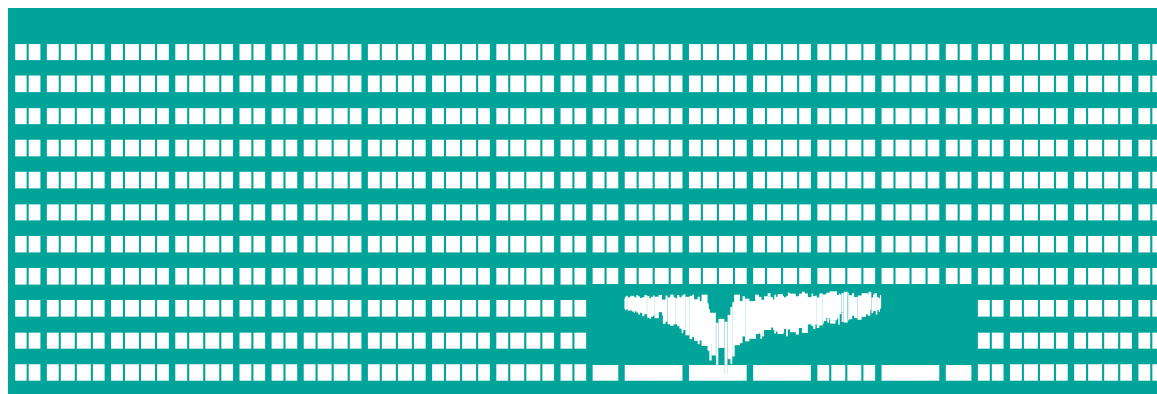


VŠB TECHNICKÁ
UNIVERZITA
OSTRAVA

VSB TECHNICAL
UNIVERSITY
OF OSTRAVA



www.vsb.cz

Modelování dostupnosti pro seniory

Jiří Horák, Ivan Igor, Lucie Orlíková, Pavel Kukuliač

Katedra geoinformatiky, HGF, VŠB-TU Ostrava

Osnova

- Motivace
- Grant Modelování dostupnosti pro seniory, percepce dostupnosti a determinanty jejich prostorové mobility
- Hlubkové rozhovory
- Sběr lokálních dat
- Cíle pro seniory
- Chodeckost
- Modelování VHD
- Problémy a výhledy, simulace

Dopravní dostupnost

- Rozdíly v koncepci
 - Dostupnost je chápána jako určitý ukazatel, který na základě přístupnosti nebo dosažitelnosti daného objektu k ostatním objektům určuje jeho postavení v rámci dané prostorové struktury (Kusendová, 1996)
 - vyjadřuje úroveň, ve které území a dopravní systém umožňuje lidem (jednotlivci či skupině) či zboží dosáhnout určité aktivity nebo místa s využitím dopravních prostředků či jejich kombinací (Geurs, Ritsema van Eck, 2001)
 - vyjadřuje úsilí, které je třeba vynaložit k dosažení daného cíle. Případně jako množství aktivit, které lze dosáhnout z určitého místa (Geurs et al., 2001)
- Přístupy, kritéria
- Stále více individuální aspekty
- Zásadní otázka subjektu hodnocení
- Běžně EA populace, méně studenti a žáci
- Senioři – zranitelná skupina, přehlížená, heterogenní

THE CHALLENGE OF AN AGEING POPULATION IN EUROPEAN CITIES

Life expectancy at age 65 has increased substantially in European countries averaging

AGE
65

16.5 years for men

20.1 years for women

In the EU, data 2008-10

IT IS ESTIMATED THAT BY 2030:



3/10

people in the EU
will be 65 or over



3/5

people will
live in a city



City

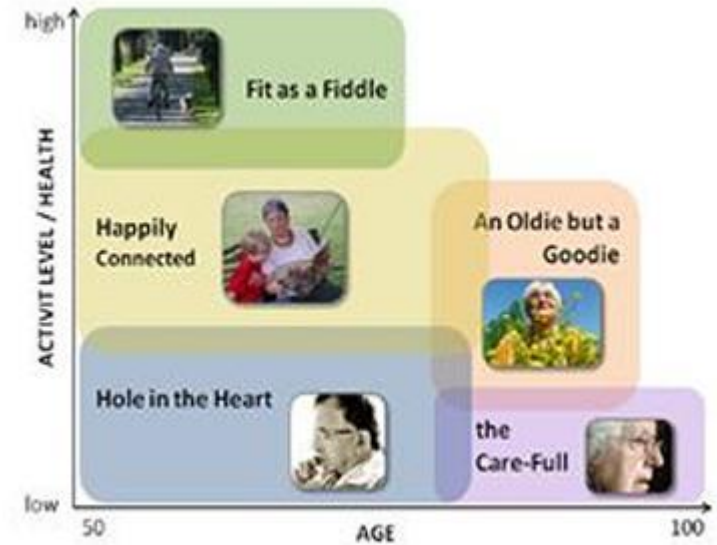


Rural

The need arises to develop age-friendly buildings, cities, communities and environments in order to support longer healthy and independent living and greater social participation and integration of older people

Senioři

- Heterogenní skupina
- Věk individuální
- Zdravotní omezení
- Sedentarismus
- Nejen funkční požadavky na dojížděku
- Sociální kontakt, estetika, pohyb pro zdraví
- Bezbariérový pohyb
- Důležitost samostatnosti
- Zachování zvyků
- Různorodost požadavků na prostorovou mobilitu a dostupnost
- Jiné priority – méně čas, více komfort, bezpečí, jistota
- Jiné cíle
- Jiné modely dostupnosti
- role percepce, možnosti ovlivnění dostupnosti



GA 21-22276S Modelování dostupnosti pro seniory, percepce dostupnosti a determinanty jejich prostorové mobility

- Grant 01/2021 – 12/2023, spoluřešitelka: doc. Petra Marešová, UHK
- Cíl: Prozkoumat vztah mezi vnímanou dostupností a modelovanou dostupností pro seniory, vliv vnějších faktorů na změny dostupnosti a její vnímání a vytvoření nového modelu hodnocení dopravní dostupnosti pro seniory využívající kvantifikovatelné ukazatele popisující lokální prostředí
- Vnímání dostupnosti seniory ovlivněno řadou kognitivních, psychických, zdravotních, zvykových, sociálních a jiných osobních faktorů, avšak také externími podmínkami jako jsou dopravní infrastruktura a služby, prostředí (okolí, meteorologické podmínky) a aktuálně omezením dostupnosti v souvislosti s pandemií COVID-19.
- Zkoumání vztahu mezi vnímanou dostupností a modelovanou dostupností:
 - lépe poznat možnosti snížení neurčitosti modelování dostupnosti pro seniory,
 - určit významné determinanty pro percepci dostupnosti
 - lépe porozumět možnostem jejich ovlivnění.

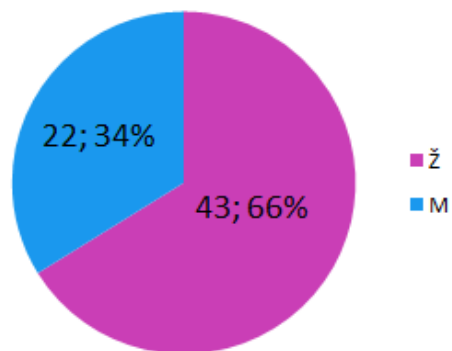
Metodika

- Ostravsko, Hradecko
- Hlubkové rozhovory se seniory
- Dotazníkové šetření
- Místní šetření – cíle, dostupnosti IAD, VD, chodeckost (walkability), bariéry atd.
- Asistované procházky se seniory + virtuální procházky
- Pocitové mapy
- Analýza determinantů mobility, hodnocení situace, před a po pandemii
- Analýzy dostupnosti v pilotních obcích – pro 3 geografické zóny dle Webber et al. (2010)
1. lokální pěšky dostupné okolí, 2. okolí dostupné dopravou uvnitř obce (a service community podle Webber et al., 2010) a 3. vzdálené okolí (regionální příležitosti).
- nový model hodnocení dostupnosti pro seniory
- hodnocení časoprostorových změn vnímání dostupnosti
- skupinové rozhovory se seniory i místními experty (architekti, územní plánovači, zástupci místní samosprávy a místní sociální pracovníci) – validace modelu

