



Mapování veřejného prostoru pro seniory a jeho kartografická reprezentace

Jiří Horák, Lucie Orlíková, Pavel Kukuliač, **Petra Marešová**, Ivan Igor, Ondřej Kolodziej

Katedra geoinformatiky, HGF, VŠB-TU Ostrava

Katedra ekonomie, FIM, UHK Hradec Králové

Osnova

- Grant Modelování dostupnosti pro seniory, percepce dostupnosti a determinanty jejich prostorové mobility
- Metody a nástroje
- Problematika dostupnosti pro seniory
- Požadavky na data a mapování
- metodika Pražské organizace vozíčkářů
- Aplikace pro sběr lokálních dat – on-line, terénní
- Nastavení tras dle požadavků na mobilitu
- Požadavky pro vizualizaci a kartografická reprezentace

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

- Grant 01/2021 – 12/2023, spoluřešitelka: prof. 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.



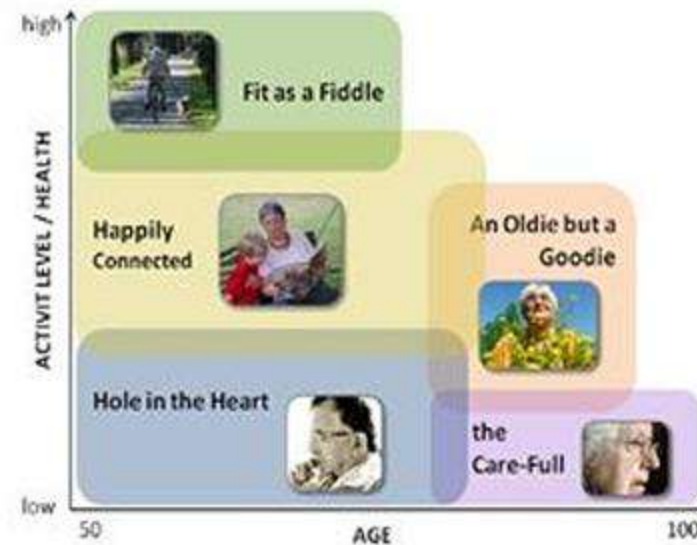
- Ostrava, Hradec Králové, 10 rurálních obcí v okolí (4 typy)

HLAVNÍ AKTIVITY

	Hlubkové rozhovory se seniory se zaměřením na mobilitu a dostupnost	65		Asistované procházky pro detailní popis lokálních problémů	39
	Dotazníkové šetření se seniory se zaměřením na mobilitu a dostupnost	536 + 2300		Virtuální procházky pro popis lokálních problémů	x
	Mapování potenciálních cílů mobility seniorů www.pocitovemapy.cz/senior-dostupnost-mobilita	479		Pocitové mapy www.pocitovemapy.cz/senior-dostupnost-pocity	333
	Mapování místních komunikací, pěších prostor a místního mobiliáře (lavičky apod.)	✓		Modelování dopravní a místní dostupnosti (např. obchodu, úřadu, lékaře)	✓
	Analýza dopravních příležitostí a omezení	✓		Analýza vlivu pandemie na změny chování a dostupnosti	✓
	Hodnocení podmínek chůze v mikroměřítku (stav chodníků, vliv venkovních faktorů atd.)	✓		Skupinové rozhovory se seniory a zástupci místních institucí k výsledkům projektu	2

Senioři

- Heterogenní skupina
- Věk, zdravotní a kapacitní omezení
- Nejen funkční požadavky na dojížděku
- Sociální kontakt, estetika, pohyb pro zdraví
- 1/3 seniorů 65+ nějaké problémy při chůzi či na schodech (Webber et al., 2010)
- Důležitost samostatnosti, soběstačnosti a nezávislosti (Vidovićová et al., 2013)
- Různorodost požadavků na prostorovou mobilitu a dostupnost - jiné priority (komfort, bezpečí, jistota více než čas), jiné cíle -> jiné modely dostupnosti
- Normativní požadavky zejména pro hendikepované
- lokalizace a popis městského mobiliáře (lavičky, toalety apod.), schodiště a rampy, stav chodníků (zejména nerovnosti, typ povrchu), jejich sklonové a šířkové poměry, zábradlí, přechody pro chodce, výskyt taktilních povrchů (varovné a signální pásy) a vizuální indikace, vstupy do objektů, případně podpora veřejné dopravy (bezbariérovost ostrůvků a vozidel, signalizace a informační tabule, atd.
- Vizualizace výsledků – čitelnost, srozumitelnost



Zdroje dat

- Bezbariérovost se často mapuje s využitím metodiky Pražské organizace vozíčkářů, kteří publikovali metodiky kategorizace přístupnosti objektů, tras a komunikací.
- Tyto metodiky však zatím nepokrývají všechny potřeby různých skupin osob, průběh mapování v jednotlivých městech je poměrně pomalý a vytváří izolované ostrůvky dokumentace
- Řadu informací lze získat z digitálních technických map obcí a pasportizace majetku obcí
- Problém - odlišný účel pořízení těchto dat a chybějící atributy.
- Nutnost kombinace dat, doplňování
- Vlastní on-line digitalizace pěších tras (2900 km OV, 1000 km HK)



