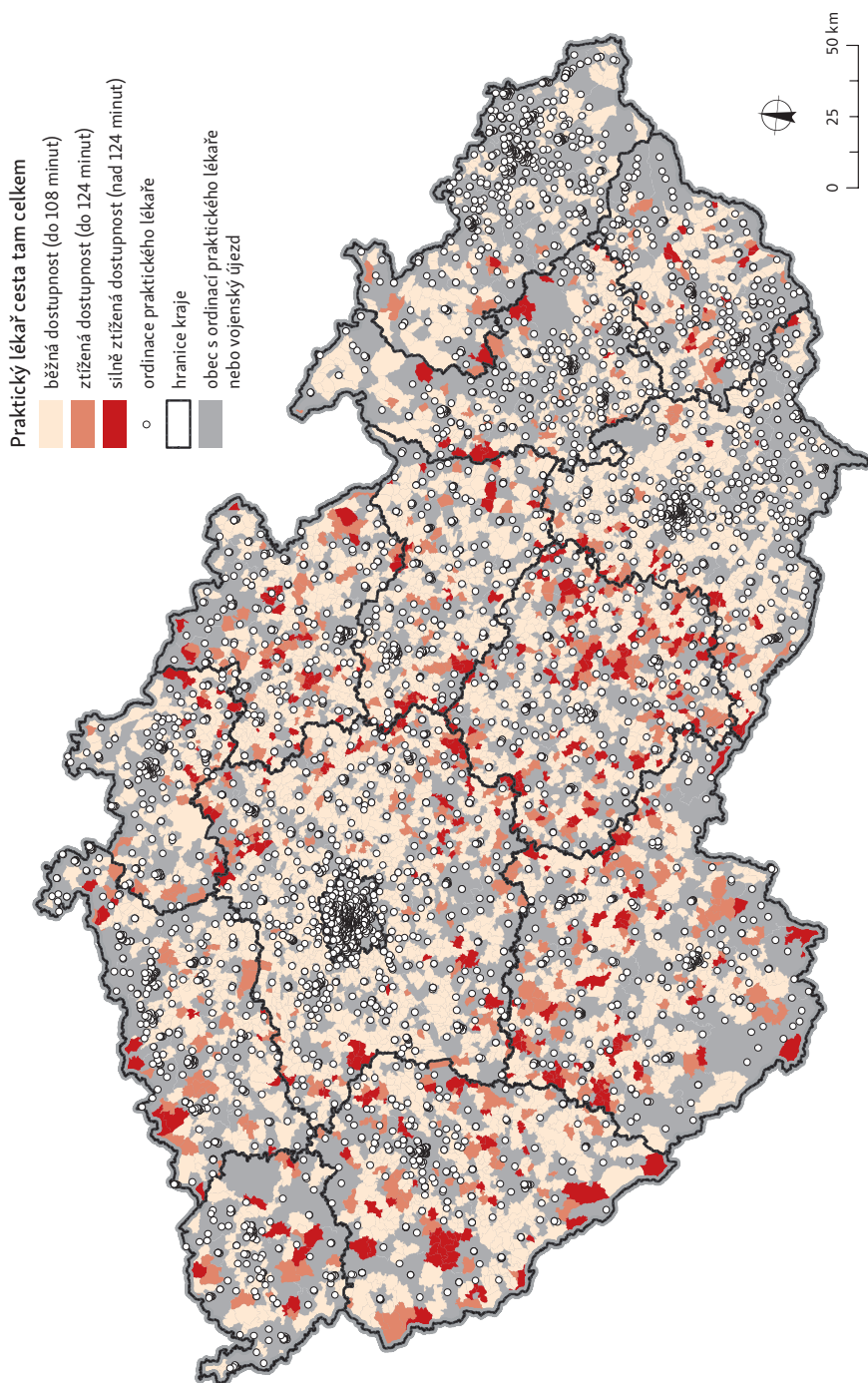
Mapky na obrázcích 4 a 5 zobrazují dostupnost obou destinací z každé obce při cestě tam, měřenou podle celkové doby od zahájení cesty. Hodnoty dostupnosti jsou klasifikovány do tří kategorií – běžná dostupnost (do 75. percentilu indexu), ztížená dostupnost (do 90. percentilu), silně ztížená dostupnost (nad 90. percentil).