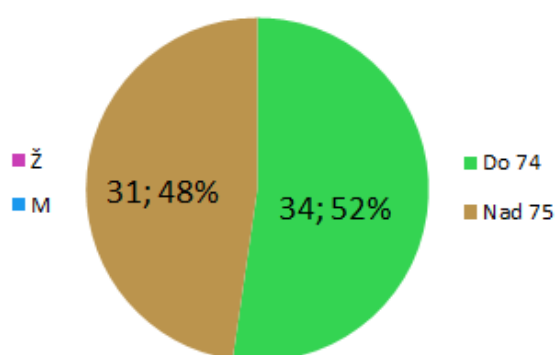
Hlubkové rozhovory

- Počty rozhovorů 65 (38 Ostravsko, 27 Hradecko)
- Rozhovory – senioři jsou vysoce variabilní skupinou (mnohem více než žáci a studenti, ale i EA), různý zdravotní stav a schopnosti, zvyky, SES, rodinné poměry. Vysoká zranitelnost a obavy (vadí provoz, kola, koloběžky). Několik úrovní omezení mobility (např. i mechanický x elektrický vozík). Konzervativní (ideální je neměnit stav, ani nové možnosti). Meteorologické podmínky.
- Požadavky na městský mobiliář a řešení dopravních situací
- Vybavenost našich měst (zejména městský mobiliář) a jejich inkluzivnost je nízká.

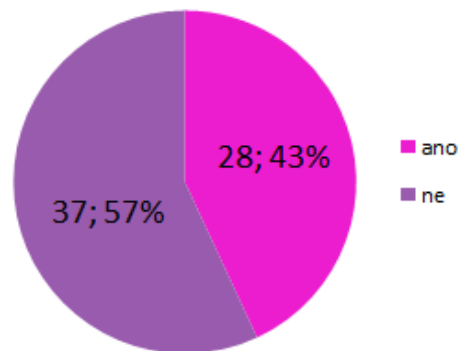
Pohlaví



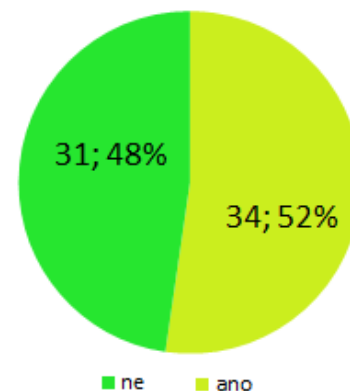
Věk



Čílost



Žije sám/ne

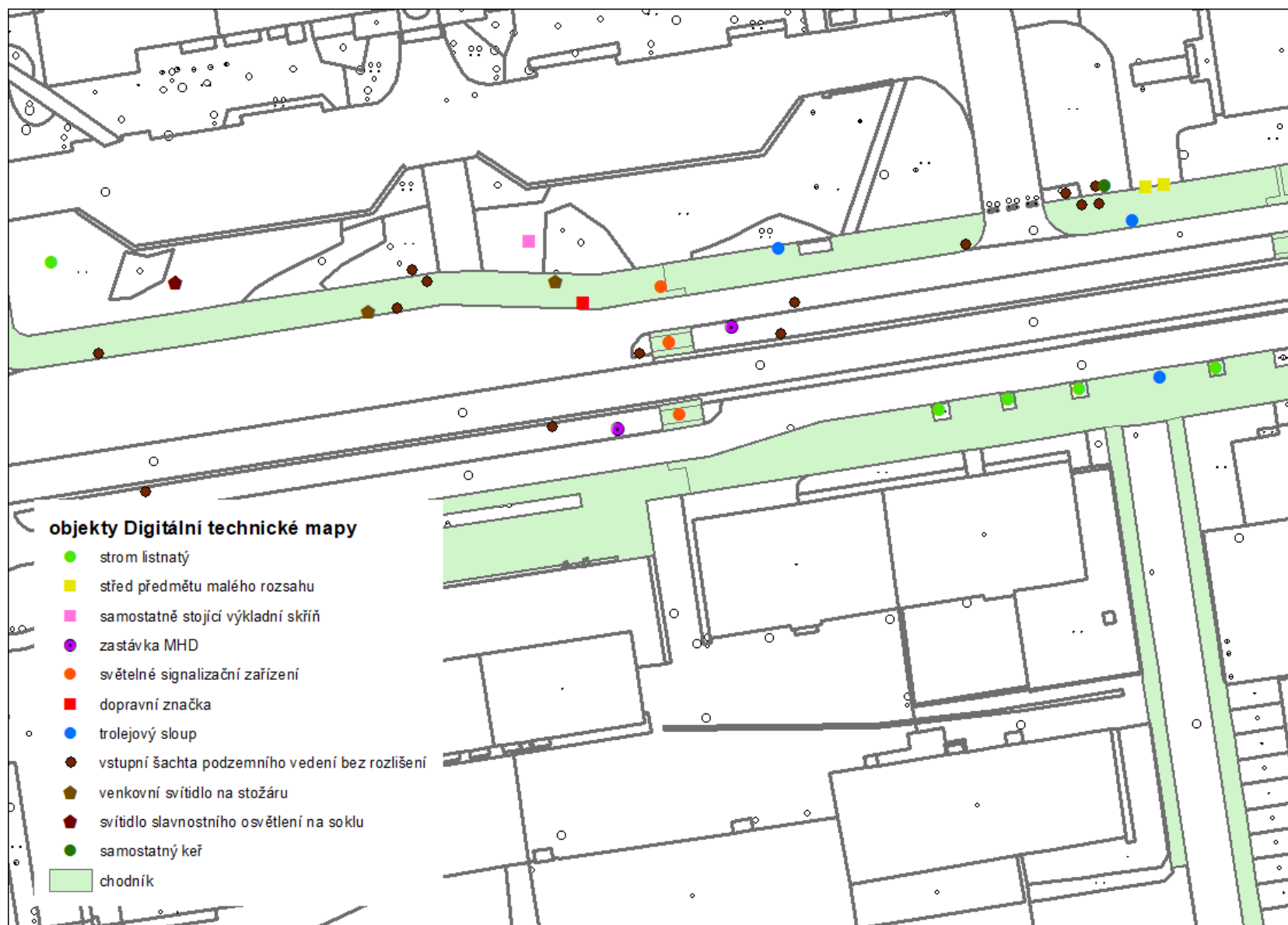


Sběr lokálních dat a smart city

- Naše smart cities nejsou zatím ani digitální ani chytrá.
- Slabá je i evidence podpůrných dat (evidence bezbariérových zastávek, nízkopodlažní vozidla, přechody, lavičky, toalety). Chybí jednotný systém, evidence ad hoc či žádná.
- Využití DTM a různých evidencí , sběr lokálních dat
- Máme řadu norem, doporučení. Mapování přístupnosti (MMR, pracovní skupina pro jednotnou metodiku mapování a kategorizaci přístupnosti prostředí, SONS, ADNEP, Pražská organizace Vozíčkářů), zahraniční doporučení.
- Nepropojení DTM s požadavky a principy přístupnosti.
- Problémy přesnosti
- strana chodníku
- pohyb v rámci chodníku
- (mikro)bariéry