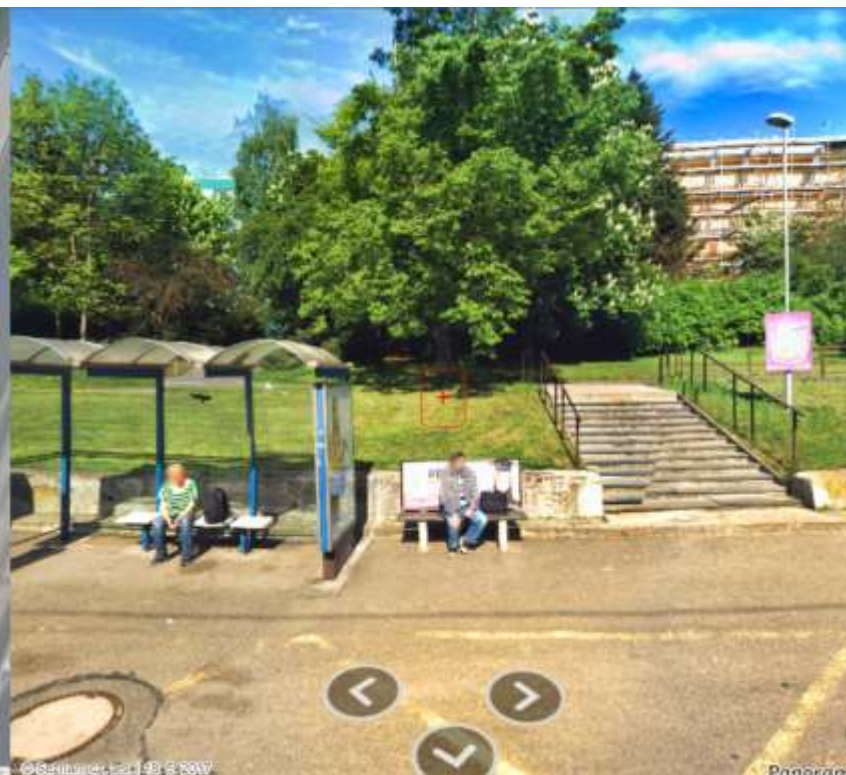
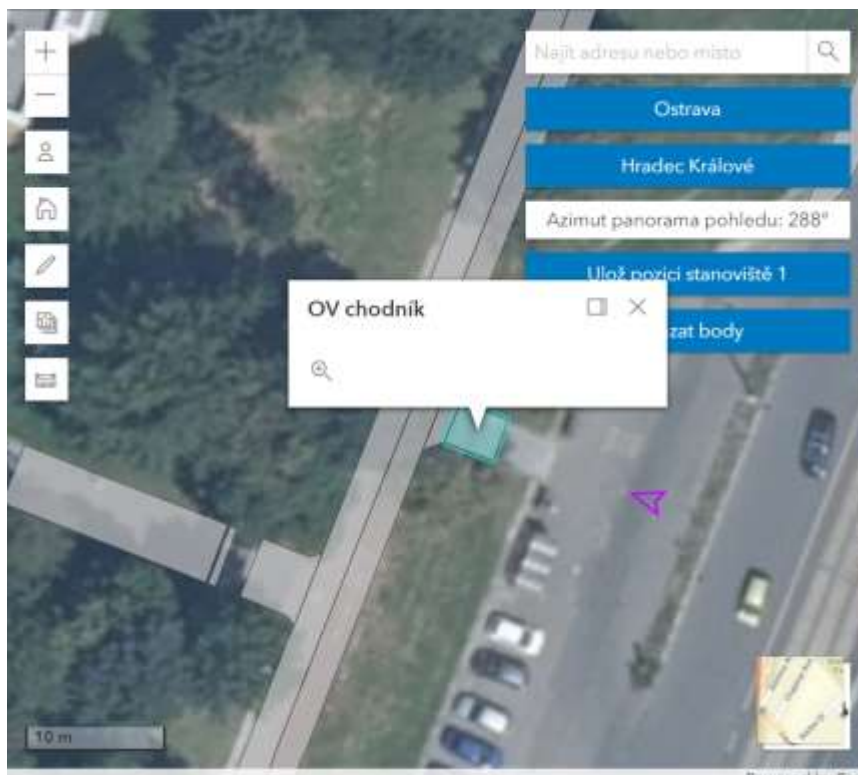
Mapování veřejného prostoru

- připraveny 2 aplikace:
 - on-line mapování s využitím ortofoto ČUZK a Panorama (seznam.cz), rozdílné stáří
 - terénní mapování v prostředí FieldMaps (ESRI).
- Městský mobiliář je lokalizován:
 - body s podrobnou charakteristikou - např. u lavičky její orientace, rozměry, materiál, opěradlo, madla.
 - většina geoprvků jako polygony - schodiště, podchody, průchody, lávky, rampy, přechody pro chodce atd. Opět se specifickými atributy - např. u přechodů přítomnost signálních a varovných pásů, světelná signalizace.
- Digitalizace polygonů na malých obrazovkách smartphonů ve venkovním prostředí způsobuje potíže, ale je výhodná pro získání tvarových charakteristik a rozměrů. Díky tomu je možné zajistit návaznost na polygony chodníků, sledovat šířky, typy povrchu, příčný a podélný sklon.