Mapka dostupnosti gymnázií zřetelně vymezuje tři typy území, kde se kumulují obce se silně ztíženou dostupností. Jedná se v první řadě o několik lokalit, kde je síť gymnázií nedostatečně hustá. Nejrozlehlejší oblasti tohoto typu se nacházejí na Blatensku a na Žluticku. Cesta po silnici k nejbližšímu gymnáziu měří ze Žlutic v Karlovarském kraji 29 km, z Blatné v jihočeském kraji 24 km. Dalším typem území jsou některé úseky podél státní hranice, zejména Šumava, a konečně třetím typem jsou některé úseky vnitřních krajských hranic. Trvání cesty nad 85 minut znamená, že cestu do školy s příjezdem do 8:00 je třeba zahájit už v 6:35, nebo i dříve.



Obr. 4 – Dostupnost gymnázií veřejnou dopravou, celkové trvání cesty od startu do zahájení výuky v 8:00.

Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021.



Obr. 5 – Dostupnost ordinací praktických lékařů veřejnou dopravou, celkové trvání cesty od startu do zahájení návštěvy v 9:00. Zdroj: vlastní výpočty na základě dat od Seznam.cz, data vztažena k 7. 1. 2021.

Dostupnost ordinací praktických lékařů veřejnou dopravou má méně výrazný prostorový vzorec, což je způsobeno tím, že ordinací je podstatně větší množství než gymnázií a v území díky tomu nevznikají žádné rozsáhlejší lokality bez ordinace. Přesto i u ordinací lze sledovat zhoršenou dostupnost v okolí krajských hranic, a zároveň lepší dostupnost v moravských regionech. Typickými příklady obcí se ztíženou dostupností veřejnou dopravou k praktickému lékaři jsou nejmenší obce, které mají málo dopravních spojů, a tak je jen malá šance, že by některý spoj dobře odpovídal potřebné době příjezdu do ordinace. Více než 124minutová cesta k praktickému lékaři odpovídá v modelovém příkladu zahájení cesty v 6:56, nebo i dříve, pokud cestující chce dorazit do ordinace v 9:00.

6. Závěr a diskuse

Cílem tohoto článku bylo představit nový způsob hodnocení dostupnosti obcí pomocí veřejné dopravy a ukázat, jakým způsobem lze toto hodnocení využít pro popis prostorových rozdílů v dostupnosti. V závěru stručně shrnuji specifik a výhody hodnocení dostupnosti použitého v tomto článku: (1) Index založený na simulaci každodenních dojížděkových potřeb zohledňuje využitelnost veřejné dopravy v běžné každodenní prostorové mobilitě. Každodenní dojížděkové potřeby jsou v populaci velmi heterogenní. Různí lidé potřebují cestovat za různými typy cílů a do různých destinací. Zvolená metoda si z nepřeberné palety možných cílů vybírá několik typických destinací a hodnotí vždy dostupnost k nejbližším cílům. Tím samozřejmě opomíjí destinace jiné. Především zanedbává méně typické vzorce mobility, zejména dojíždění na větší vzdálenost a v neobvyklých časech. Považuji ji za vhodnou především pro analýzu dostupnosti veřejnou dopravou ve venkovských oblastech, ve kterých existuje výrazná spádovost obcí k jednotlivým destinacím. (2) Výpočet doby potřebné pro dosažení nejtypičtějších destinací je příležitým indikátorem dopravní obslužnosti definované v zákoně o veřejné přepravě cestujících. Vyjadřuje dopravní obslužnost přesněji než indikátory založené na výpočtu vzdálenosti zastávek, frekvence spojů nebo na potenciálu dostupnosti. (3) Zahrnutí pěší cesty na zastávku a ze zastávky k cíli umožňuje vypočítat hodnoty dostupnosti i pro obce, ze kterých pro určitou destinaci nejedou žádné dobře využitelné spoje. (4) Výpočet souhrnného indexu dostupnosti na základě dílčích dostupností k různým destinacím a v různou dobu, včetně zpátečních cest, umožňuje do značné míry abstrahovat od nahodilých situací, kdy jedna konkrétní destinace není z obce v danou dobu dobře dostupná, zatímco jinak je dostupnost dobrá. (5) Použitá metoda výpočtu je snadno rozšiřitelná i na další úlohy obsahující jiné destinace a jiné denní doby, lze z ní snadno odvodit postup pro specifické lokální analýzy dostupnosti. Nevýhodou použitého postupu je jeho výpočetní náročnost, závislost na datech od soukromého dodavatele a na využití jeho výpočetního modelu. Tato

závislost znemožňuje dodatečné úpravy modelu např. pro zohlednění různé maximální vzdálenosti, na kterou je možné jít během cesty pěšky.