Ukázka DTM MO



Ukázka evidence zastávek

IDENTIFIKACE ZASTÁVKY						NÁSTUPIŠTĚ													
TRAT	USEK/C.ZAST.	PRO x SOUPRAV	NAZEV ZASTÁVKY	IDET MHD	SLOUPEK ID	DRUH	ZAST	SPRÁVCE	ŠÍŘKA STAVEBNÍ	ŠÍŘKA UŽITNÁ	DELKA NÁSTUPIŠTĚ	DELKA NÁSTUPNÍ HRANY	VÝŠKA NÁSTUPNÍ HRANY	VZD NÁSTUPNÍ HRANY OD OSY	POVRCH	PRÍSTUP BEZBARIEROVÝ	BEZPEČNOSTNÍ ODSTUP	DLAŽBA SLEPEČKÁ	ZABRADLI
1/01	2		Hlavní nádraží	1	1 výstupní	tram	172	ÚMOB	2.90	2.90	92.40	92.40	0.13	1.35	dlažba	nástup.plocha	ne	ne	
1/01	1		Hlavní nádraží	3	1 nástupní	tram	173	ÚMOB	nást.plocha		64.90	41.80	0.12	1.35	dlažba	nástup.plocha	ne	ne	
1/01	1		Hlavní nádraží (ostrůvek)		1 výstupní	tram		DPO	nást.plocha		32.80	32.60	0.13	1.35	dlažba	ne	ne	ne	
1/02	1		Náměstí S. Čecha	2	2 směr Hlavní nádraží	sduž	1	DPO	1.79	1.79	33.10	31.70	0.18	1.35	asfaltobeton	ne	barva	ne	
1/02	1		Náměstí S. Čecha	1	2 směr Frydlantské mosty	sduž	2	DPO	1.70	1.70	33.40	32.20	0.18	1.37	asfaltobeton	ne	barva	ne	
1/03	2		Muglinovská	2	3 směr Hlavní nádraží	tram	22	DPO	2.80	2.30	71.80	68.10	0.15	1.35	asfaltobeton	ano	barva	ano	profil
1/03	2		Muglinovská	1	3 směr Frydlantské mosty	tram	29	DPO	2.80	2.30	72.15	67.90	0.15	1.35	asfaltobeton	ano	barva	ano	profil
1/04	2		Křižíkova	2	4 směr Hlavní nádraží	sduž	21	DPO	2.95	2.39	67.00	65.00	0.20	1.34	zám.dlažba	ano	dlažba	ano	profil+sklo
1/04	2		Křižíkova	1	4 směr Frydlantské mosty	sduž	30	DPO	2.95	2.39	67.00	65.00	0.20	1.34	zám.dlažba	ano	dlažba	ano	profil+sklo
1/05	1		Mor. Ostrava,Plynárny	1	186 nástupní	tram		DPO	2.85	2.85	33.55	32.75	0.18	1.36	zám.dlažba	ano	barva		
1/05	1		Mor. Ostrava,Plynárny	2	186 výstupní	tram		DPO	2.20	2.20	33.60	31.40	0.18	1.36	zám.dlažba	ano	ne		
1/06	2		Důl Jindřich	2	5 směr Hlavní nádraží	tram	20	DPO	3.00	2.44	67.50	67.20	0.20	1.35	zám.dlažba	ano	dlažba	ano	profil+sklo
1/06	2		Důl Jindřich	1	5 směr Frydlantské mosty	tram	31	DPO	3.00	2.44	67.50	67.20	0.20	1.35	zám.dlažba	ano	dlažba	ano	profil+sklo

pořadí	název ulice	název MHD zastávky, směr	č. parcelní, K.Ú.
6.	Hornopolní	Hornopolní, směr Mar. Hory	2181/3, Moravská Ostrava



Dostatečná šířka chodníků, bariéry



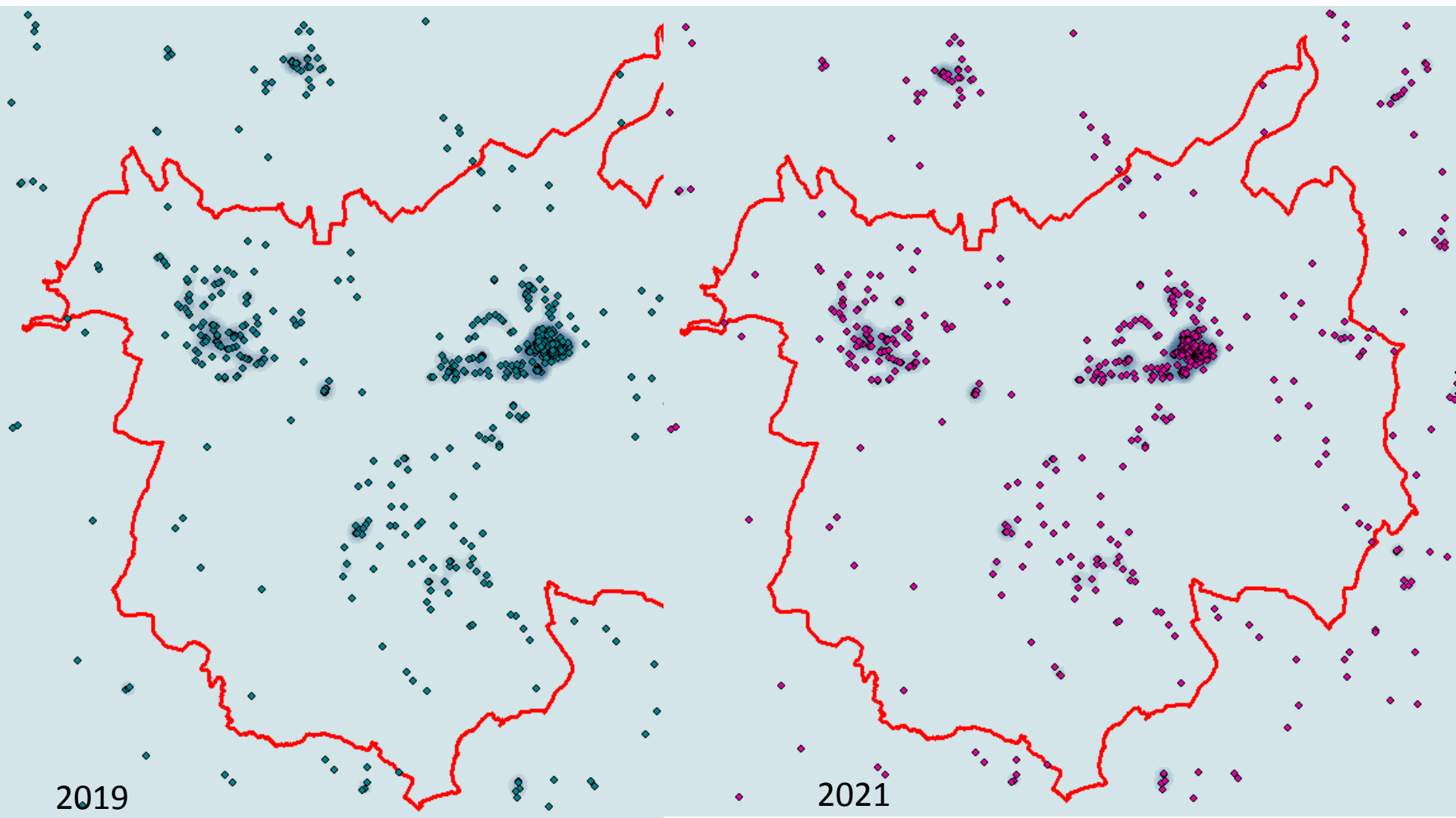
Cíle pro seniory

QinCity (pro seniory)	NEWS	dotazníky OV 2015 senioři	nově
obchod s potravinami či smíšeným zbožím	malý obchod a domácí potřeby	Lokální obchody	Obchody*
domácí potřeby či železářství		hypermarkety	
	železářství		
	samoobsluha		
	ovoce/zelenina		
drogerie			
obchod s vhodným oblečením	oblečení		
pošta	pošta		Pošta
knihovna	knihovna		
příjemná kavárna či cukrárna	kavárna		
cenově přijatelná restaurace nebo hospoda	normální (ne fast food) restaurace		Restaurace
lékárna	lékárna		lékárna
holič/kadeřnictví	kadeřnictví/holičství		
park vhodný na procházky	park		park
praktický lékař		lékař	praktický lékař
kostel, církev nebo modlitebna			Kostel
klubovna, klub seniorů, tělocvična apod			Klub seniorů apod
	tělocvična nebo fitness		

+

Bankomat
zastávka veřejné dopravy
Kulturní zařízení
Úřady – zejména obecní
Hřbitov
Sociální zařízení (odlehčovací,
stacionáře...)
kontejnery na odpad