On-line mapování

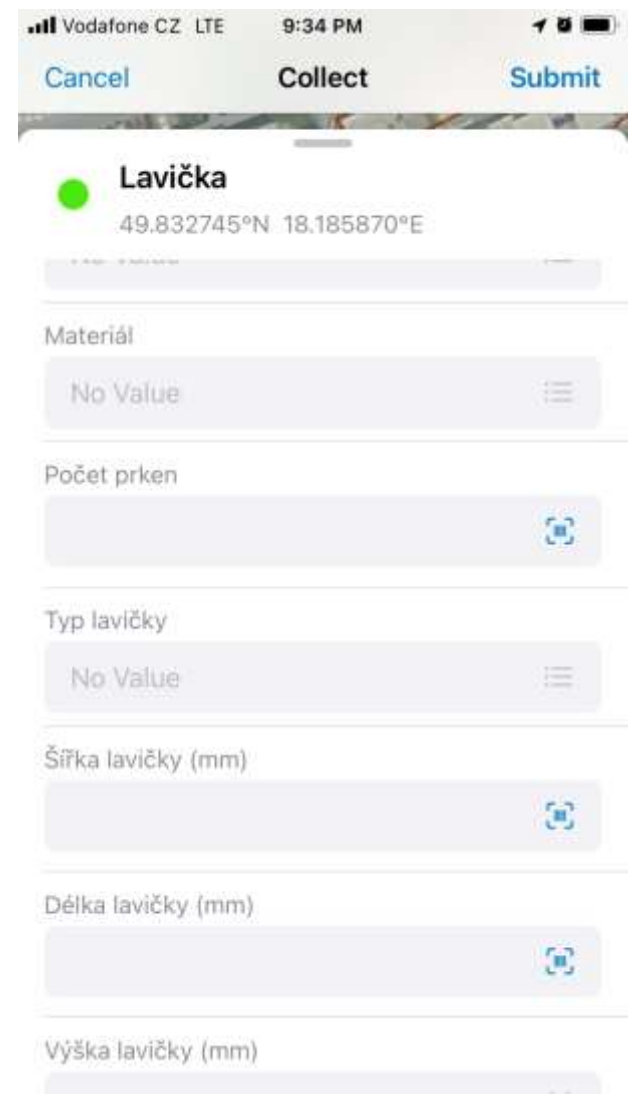
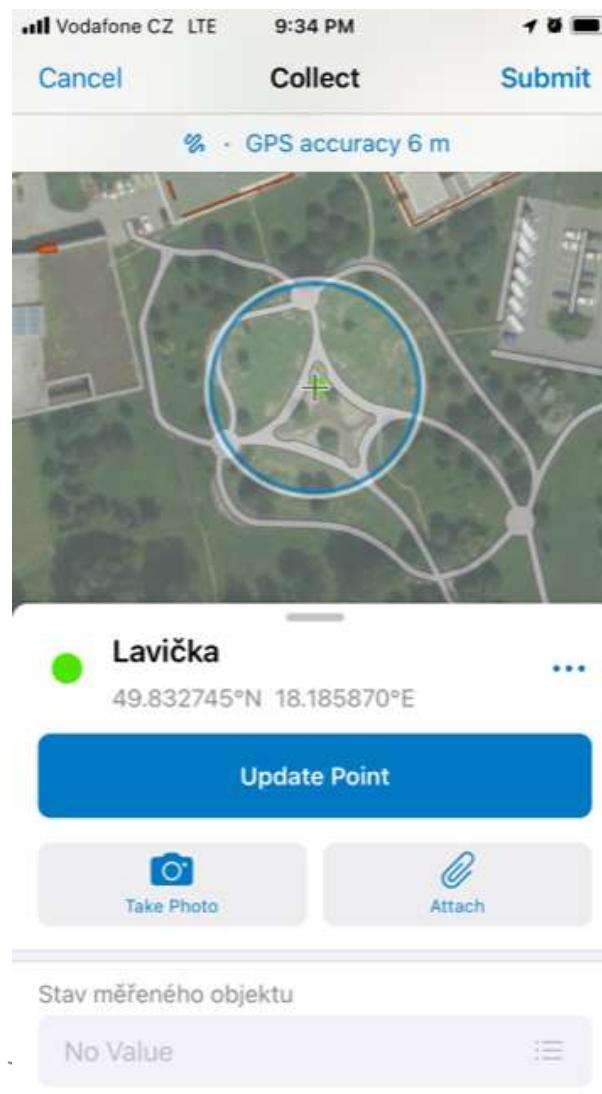
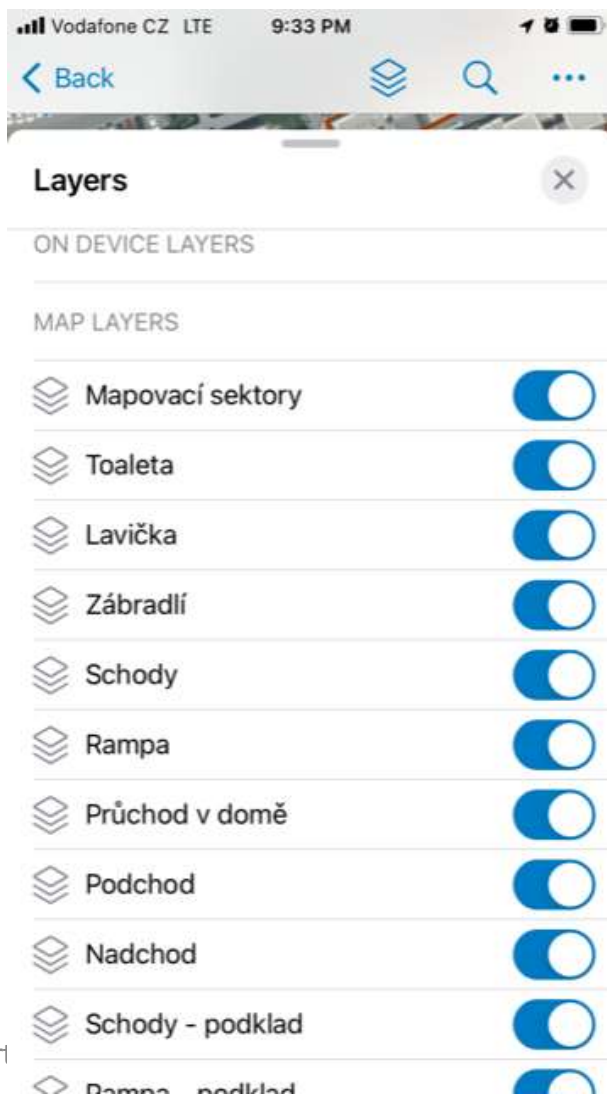
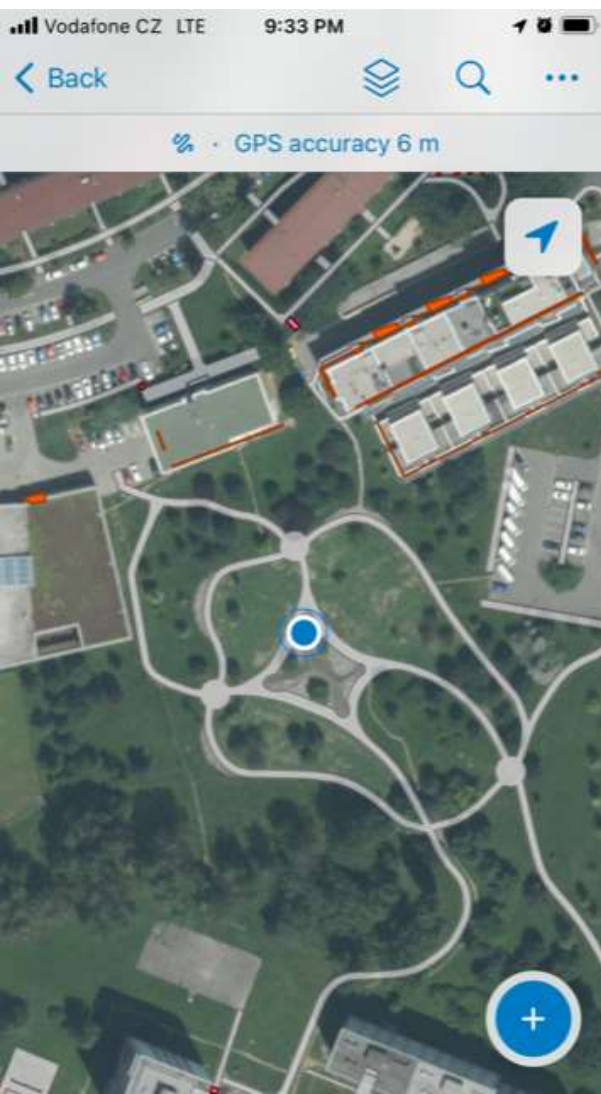
Např. lavičky