Výsledky analýz založených na představeném indexu potvrzují starší zjištění o prostorových aspektech organizace veřejné dopravy v Česku. Ukazují základní prostorové vzorce dostupnosti: lepší dostupnost v sídelně konsolidovanějším území Moravy oproti Čechám s větším množstvím velmi malých sídel, nadprůměrně dobrou dostupnost v zázemí velkých měst, a naopak zhoršenou dostupnost ve vnitřních periferiích (Marada, Květoň 2010). Hodnocení průměrné dostupnosti podle krajů ukazuje, že v moravských krajích mají výrazně lepší dostupnost i velmi malé obce. Výsledky dále dokládají, že dostupnost veřejnou dopravou je silně závislá na denní době (Horák, Ivan, Fojtík 2015). Cesty mimo dopravní špičku trvají výrazně déle než cesty ve špičce. To platí zejména pro cesty k destinacím, které mají pevně stanovenou dobu, kdy musí cestující dorazit a kdy je lze opustit. Využití veřejné dopravy je v takových případech často spojeno s nutností velmi dlouhého čekání.

Silnou stránkou použité metody je rovněž to, že umožňuje odvodit, pro jak velkou část populace může být každodenní využití veřejné dopravy velmi složité kvůli nedostatečné dostupnosti. Obecně je problematické stanovovat časové hranice, které určují, jestli je určitá destinace veřejnou dopravou ještě dosažitelná, nebo není. Na příkladu gymnázií můžeme ukázat, že pokud budeme za takovou hranici považovat např. 90 minut, zjistíme, že v Česku bydlí cca 157 000 osob, pro které je gymnázium pomocí veřejné dopravy prakticky nedostupné. K nim patří dalších více než 1 055 000 osob, kterým by cesta na nejlépe dostupné gymnázium trvala déle než hodinu. Jedná se o situace, kdy se prostorová dostupnost určité destinace může stát důležitým faktorem ovlivňujícím vzdělávací dráhu a vertikální sociální mobilitu mladých lidí. Analogickým způsobem lze postupovat i v případě jiných typů destinací a otevřít tak otázky o vlivu dostupnosti veřejnou dopravou na sociální stratifikaci české společnosti, využívání služeb, nákupní zvyklosti a další aspekty života.

Literatura

- AL MAMUN, M., LOWNES, N. E. (2011): A composite index of public transit accessibility. *Journal of Public Transportation*, 14, 2, 4.
- BERNARD, J., DECKER, A., MIKEŠOVÁ, R., VOJTÍŠKOVÁ, K. (2016): Living and dealing with limited opportunities: Social disadvantage and coping strategies in rural peripheries. *Sociální studia / Social Studies*, 13, 2, 29–53.
- BUEHLER, R., PUCHER, J. (2012): Demand for public transport in Germany and the USA: an analysis of rider characteristics. *Transport Reviews*, 32, 5, 541–567.
- BURDA, T. (2014): Význam změn správních hranic v procesu formování vnitřních periferií na území Česka od poloviny 19. století. Dizertační práce, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.