Restaurační zařízení v Ostravě 2019 a 2021

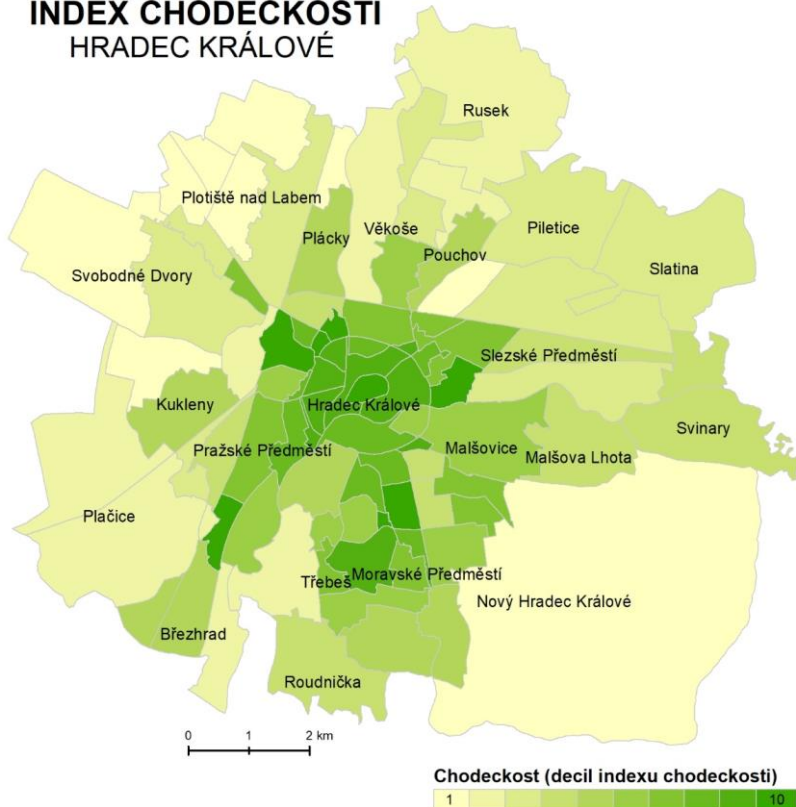


Hodnocení chodeckosti

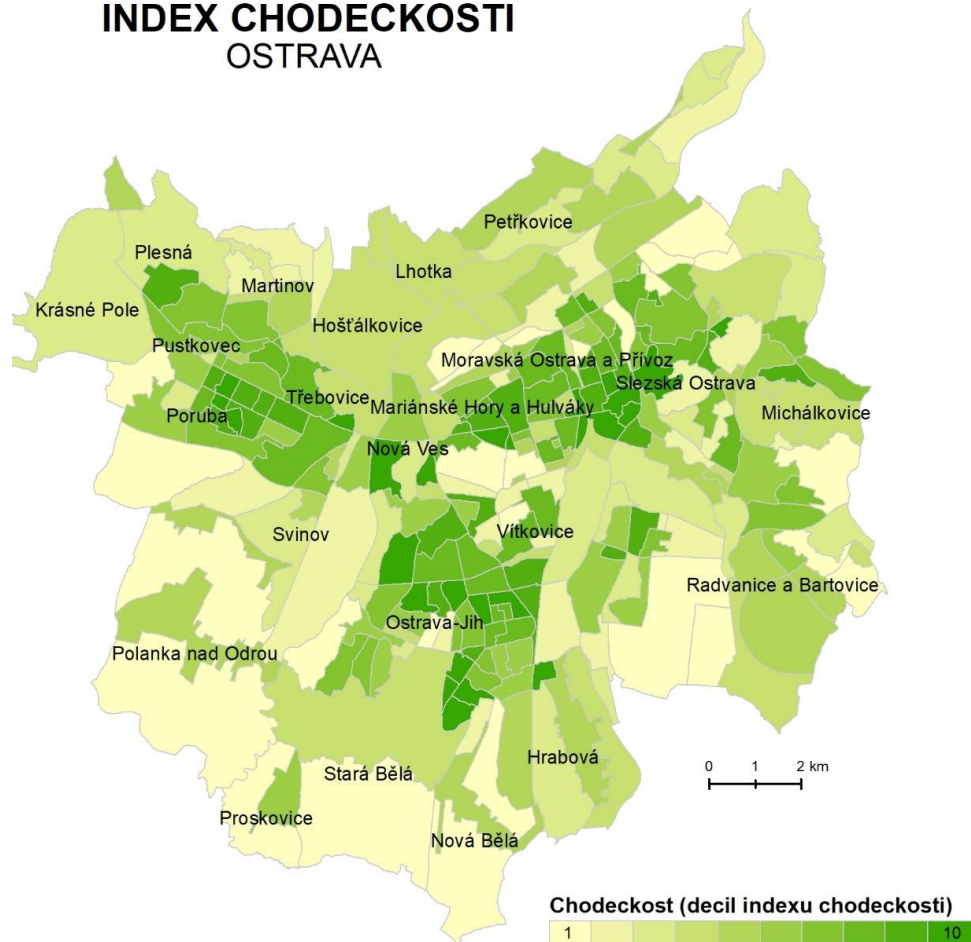
- asi 80 ukazatelů
- Geografické rozdíly – USA, Kanada (morfologie měst); Latinská Amerika (města bez plánovité výstavby, obavy o bezpečnost); subtropická města (stín)
- Některé obsahují subjektivní hodnocení (např. bezpečnost, komfort), jiné jsou počítány jen z charakteristik prostředí („GIS based“)
- Problém MAUP
- podle kanadské studie nejvhodnější poloměr cca 400-1200 m, což odpovídá limitu docházky (ochoty zvolit pěší mód)
- Otázka nositele (místa) hodnocení – zpravidla počátek cesty, resp. bydliště. Vzhledem k malému délce řady pěších cest, která odpovídá poloměru pro hodnocení, to ale běžně není velký problém.
- Účel analýzy
- Vztah k deprivovaným územím (horší docházkovost) se zpravidla nepotvrdí, pouze dílčí aspekty (např. vyšší hustota osídlení).

Hodnocení chodeckosti WAI dle IPEN

INDEX CHODECKOSTI
HRADEC KRÁLOVÉ



INDEX CHODECKOSTI
OSTRAVA



$$WAI = (2 * con) + ent + far + hdens$$

Kde:

WAI	Index chodeckosti (Walkability index)
con	standardizovaná hodnota Indexu konektivity
ent	standardizovaná hodnota Indexu entropie (Shannon index)
far	standardizovaná hodnota Indexu FAR (Floor area ratio)
hdens	standardizovaná hodnota Indexu sídelní hustoty

Hodnocení VHD

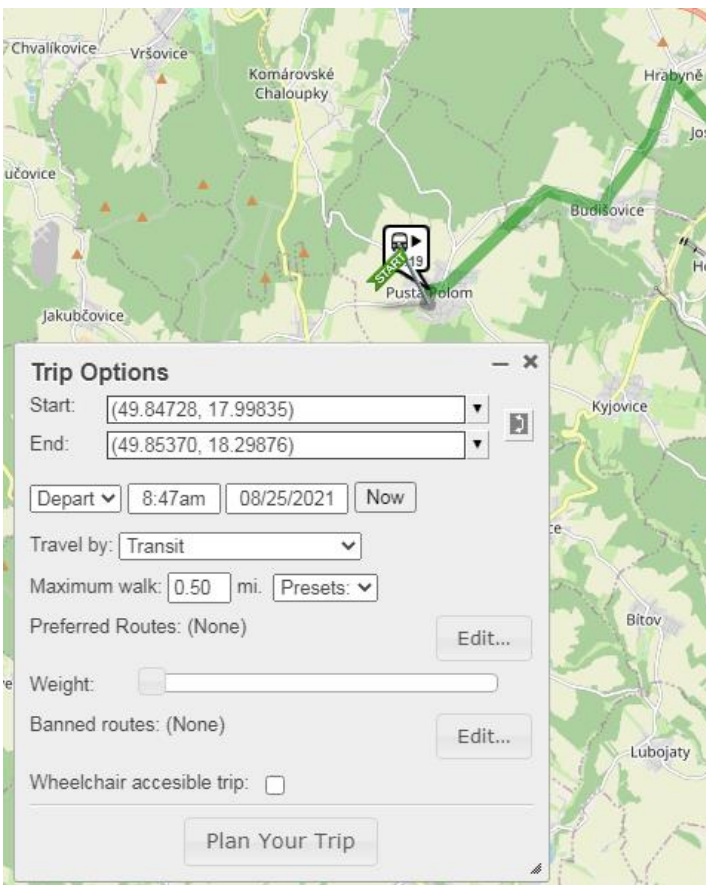
- Příprava vyhledávacího serveru dopravních spojení – chůze, VHD, MHD, kolo
- Načítání startů, cílů a požadovaných parametrů z databáze
- Získávání a transformace jízdních řádů
- Zastávky x označníky
- Chybějící údaje o bezbariérovosti spojů, zastávek
- málo publikace dat JŘ v GTFS (Praha, Liberec)
- JDF obsahuje jen minimum údajů