Stav měřeného objektu (výborný až zrušen)
Materiál měřené lavičky (např. beton a dřevo)
Typ lavičky (např. s opěradle a bočními madly)
Počet prken
Šířka lavičky (mm)
Délka lavičky (mm)

Výška lavičky (mm)
Azimut orientace lavičky (nepovinné)
Orientace lavičky (např. podél komunikace)
Bod měření lavičky (např. střed objektu)
Doplňující poznámka

Terénní mapování - FieldMaps (ESRI)



Digitalizace pěších tras v městském prostředí

- zlepšit a zpřesnit analýzy dostupnosti
- vyhledané trasy lze limitovat nastavenými parametry:
 - přípustný sklon,
 - typ povrchu,
 - výskyt zakázaných objektů na trase typu schodiště a jiné.
- Pro vybranou trasu získat podrobné údaje o průběhu trasy:
 - výškový profil, podélné a příčné sklony, šířky, výskyt typů povrchu na trase, problémová místa, počet přechodů pro chodce, použití podchodů či nadchodů atd.
- Takové údaje mohou usnadnit osobám se sníženou mobilitou pohyb ve venkovním prostředí a přispět k jejich aktivnímu životu, zlepšení sociálních vazeb, zlepšení zdravotního stavu apod.
- Nutnou podmínkou jsou analýzy šířky chodníku, analýzy sklonitosti a další specifické úlohy (výskyt zeleně, stromů, laviček atd.).

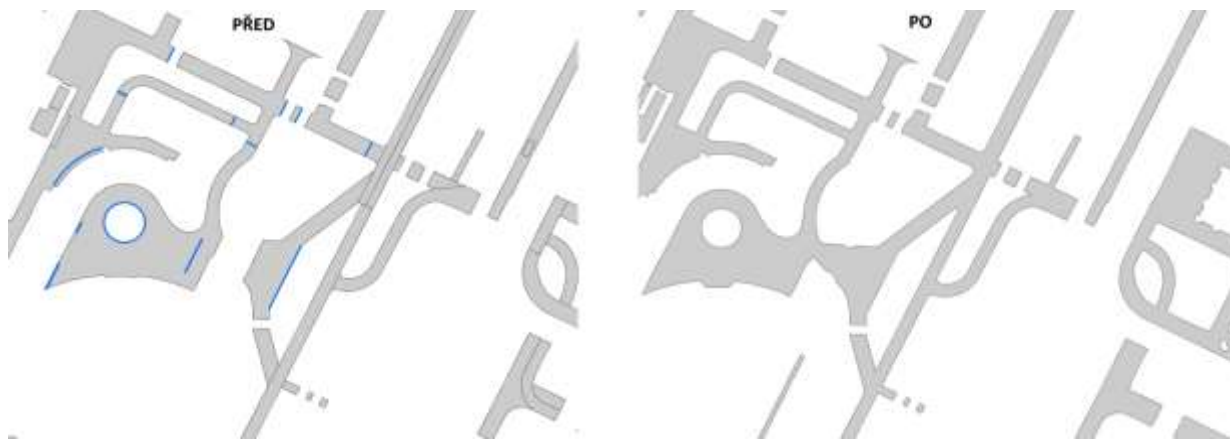
Příprava pro analýzu šířky chodníků

- splnění šířkových limitů
- 3 hlavní fáze – příprava vstupních vrstev, výpočet šířky chodníků a přenesení výsledku na liniovou vrstvu pěších tras.
- fáze přípravy:
 - sjednocení jednotlivých polygonů chodníků do jedné ucelené polygonové vrstvy.
 - začistění děr v polygonech, které jsou způsobeny výpustěmi.
 - generování obalových zón pro vrstvu bodových objektů reprezentující požadovaný odstup od těchto objektů.
 - ořezání segmentů chodníku o tyto obalové zóny.
- Výpustní objekty jsou v rámci DTM ukládány do separátní polygonové vrstvy, nejsou tak součástí polygonové vrstvy chodníků. Je potřebné je k tělu chodníků připojit, avšak nelze to udělat pro všechny výpustní objekty. Je nutné eliminovat výpustní objekty, které jsou lokalizovány mimo chodník, a připojit pouze ty, které se nacházejí na chodníku, respektive v prostoru mezi chodníky.

Automatizace připojení výpustních objektů

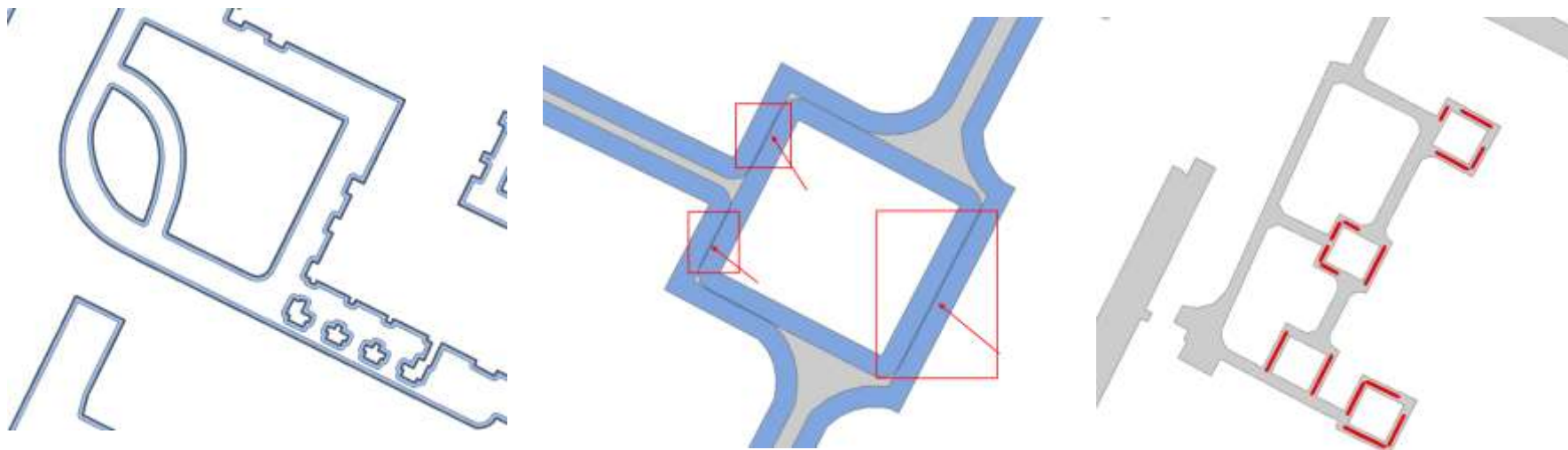
Postup identifikace chodníkových výpustí je popsán v následujících krocích:

- výpočet délky obvodu u každého polygonu výpustního objektu
- provést průnik výpustních objektů s chodníky a jako výstup získat liniové průniky
- převést multipart linie výsledného průniku na singlepart
- agregace dle ID výpustního objektu, vypočítat počet linií, jejich délku a zahrnutou délku obvodu původního polygonu.
- vypočítat procentuální podíl délky obvodové hranice výpustního objektu a hranice sdílené s chodníkem.
- spojení vypočtených statistik s původní vrstvou výpustní objekty.
- výběr objektů, které sdílejí alespoň 40% hranice s hranicí chodníku. Empirie dle opakovaných pokusů.