- CURRIE, G. (2004): Gap Analysis of Public Transport Needs: Measuring Spatial Distribution of Public Transport Needs and Identifying Gaps in the Quality of Public Transport Provision. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 1895, 1, 137–146.
- CURRIE, G. (2010): Quantifying spatial gaps in public transport supply based on social needs. *Journal of Transport Geography*, 18, 1, 31–41.
- GALSTER, G., SHARKEY, P. (2017): Spatial foundations of inequality: A conceptual model and empirical overview. *RSF: The Russell Sage Foundation Journal of the Social Sciences*, 3, 2, 1–33.
- GEURS, K. T., VAN WEE, B. (2004): Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography*, 12, 2, 127–140.
- HAWAS, Y. E., HASSAN, M. N., ABULIBDEH, A. (2016): A multi-criteria approach of assessing public transport accessibility at a strategic level. *Journal of Transport Geography*, 57, 19–34.
- HAMPL, M., MARADA, M. (2015): Sociogeografická regionalizace Česka. *Geografie*, 120, 3, 397–421.
- HORÁK, J., IVAN, I., FOJTÍK, D. (2015): Time of Day Dependency of Public Transport Accessibility in the Czech Republic. In: I. Ivan, I. Benenson, B. Jiang, J. Horák, J. Haworth, Inspektor, T. (eds.): *Geoinformatics for Intelligent Transportation*. Springer International Publishing, 93–108.
- CHVÁTAL, F. (2017): Vliv dopravní dostupnosti územní na ekonomický a regionální rozvoj v České republice. Disertační práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno.
- JAROŠ, V. (2017): Social and transport exclusion. *Geographia Polonica*, 90, 3, 247–263.
- KEIM-KLÄRNER, S., BERNARD, J., BISCHOF, S., VAN DÜLMEN, C., KLÄRNER, A., STEIN-FÜHRER, A. (2021): Analyzing social disadvantage in rural peripheries in Czechia and Eastern Germany: Conceptual model and study design, 170. Thünen Working Paper. Braunschweig.
- KRAFT, S., PRENER, J. (2014): Spatial aspects of transport behaviour in the Czech Republic after 1989. *Acta Universitatis Palackianae Olomucensis, Facultas Rerum Naturalium, Geographica*, 45, 2, 53–77.
- KUBEŠ, J., PODLEŠÁKOVÁ, N. (2021): Lidský a demografický kapitál v periferiích Plzeňského kraje. *Geografie*, 126, 1, 97–122.
- KVĚTOŇ, V., CHMELÍK, J., VONDRÁČKOVÁ, P., MARADA, M. (2012): Developments in the public transport serviceability of rural settlements with examples from various types of micro-regions. *AUC-Geographica*, 47, 1, 51–63.
- LENS, M. C. (2017): Measuring the geography of opportunity. *Progress in Human Geography*, 41, 1, 3–25.
- LIU, S., ZHU, X. (2004): Accessibility analyst: an integrated GIS tool for accessibility analysis in urban transportation planning. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 31, 1, 105–124.
- LUNG-AMAM, W. S., KNAAP, E., DAWKINS, C., KNAAP, G. J. (2018): Opportunity for whom? The diverse definitions of neighborhood opportunity in Baltimore. *City & Community*, 17, 3, 636–657.
- MALÝ, J. (2018): Questioning territorial cohesion: (Un)equal access to services of general interest: (Un)equal access to services of general interest. *Papers in Regional Science*, 97, 2, 323–343.
- MAMUN, S. A., LOWNES, N. E., OSLEEB, J. P., BERTOLACCINI, K. (2013): A method to define public transit opportunity space. *Journal of Transport Geography*, 28, 144–154.
- MARADA, M., KVĚTOŇ, V. (2010): Diferenciace nabídky dopravních příležitostí v českých obcích a sociogeografických mikroregionech. *Geografie*, 115, 1, 21–43.

- MARTENS, K., BASTIAANSEN, J. (2019): An index to measure accessibility poverty risk. In: Lucas, K., Martens, K., Di Ciommo, F., Dupont-Kieffer, A. (eds.): *Measuring transport equity*. Elsevier, 39–55.
- MAVOA, S., WITTEN, K., MCCREANOR, T., O'SULLIVAN, D. (2012): GIS based destination accessibility via public transit and walking in Auckland, New Zealand. *Journal of Transport Geography*, 20, 1, 15–22.
- MCLEOD, S., SCHEURER, J., CURTIS, C. (2017): Urban public transport: planning principles and emerging practice. *Journal of Planning Literature*, 32, 3, 223–239.
- MDČR (2020): *Koncepce veřejné dopravy 2020–2025*, Ministerstvo dopravy České republiky, <https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Verejna-doprava/Pravni-predpisy/Zelena-a-bila-kniha-koncepce-verejne-dopravy> (24. 1. 2022).
- MUSIL, J., MÜLLER, J. (2008): Vnitřní periferie v České republice jako mechanismus sociální exkluze. *Sociologický časopis / Czech Sociological Review*, 44, 2, 321–348.
- NESHELI, M. M., CEDER, A. A., GHAVAMIRAD, F., THACKER, S. (2017): Environmental impacts of public transport systems using real-time control method. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 51, 216–226.
- PÁEZ, A., GERTES MERCADO, R., FARBER, S., MORENCY, C., ROORDA, M. (2010): Relative accessibility deprivation indicators for urban settings: definitions and application to food deserts in Montreal. *Urban Studies*, 47, 7, 1415–1438.
- RODRIGUE, J. P., COMTOIS, C., SLACK, B. (2006): *The geography of transport systems*. Routledge.
- SAGHAPOUR, T., MORIDPOUR, S., THOMPSON, R. G. (2016): Public transport accessibility in metropolitan areas: A new approach incorporating population density. *Journal of Transport Geography*, 54, 273–285.
- SEIDENGLANZ, D. (2007): *Dopravní charakteristiky venkovského prostoru*, Dizertační práce. Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno.
- STJERNBORG, V., MATTISSON, O. (2016): The role of public transport in society – A case study of general policy documents in Sweden. *Sustainability*, 8, 11, 1120.
- ŠŤASTNÁ, M., VAISHAR, A. (2017): The relationship between public transport and the progressive development of rural areas. *Land Use Policy*, 67, 107–114.
- ŠŤASTNÁ, M., VAISHAR, A., STONAWSKÁ, K. (2015): Integrated Transport System of the South-Moravian Region and its impact on rural development. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 36, 53–64.
- ŠULC, P. (2017): *Dopravní dostupnost na základě nabídky veřejné hromadné dopravy v oblasti Ledčska a Zručska*. Bakalářská práce, Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Praha.
- TIZNADO-AITKEN, I., MUÑOZ, J. C., HURTUBIA, R. (2021): Public transport accessibility accounting for level of service and competition for urban opportunities: An equity analysis for education in Santiago de Chile. *Journal of Transport Geography*, 90, 102919.
- Zákon 194/2010 sb. o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů, <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-194>.