stops – Poznámkový blok

Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápověda
stop_id	stop_name	stop_lat	stop_lon	
57	"Heřmanův Městec, nám."	0,0		
58	"Heřmanův Městec, Eden"	0,0		
59	"Heřmanův Městec, Konopáč"	0,0		
60	"Heřmanův Městec, hřbitov"	0,0		
61	"Mičov-Sušice, odb."	0,0		
62	"Mičov-Sušice, Jetonice"	0,0		
63	"Mičov-Sušice, Lovětín"	0,0		
64	"Mičov-Sušice, Mičov"	0,0		
65	"Mičov-Sušice, Rudov, odb."	0,0		
66	"Mičov-Sušice, Sušice"	0,0		
67	"Mičov-Sušice, Zbyslavce, odb."	0,0		
68	"Načešice, obů"	0,0		
69	"Ronov n. Doubr., nám."	0,0		
70	"Seč, nám."	0,0		
71	"Seč, Počátky"	0,0		
72	"Seč, Zářec u Seče"	0,0		
73	"Třemošnice, aut. st."	0,0		
74	"Třemošnice, Podhradí"	0,0		
75	"Třemošnice, Podhradí, odb."	0,0		
76	"Třemošnice, Podhradí, u dubu"	0,0		
77	"Třemošnice, Starý Dvůr"	0,0		
78	"Třemošnice, Závrtec, odb."	0,0		
79	"Vyžice"	0,0		

stop_times – Poznámkový blok

Soubor	Úpravy	Formát	Zobrazení	Nápověda
trip_id	arrival_time	departure_time	stop_id	stop_sequence
156	04:00:00	04:00:00	69	1
156	04:06:00	04:06:00	73	2
156	04:19:00	04:19:00	70	3
156	04:21:00	04:21:00	72	4
156	04:24:00	04:24:00	71	5
156	04:30:00	04:30:00	77	6
156	04:32:00	04:32:00	76	7
156	04:33:00	04:33:00	74	8
156	04:35:00	04:35:00	63	9
156	04:36:00	04:36:00	65	10
156	04:38:00	04:38:00	67	11
156	04:40:00	04:40:00	64	12
156	04:41:00	04:41:00	61	13
156	04:43:00	04:43:00	62	14
156	04:47:00	04:47:00	80	15
156	04:50:00	04:50:00	79	16
156	04:54:00	04:54:00	59	17
156	04:55:00	04:55:00	60	18
156	04:56:00	04:56:00	58	19
156	04:58:00	04:58:00	57	20
157	06:15:00	06:15:00	57	1
157	06:17:00	06:17:00	58	2
157	06:18:00	06:18:00	60	3
157	06:19:00	06:19:00	59	4
157	06:23:00	06:23:00	79	5
157	06:26:00	06:26:00	80	6
158	06:30:00	06:30:00	80	1
158	06:33:00	06:33:00	62	2
158	06:34:00	06:34:00	61	3
158	06:36:00	06:36:00	64	4
158	06:39:00	06:39:00	66	5
158	06:44:00	06:44:00	79	6
158	06:48:00	06:48:00	59	7
158	06:49:00	06:49:00	60	8
158	06:51:00	06:51:00	58	9
158	06:53:00	06:53:00	57	10
159	06:53:00	06:53:00	57	1
159	07:00:00	07:00:00	68	2
159	07:02:00	07:02:00	81	3
159	07:06:00	07:06:00	80	4
160	07:07:00	07:07:00	80	1
160	07:10:00	07:10:00	62	2
160	07:11:00	07:11:00	61	3



Trip Options

Start: (49.84728, 17.99835) ▼

End: (49.85370, 18.29876) ▼

Depart ▼ 8:47am 08/25/2021 Now

Travel by: Transit ▼

Maximum walk: 0.50 mi. Presets: ▼

Preferred Routes: (None) Edit...

Weight:

Banned routes: (None) Edit...

Wheelchair accesible trip: ☐

Plan Your Trip

3 Itineraries Returned

1. 10:14am   884286   11:37am

Start: 10:14am, 08/25/2021

► **WALK** 0.21 miles to Pustá Polom,,škola

BUS: Transdev Morava s.r.o., Bozděchova 567/8, 702 00 Ostrava-Moravská Ostrava, provozovna Ostrava, (884286) Opava-Hradec nad Moravicí-Hlubočec-Hrabyně-Ostrava-Vratimov

10:19am **Board** at Pustá Polom,,škola

[\[Stop Viewer\]](#)

Time in transit: 41 mins [\[Trip Viewer\]](#)

11:00am **Alight** at Ostrava,Svinov,mosty

▼ **BUS:** Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava, (915054) Mor.Ostrava,Sad B.Němcové - Poruba,Alšovo nám.

11:06am **Board** at Ostrava,Svinov,mosty

[\[Stop Viewer\]](#)

Time in transit: 11 mins [\[Trip Viewer\]](#)

11:17am **Alight** at Ostrava,Přívaz,sad B.Němcové

▼ **BUS:** Dopravní podnik Ostrava a.s., Poděbradova 494/2, 702 00 Ostrava - Moravská Ostrava, (915108) Hlavní nádraží/Mor.Ostrava,Vozovna trolejbusů - Hulváky

11:28am **Board** at Ostrava,Přívaz,sad B.Němcové

[\[Stop Viewer\]](#)

Time in transit: 5 mins [\[Trip Viewer\]](#)