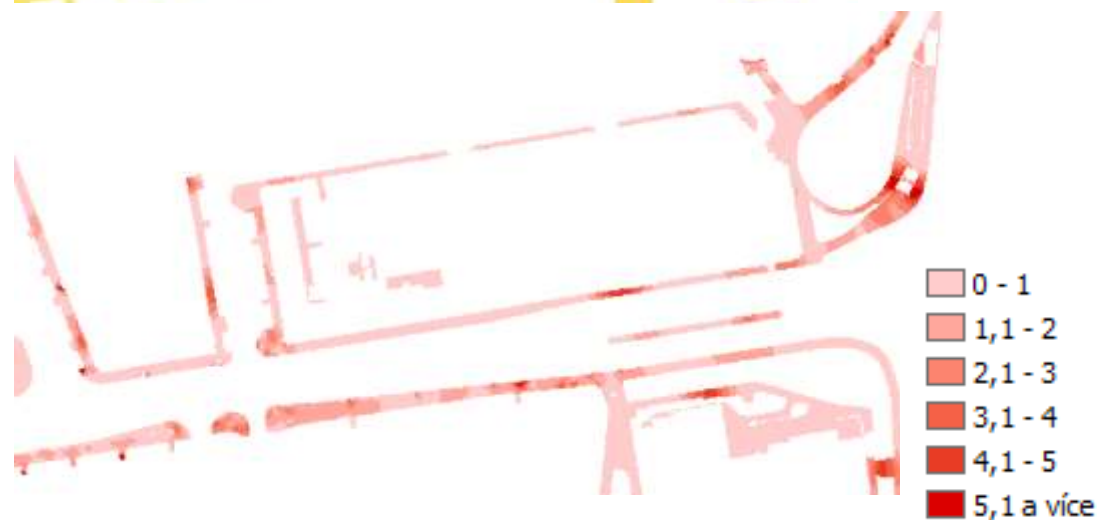
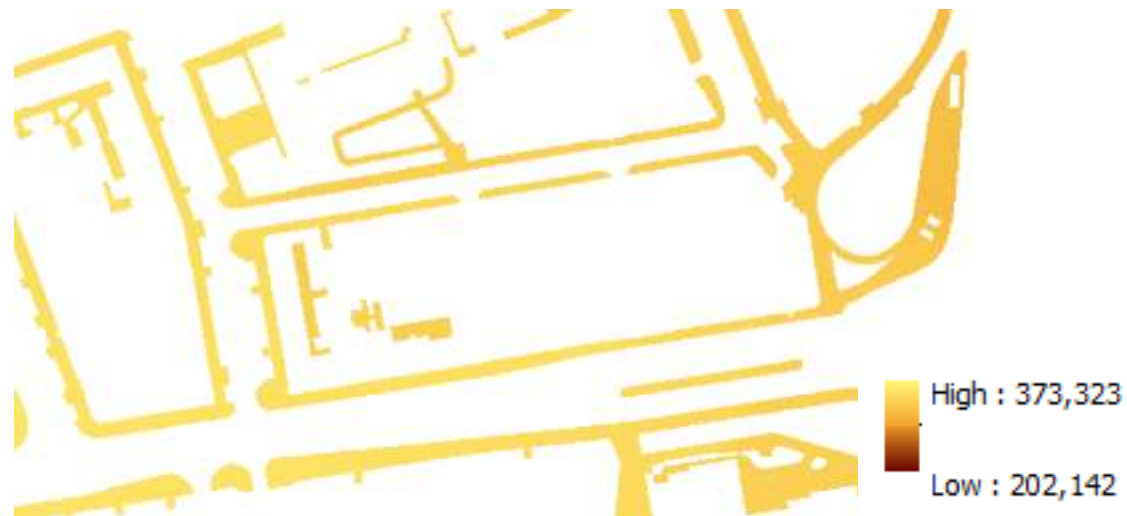
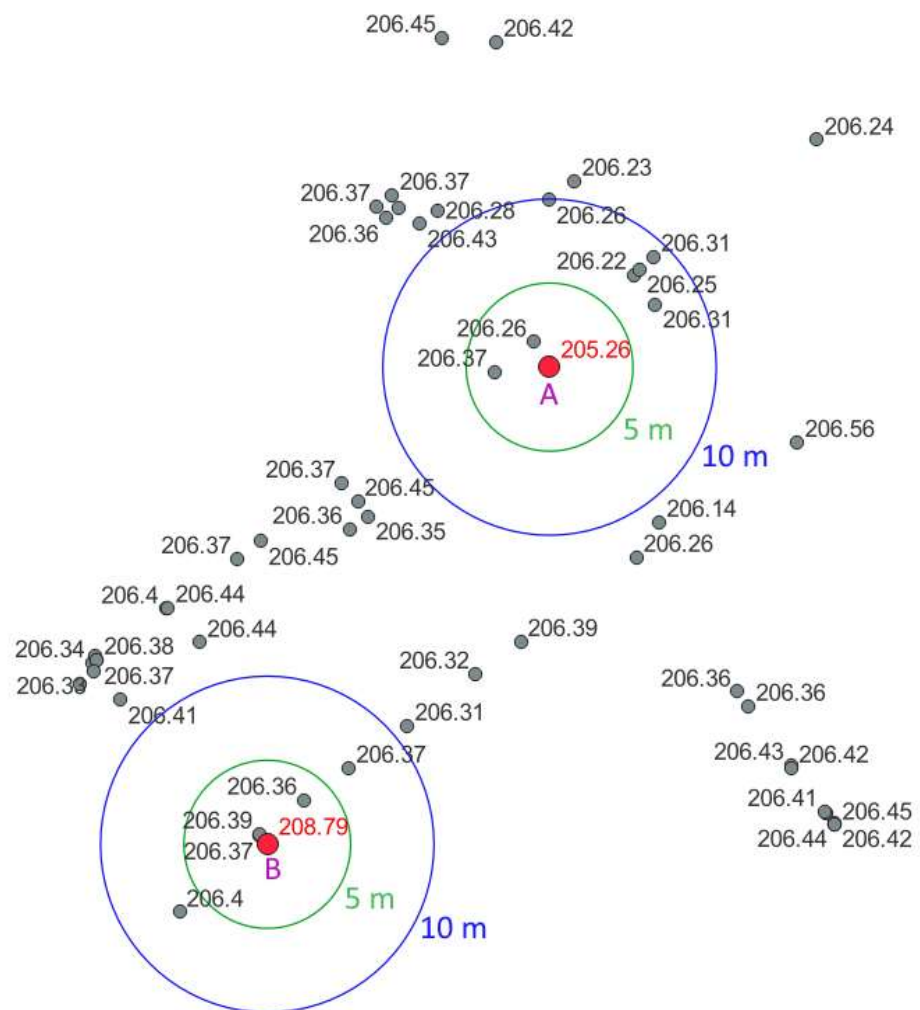