SUMMARY

Public transport accessibility: simulation of the usability of public transport in everyday situations

The article presents an innovative method for evaluating public transport accessibility. Accessibility assessment is based on simulating the usability of public transport in everyday situations. It measures how much time residents need when using public transport to reach various commonly used destinations at predefined times. This method has the following advantages and specifics: (1) The index is based on the simulation of daily commuting needs. It considers the usability of public transport in the most common everyday spatial mobility. Daily commuting needs are heterogeneous in the population. Different people need to travel to different types of destinations. The method we have chosen selects a set of typical destinations (elementary school, grammar school, general practitioner, supermarket, town with more than 5,000 inhabitants) and constantly evaluates the accessibility to the nearest destination of each type. This, of course, neglects less typical mobility patterns, especially commuting at longer distances and at unusual times. I consider it suitable especially for analysing public transport accessibility in rural areas with relatively clearly defined catchment areas of individual services. (2) The calculation of the time needed to reach the most typical destinations is a fitting indicator of transport serviceability defined in the Act on Public Passenger Transport. It expresses serviceability more accurately than indicators based on calculating distances to transport stops, frequency of connections, or accessibility potential. (3) The inclusion of a walking path from home to the stop and from the stop to the destination makes it possible to calculate accessibility values for municipalities from which there are no well-usable connections for a particular destination. (4) The calculation method is easily extensible to other tasks containing other destinations and other times of the day. It can be easily converted for specific regional accessibility analyses. The disadvantages of the procedure are its computational complexity, dependence on data from a private supplier, and its computational model. This dependence makes it impossible to make additional modifications to the model, e.g., to consider the different maximum distances residents can walk on foot. The results confirm existing findings on the spatial aspects of public transport in Czechia. They reveal the basic spatial accessibility patterns: better accessibility in a more consolidated settlement area of Moravia than Bohemia, above average accessibility in the hinterland of large cities, and, conversely, impaired accessibility in the inner peripheries. The results also enable us to compute the share of population facing constraints in using public transport due to poor accessibility. This opens a vein to investigate the influence of limited accessibility on service use, well-being, and generally on vertical social mobility and status attainment in the Czech society.

- Fig. 1 Procedure for measuring the aggregated index of public transport accessibility of municipalities.
- Fig. 2 Aggregate index of public transport accessibility, quartiles. In the legend from above: quartiles, regional borders, a village with all destinations or a military area. Source: own calculations based on data from Seznam.cz, data related to 7.1. 2021.
- Fig. 3 Average values of the aggregate index of public transport accessibility by regions (axis y) and population size of municipalities (axis x). Source: own calculations based on data from Seznam.cz, data related to 7.1. 2021.

Fig. 4 Accessibility of grammar schools by public transport, total journey time from journey start to start of lessons at 8:00. In the legend from above: normal accessibility (up to 69 minutes), difficult accessibility (up to 85 minutes), severely difficult accessibility (over 85 minutes), grammar school, regional borders, municipality with grammar school or military district. Source: own calculations based on data from Seznam.cz, data related to 7.1. 2021.

Fig. 5 Accessibility of general practitioners' surgeries by public transport, total journey time from journey start to start of a planned visit at 9:00. In the legend above: normal accessibility (up to 108 minutes), difficult accessibility (up to 124 minutes), severely difficult accessibility (over 124 minutes), general practitioner's office, regional border, village with a doctor or a military area. Source: own calculations based on data from Seznam.cz, data related to 7.1. 2021.

PODĚKOVÁNÍ / ACKNOWLEDGEMENT

Vznik tohoto článku by podpořen grantem GA ČR 18–05704J (Sociální znevýhodnění na periferním venkově v Česku a ve východním Německu: struktury příležitostí a individuální strategie ve srovnávací perspektivě).

This work was supported by GA ČR, project No. 18–05704J (Social disadvantage in rural peripheries in Czechia and in eastern Germany: opportunity structures and individual agency in a comparative perspective).

ORCID

JOSEF BERNARD

<https://orcid.org/0000-0002-3905-9160>