11:33am **Alight** at Ostrava,Muglinov,Hladnovská

► **WALK** 0.19 miles to Destination

End: 11:37am, 08/25/2021

2. 12:12   884286   1:32pm

3. 12:04   884286   91  1:34pm

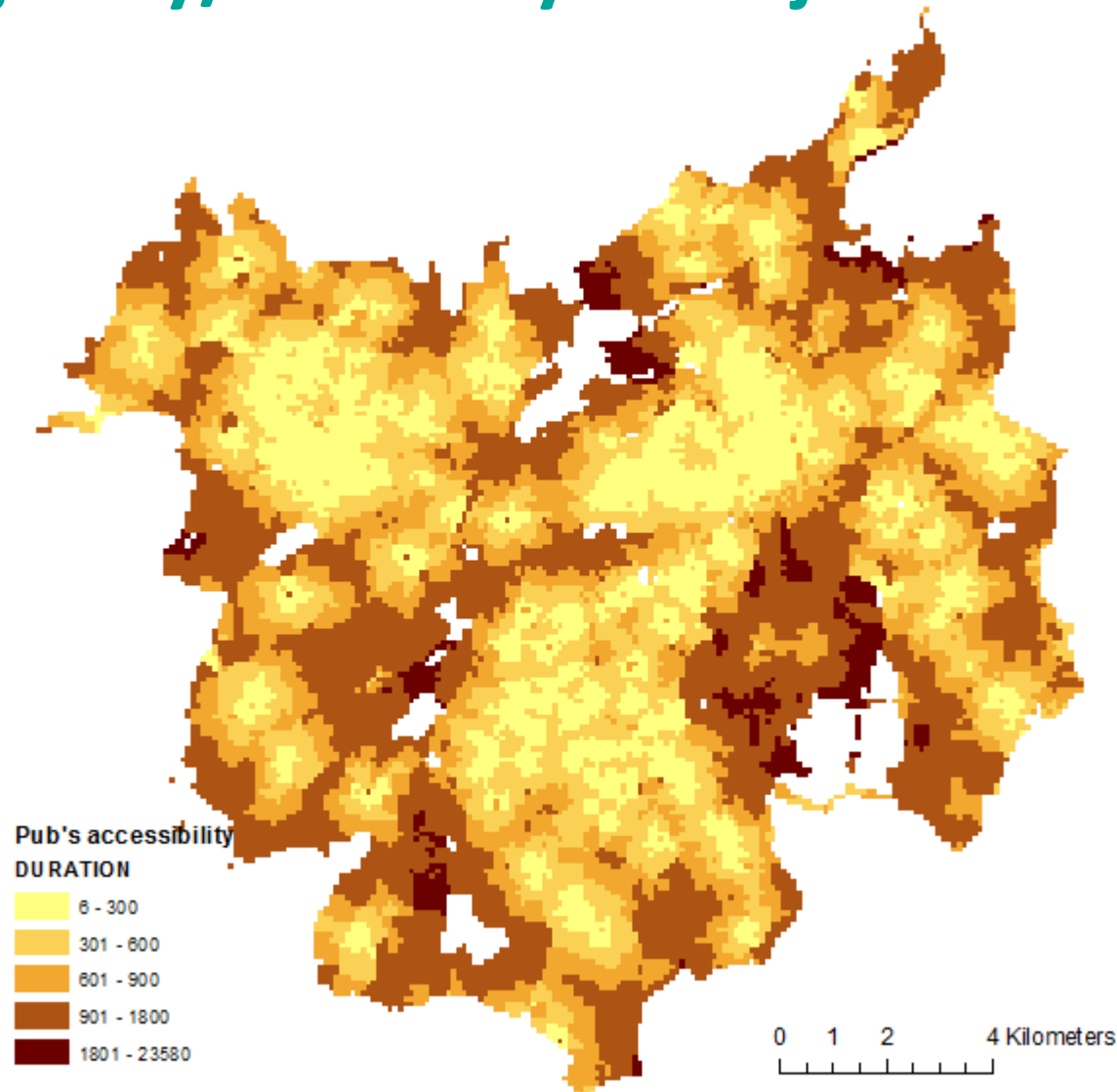
First

Previous

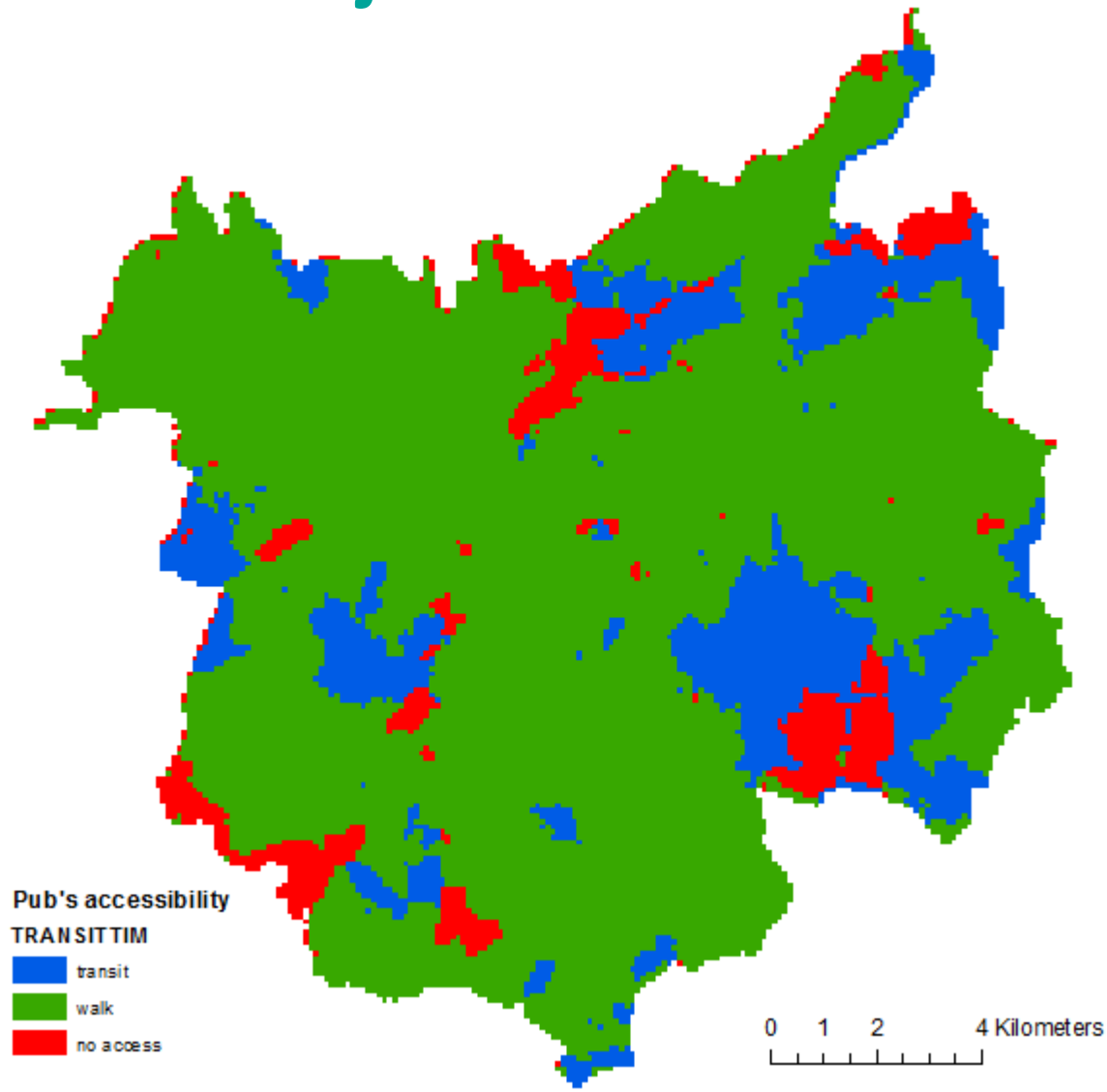
Next

Last

Doba dojížd'ky/docházky do nejbližší restaurace



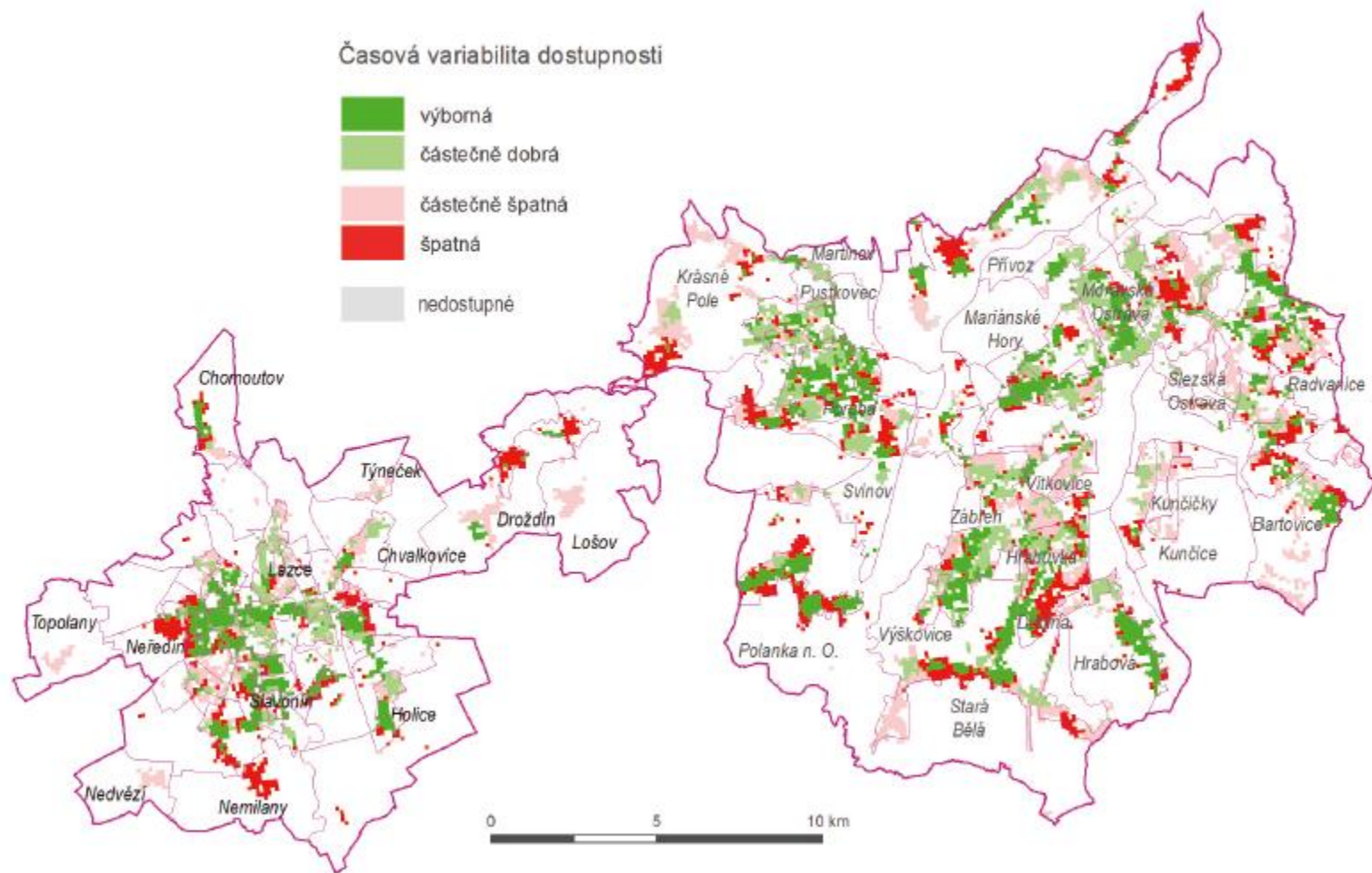
Dopravní mód do nejbližší restaurace



Problémy hodnocení VHD

- Veřejná doprava – největší objem MHD
- Pro hodnocení nutno zahrnout všechny JŘ (tedy i MHD, které jsou špatně dostupné a špatně vedené)
- Málo se hodnotí časová vhodnost spojení, resp. nutnost čekání na začátek požadované aktivity (fixní časové požadavky - začátek pracovní směny, kulturního představení apod.)
- Někdy splnění více fixních požadavků (práce na různé směny)
- Ve velkých městech ale nejsou vážnější potíže s dostupností MHD – spíše pro některé osoby se zdravotním nebo funkčním omezením
- Problémy s přesedáním, nedodržování jízdního řádu
- Lokální hodnocení – nestačí centrum obce, pochopení místních podmínek, místní prostředí, třeba i pocity ohrožení či prostě jen nepříjemnost docházky (špatné prostředí) či nepříjemné čekání.
- Hodnocení 1 cesty nestačí – nazpátek si nevezme taxi. Prostoje, nevhodný čas spojení.
- Zastávky x označníky, přestupy mezi nimi.