Výpočet šířky chodníku

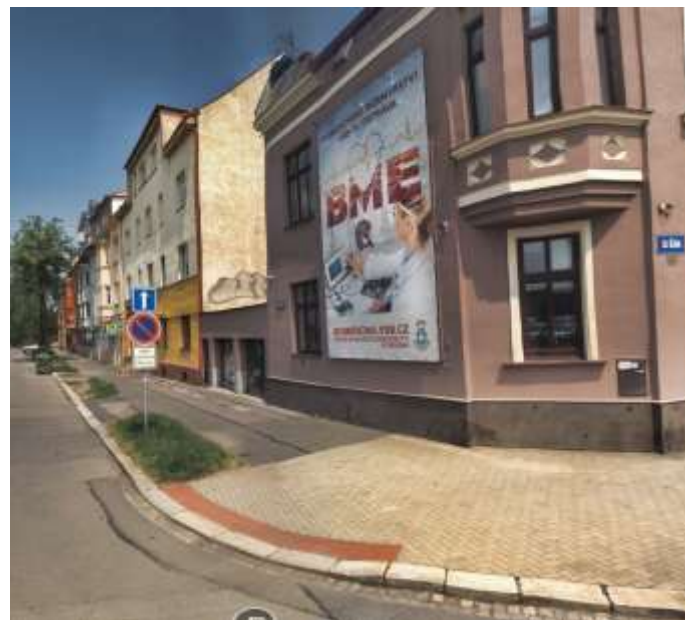
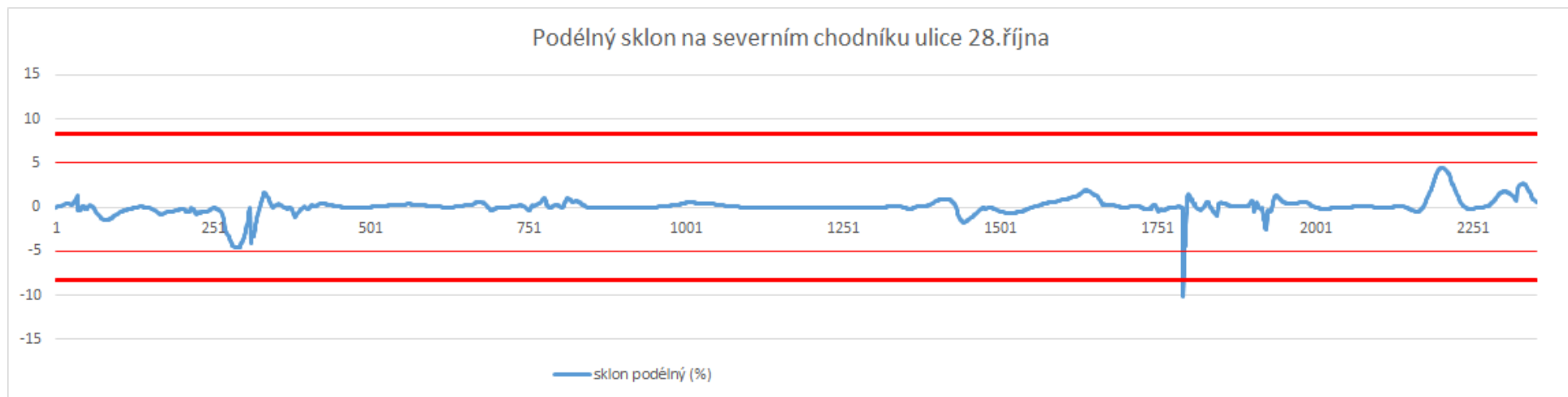
- Generovat odstupy kolem klasifikovaných objektů a kolem tyčových objektů
- Ořezání sjednocené vrstvy chodníku o tyto obalové zóny
- Převod ořezané polygonové vrstvy chodníků na linie
- Generování obalových zón na pravé, resp. vnitřní straně linie chodníku
- Identifikace překryvů -> identifikace neprůchodných míst
- Převod identifikovaných neprůchodných míst na segmenty pěších komunikací