Rozdíly dostupnosti v čase pro VHD

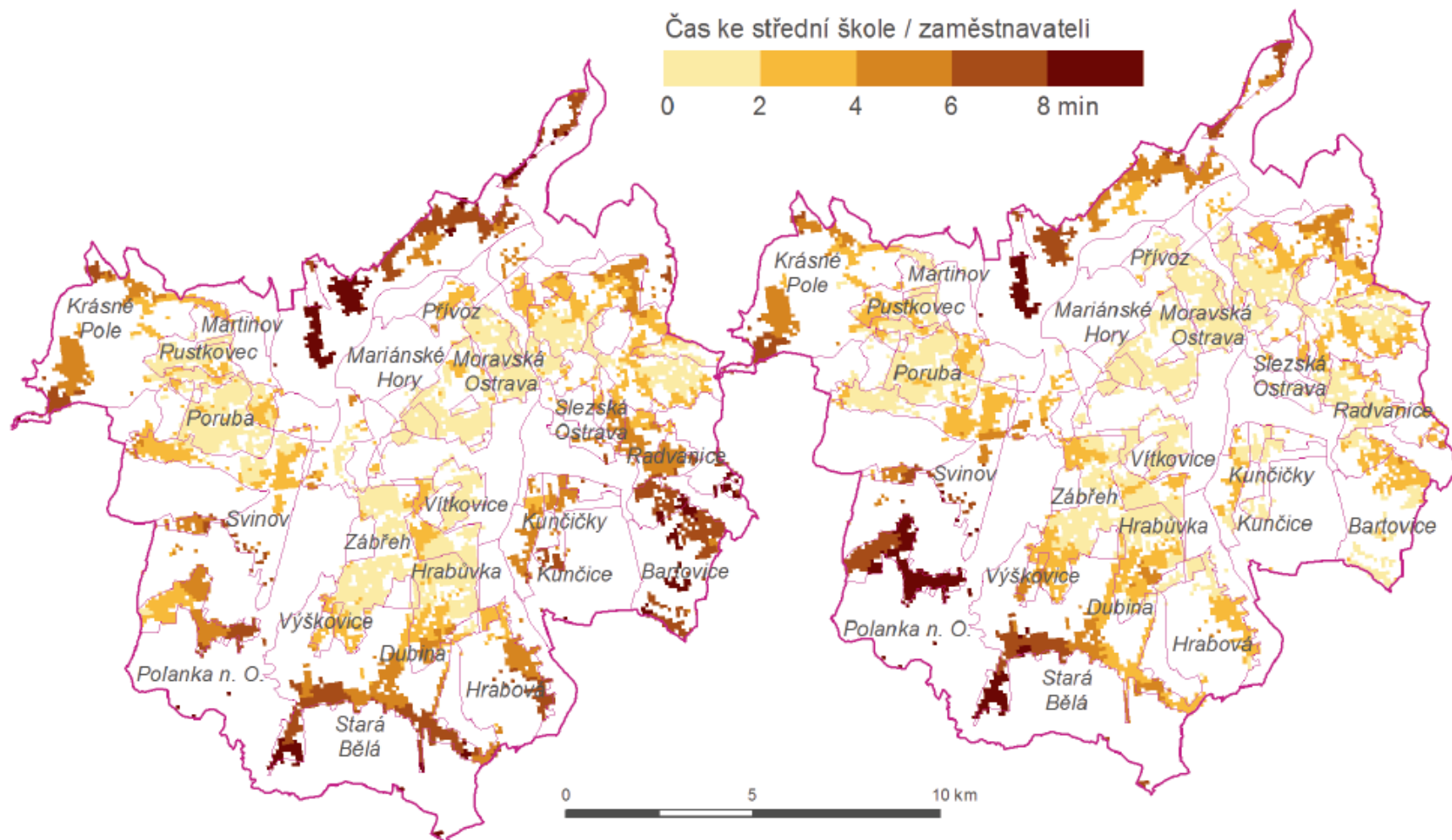


Časová variabilita dostupnosti obchodů v Olomouci a Ostravě

Problémy hodnocení IAD

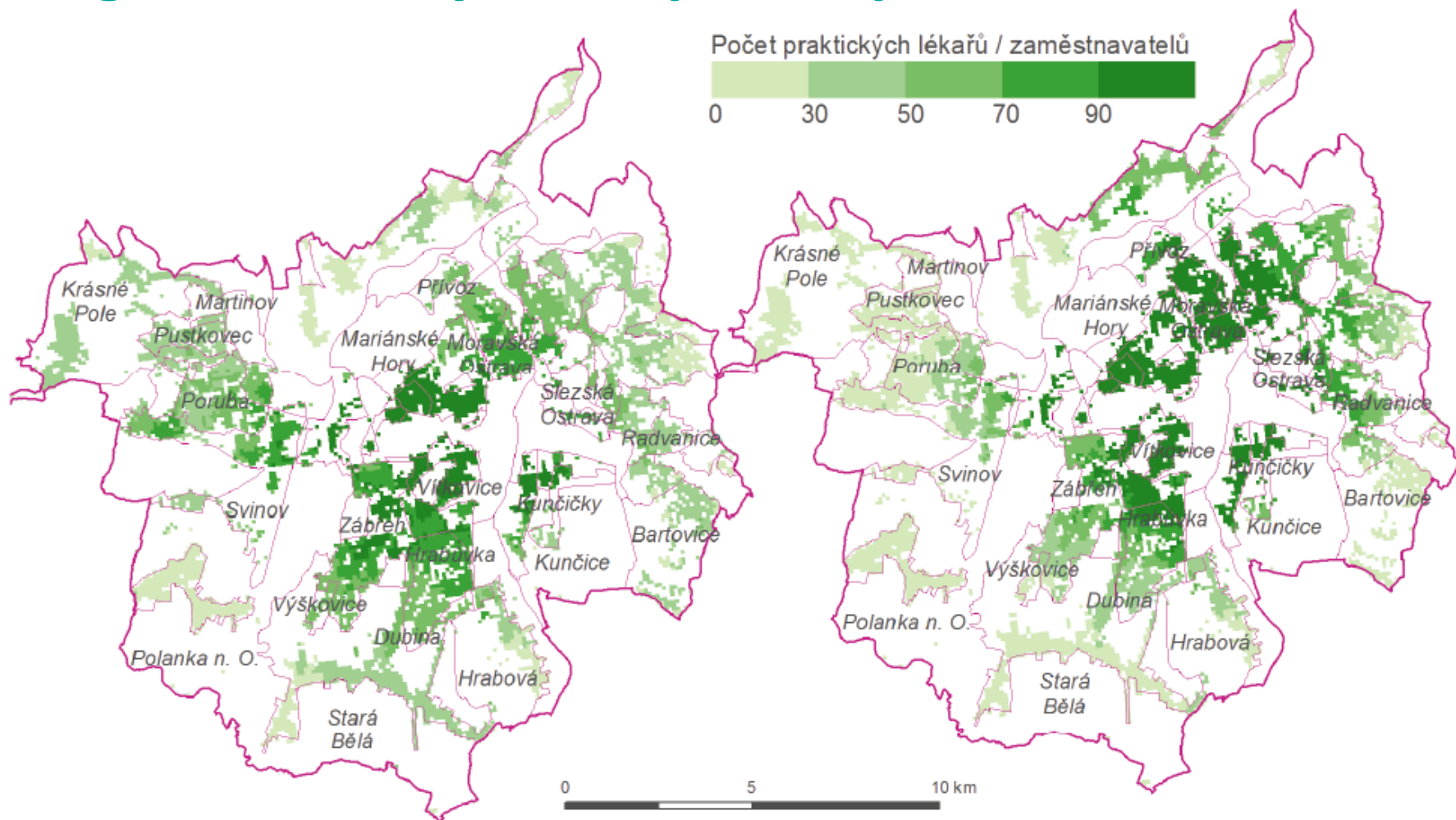
- Relativně snadné řešení pomocí běžných algoritmů v grafu
- Nedostatek garantovaných dat
- Problém správné nastavení ukazatelů – především rychlost (reálná v daný čas, kongesce, semaforey -> možný velký rozdíl teoretické a skutečné doby jízdy do a ze zaměstnání), správná klasifikace cest (OSM) a aktuálnost dopravní sítě
- Vždy zahrnuje i chůzi k zaparkovanému autu, což se zpravidla zanedbává
- Optimalizace společných cest (doprava dětí, partnera, seniora)

Geografické míry dostupnosti pro IAD



Čas dojezdu k nejbližší střední škole resp. k nejbližšímu zaměstnavateli

Geografické míry dostupnosti pro IAD



Počet dostupných ordinací praktického lékaře resp. velkých zaměstnavatelů

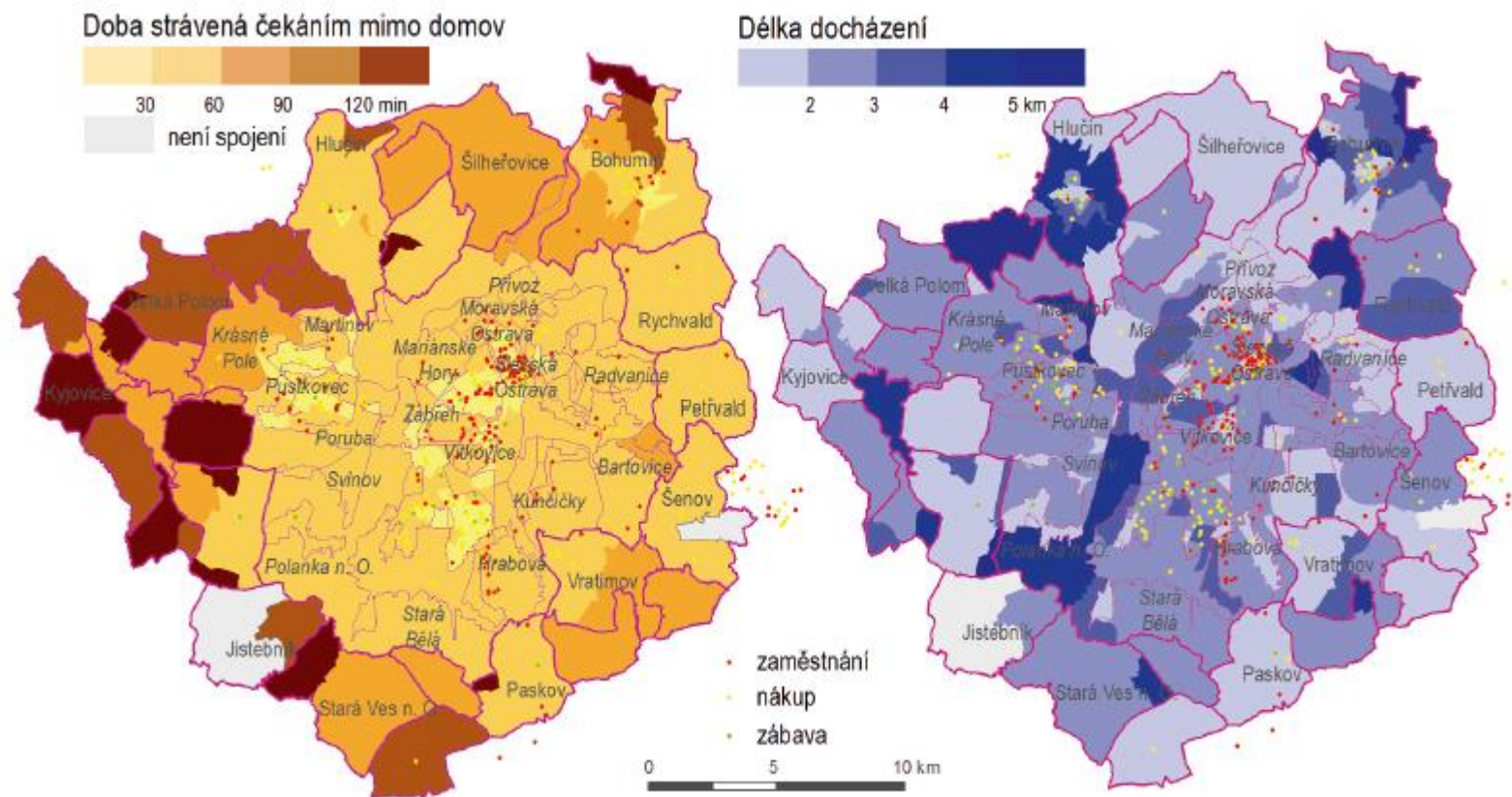
Simulační hodnocení dostupnosti

- Modely chování ve společnosti by měly být vytvářeny integrací a agregací individuálních charakteristik a potřeb (Golledge, Stimson 1997)
- hodnocení místních podmínek dojíždění na základě náhodných simulovaných cest