Lokální DMR chodníku



Lokální DMR chodníku

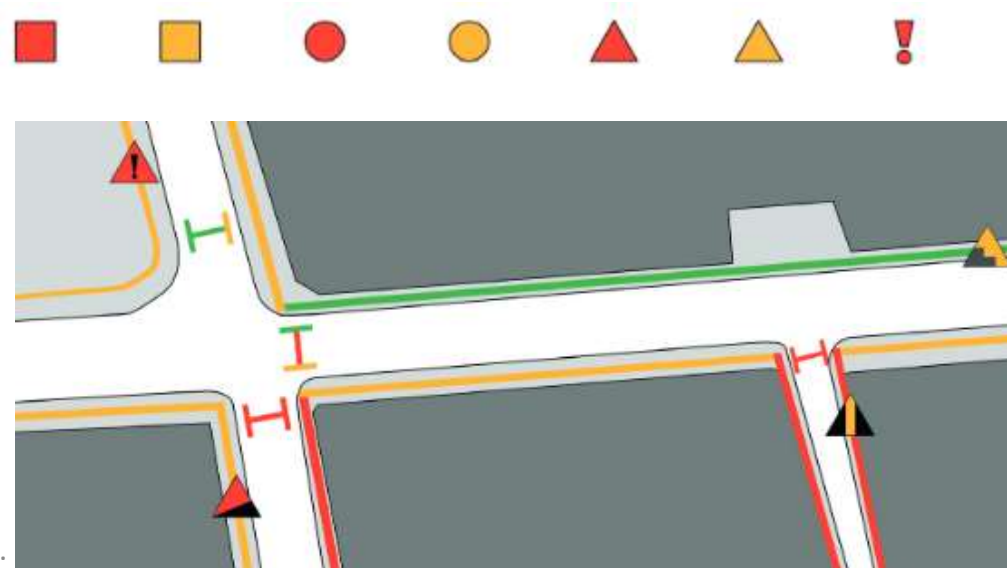


Vizualizace výsledků

- předání těchto informací ve vhodné formě koncovým uživatelům
- prostřednictvím vhodné mapové aplikace či digitální mapy nejlépe i s navigační nadstavbou a specifickými úpravami vyhledání tras
- Kartografická reprezentace městského prostředí je komplikována:
 - velkým měřítkem potřebného zobrazení,
 - různorodostí objektů a jejich zájmových vlastností,
 - 3D aspekty (přinejmenším používání výškových úrovní).
- specifické potřeby seniorů - zvýšené nároky na čitelnost, srozumitelnost a přehlednost informací.
- K vizualizaci možno využít standardní značkový klíč dle metodiky Pražské organizace vozíčkářů - např. označení tras semaforovými barvami do 3 kategorií přístupnosti
- doplněno rastrem dle zjednodušené klasifikace povrchu a modifikovanou šířkou linie dle reálných šířkových poměrů (není v metodice).
- Do mapy jsou doplněny bodové symboly pro zvýrazněná místa na trase, jako jsou přechody, schodiště, mobiliář či obecně nebezpečná místa.

Metodika POV

- Metodika pro trasy: „Pouze podrobná a pečlivá mapování v terénu, včetně fotodokumentace, jsou podkladem pro zpracování kvalitních informací.“
- barevné označení linie - převažující sklon, šířku a kvalitu komunikace na logickém úseku
- bodové bariéry na komunikaci – výškový rozdíl, zúžení, podélný sklon, příčný sklon, jiný problém (koleje, povrch apod.) – bodové symboly, druh bariéry typem symbolu, barva
- přechody a místa pro přecházení na komunikaci – liniový symbol, barevné označení, včetně okrajů chodníku (vstup na přechod)



Příklady

Kutná Hora:

LEGENDA BEZBARIÉROVÉ TRASY

- trasa je sjízdná po chodníku
- trasa je sjízdná po silnici
- trasa je sjízdná přes park GASK dle otevírací doby parku



Opava:



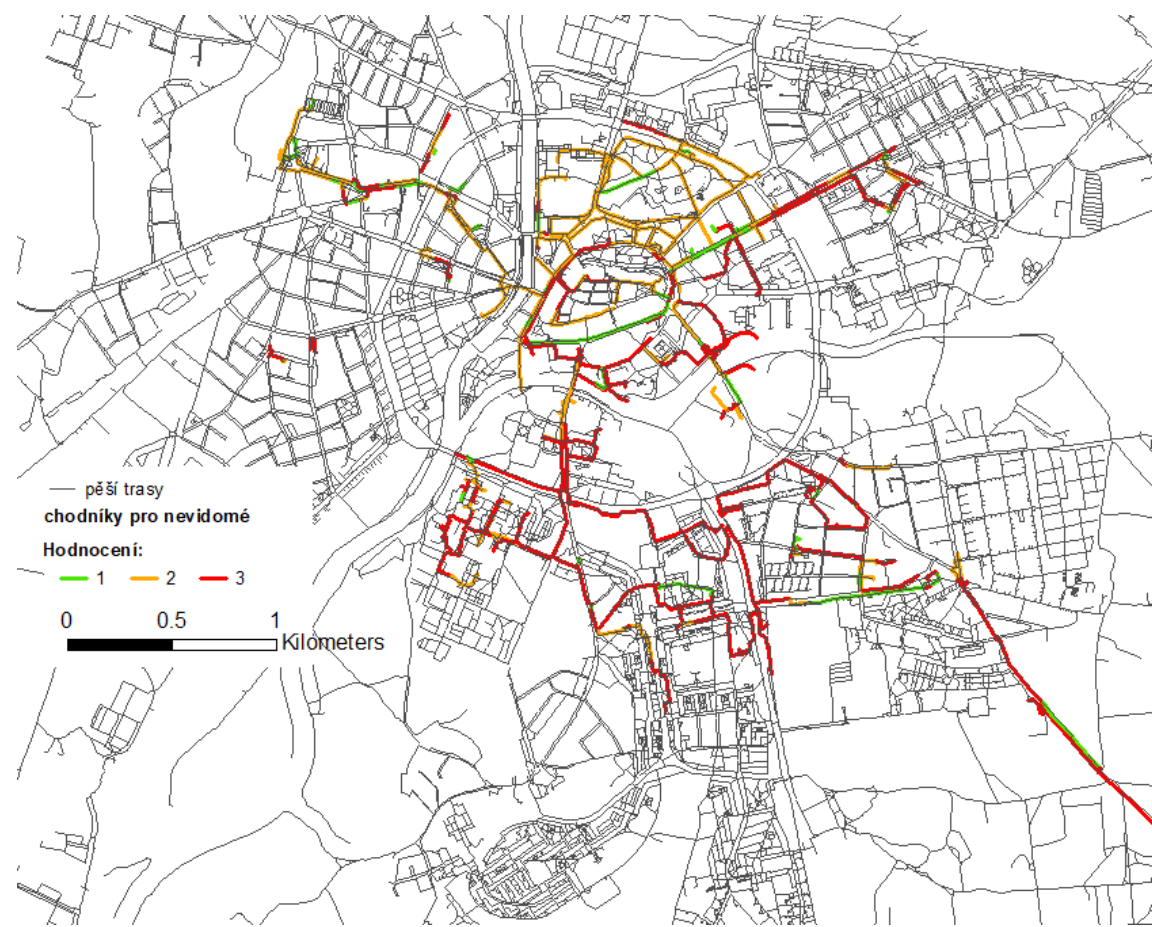
<https://map.opava-city.cz/waportal/apps/webappviewer/index.html?id=d9108c47f610414ea938c150e07e0eb8>