- scénáře dojíždění, demografické složení dojíždějících, módy dopravy, typy a kapacity cílů
- Simulace řetězce cest, nastavení individuálních charakteristik
- Problém validace výsledků
- Interakce mezi aktéry (agenty)
- Realistické vizualizace
- Lepší rozhodování o lokálních opatřeních

Horák J., Burian J., Ivan I., Zajíčková L., Tesla J., Voženílek V., Fojtík D., Inspektor T., Rypka M. (2019): PROSTOROVÉ SIMULAČNÍ MODELOVÁNÍ DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI. 360 stran. ISBN 978-80-907728-0-9. Česká geografická společnost (ČGS), edice Geographica

Horak, J.; Tesla, J.; Fojtik, D.; Vozenilek, V. Modelling Public Transport Accessibility with Monte Carlo Stochastic Simulations: A Case Study of Ostrava. *Sustainability* **2019**, *11*(24), 7098. <https://doi.org/10.3390/su11247098>

Posloupnost různých aktivit během dne - výsledky



Nové dopravní módy

- Nemotorizované prostředky
- Sdílená kola, koloběžky, segway apod.
- Kombinované módy dopravy (speciálně P+R, K+R)
- Doprava na požádání (senior taxi)

Děkuji za pozornost

doc. Dr. Ing. Jiří Horák

Jiri.horak@vsb.cz

www.vsb.cz