Problémy

- Specifické ikony lze připravit v SVG formátu, ale problém v čitelnosti
- Vyznačují převažující situaci na úseku, což není vždy vhodné
- Chybí místa k odpočinku, sezení
- Nepoužitelné pro navigaci
- Náročnost mapování a udržování aktuálního stavu, ignorování DTM
- Malé pokrytí

	výškový rozdíl		zúžení		sklon (příčný, podélný)		jiné bariéry (povrch,...)
A							
B							
X							

Hradec Králové - trasy pro vozíčkáře a pro nevidomé



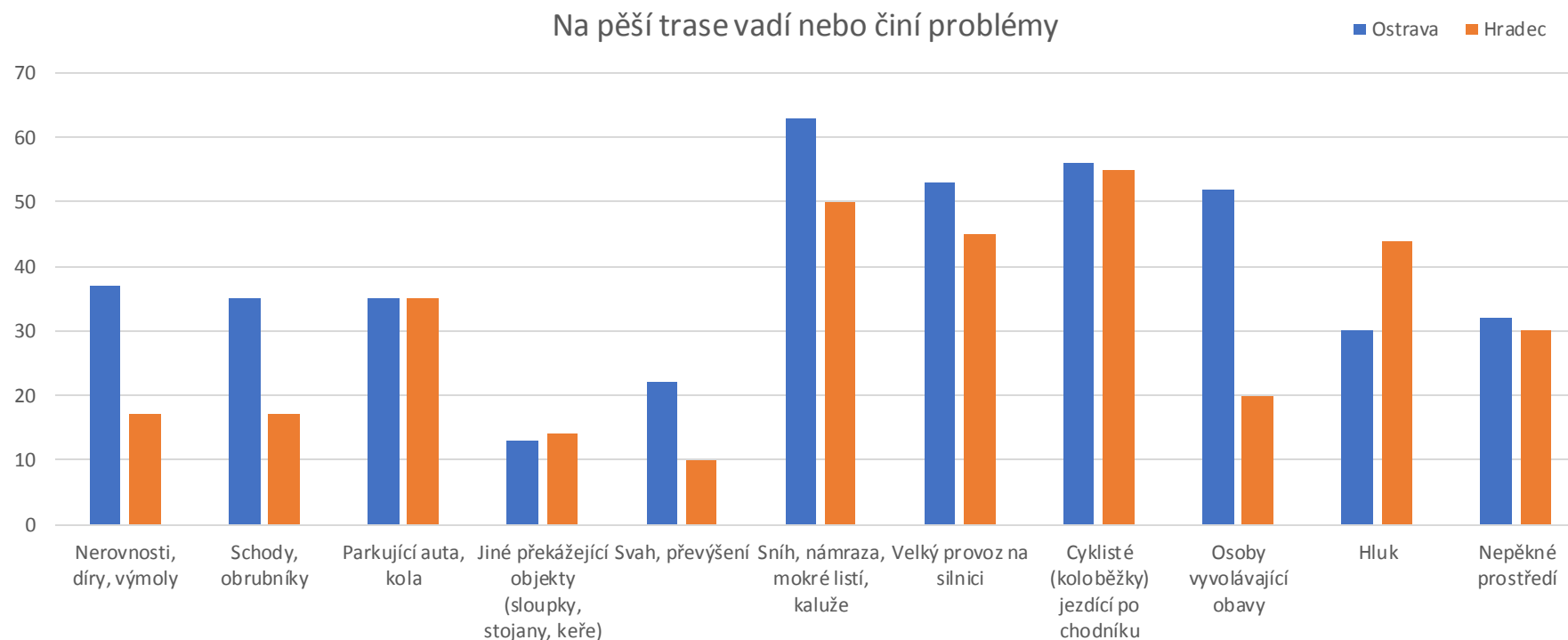
Výsledná mapa



- trasy pro pěší s rozdělením podle typu povrchu, podle míst s nevhodným podélným nebo příčným sklonem, podle míst s nedostatečnou šířkou chodníku (0,9 a 1,2 m), vyznačena schodiště, lavičky, nebezpečná místa a přechody.

Senioři – normativní požadavky x dotazníky

- Normativní požadavky (mezinárodní doporučení, vyhláška atd.) – technické parametry cesty a objektů (sklony, rozměry, taktilní povrchy, velikost písma apod.)
- dotazníky - větší význam temporální a dynamických faktorů:



- ČSN 73 6110:2006 Projektování místních komunikací. Praha: ČNI
- Horak J., Kukuliac P., Maresova P., Orlikova L., Kolodziej O.: Spatial pattern of the Walkability Index, Walk Score and Walk Score modification for elderly. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2022, 11, 279.
<https://doi.org/10.3390/ijgi11050279>
- Horák J., Kukuliač P., Horáková B., Golej P: Mapování urbánního prostředí pro podporu inkluze. In Sborník „Geoinformace ve veřejné správě 2022“, 2.-3.5.2022, Praha.
<http://www.cagi.cz/upload/documents/konference/GIVS2022/22-GIVS2022-Horak.pdf>
- Kukuliac P., Horak J., Golej P., Kvapil T., Orlikova O.: Urban space mobility mapping for seniors: testing of mobile applications. SGEM **2021**, 21/2.1, 469 - 476. 10.5593/sgem2021/2.1/s11.95
- Metodika kategorizace přístupnosti tras a komunikací. Pražská organizace vozíčkářů. Dostupné on-line: <https://presbariery.cz/cz/publikacni-cinnost/publikace-pov/item/13283-metodika-kategorizace-pristupnosti-tras-a-komunikaci>
- Vidovičová, L. Stáří ve Městě, Město v Životě Seniorů. *Sociologické nakladatelství (SLON) ; Masarykova univerzita: Praha; Brno* **2013**.
- Vyhláška č.398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb.
- Webber, S.C.; Porter, M.M.; Menec, V.H. Mobility in Older Adults: A Comprehensive Framework. *The Gerontologist* **2010**, 50, 443–450, doi:10.1093/geront/gnq013

Příspěvek byl podpořen grantem GAČR 21-22276S
Modelování dostupnosti pro seniory, percepce dostupnosti a
determinanty jejich prostorové mobility

Děkuji za pozornost

Jiří Horák

jiri.horak@vsb.cz

<https://geoinformatika-1.vsb.cz/senior-dostupnost>