

**Univerzita Palackého v Olomouci  
Přírodovědecká fakulta  
Katedra geoinformatiky**

**MOŽNOSTI CESTOVÁNÍ OSOB  
SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM  
V OLOMOUCKÉM KRAJI**

**Bakalářská práce**

**Jan VESELÝ**

**Vedoucí práce: Mgr. Lenka Zajíčková**

**Olomouc 2016  
Geoinformatika a geografie**

## **ANOTACE**

Tato bakalářská práce je zaměřena na možnosti cestování osob se zdravotním postižením v Olomouckém kraji. Zabývá se specifikací jejich potřeb při cestování a způsobem poskytování dat o veřejné dopravě cílové skupině. Dále pak analýzou infrastruktury uzpůsobené potřebám cílové skupiny. Pro vhodnou vizualizaci dat o veřejné dopravě byla vytvořena interaktivní mapa pomocí JavaScript knihoven Leaflet a jQuery.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

cestování; zdravotně postižení; leaflet; javascript; veřejná doprava

Počet stran práce: 40

Počet příloh: 9

## **ANOTATION**

This bachelor thesis is focused on possibilities of traveling of the people with disabilities in Olomouc region. It deals with the description of needs of these people while travelling and the way in which are data about public transport given to targets group. Then it is about analysis of public transport infrastructure customized for the people with disabilities. For the right visualization of these data were used JavaScript libraries Leaflet and jQuery.

## **KEYWORDS**

traveling; health; disabilities; leaflet; javascript; public transport

Number of pages: 40

Number of appendixes: 9

**Prohlašuji, že**

- bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracoval samostatně a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu,

- jsem si vědom, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. - autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,

- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevydělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užívat (§ 35 odst. 3),

- souhlasím, aby jeden výtisk bakalářské práce byl uložen v Knihovně UP k prezenčnímu nahlédnutí,

- souhlasím, že údaje o mé bakalářské práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,

- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít výsledky a výstupy mé bakalářské práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,

- použít výsledky a výstupy mé bakalářské práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Olomouci dne

Jan Veselý

Děkuji vedoucí práce Mgr. Lence Zajíčkové za podněty, připomínky a trpělivost při vypracování práce. Dále děkuji Mgr. Rostislavu Nétkovi, Ph.D. za konzultace.

Za poskytnutá data děkuji Koordinátoru Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje.

---

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan VESELÝ**  
Osobní číslo: **R13265**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obor: **Geoinformatika a geografie**  
Název tématu: **MOŽNOSTI CESTOVÁNÍ OSOB SE ZDRAVOTNÍM POSTIŽENÍM VEŘEJNOU DOPRAVOU V OLOMOUCKÉM KRAJI**  
Zadávající katedra: **Katedra geoinformatiky**

### Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je analyzovat možnosti cestování osob se zdravotním postižením veřejnou dopravou v Olomouckém kraji. V teoretické části student vymezí pojem osoba se zdravotním postižením a popíše specifika potřeb při cestování dle druhu postižení (zejména osob s tělesným postižením, s postižením zraku nebo sluchu). Dále provede rešerši způsobu poskytování vhodných prostorových dat o veřejné dopravě osobám se zdravotním postižením a analyzuje stávající stav poskytování těchto dat v Olomouckém kraji. V praktické části student využije data od Koordinátora Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje a analyzuje rozsah dopravní infrastruktury veřejné dopravy uzpůsobené osobám se zdravotním postižením a její obslužnost speciálními vozidly veřejné dopravy. Výsledky poté interpretuje a vhodnou formou prezentuje.

Student vyplní údaje o všech datových sadách, které vytvořil nebo získal v rámci práce, do Metainformačního systému katedry geoinformatiky a současně vytvoří zálohu údajů ve formě validovaného XML souboru. Celá práce (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, XML soubor) se odevzdá v digitální podobě na CD (DVD) a text práce s vybranými přílohami bude odevzdán ve dvou svázaných výtiscích na sekretariát katedry. O bakalářské práci student vytvoří webovou stránku v souladu s pravidly dostupnými na stránkách katedry. Práce bude zpracována podle zásad dle Voženílek (2002) a závazné šablony pro diplomové práce na KGI.

---

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **max. 50 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury:

Analýza možností cestování osob se zdravotním postižením v Národním parku  
Šumava: [http://www.upsumava.cz/gallery/22/6722-analyza\\_ozp\\_fin.pdf](http://www.upsumava.cz/gallery/22/6722-analyza_ozp_fin.pdf)  
Aplikace Vozejkmap: [www.vozejkmap.cz](http://www.vozejkmap.cz)  
Dopravní podnik města Prahy:  
<http://www.dpp.cz/stav-bezbarierovych-zarizeni/>  
Informace pro ZTP: <http://kidsok.cz/prakticke-informace/informace-pro-ztp/>  
RODRIGUE, J. P.; COMTOIS, C.; SLACK, B.: The geography of transport  
systems. New York, Routledge, 2006.  
VOŽENÍLEK, V. (2002): Diplomové práce z geoinformatiky. Vydavatelství  
Univerzity Palackého, Olomouc, UP, 31 s.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. Lenka Zajíčková**  
Katedra geoinformatiky

Datum zadání bakalářské práce: **15. června 2015**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **10. května 2016**

prof. RNDr. Ivo Průbort, CSc., Ph.D.  
děkan

L.S.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOINFORMATIKY  
17. listopadu 70, 772 45 Olomouc



prof. RNDr. Vít Voženílek, CSc.  
vedoucí katedry

V Olomouci dne 15. června 2015

# OBSAH

<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....</b>	<b>8</b>
<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>1 CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>11</b>
<b>2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ.....</b>	<b>12</b>
2.1 Použitá data .....	12
2.2 Použité programy .....	12
2.3 Postup zpracování.....	12
<b>3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....</b>	<b>14</b>
3.1 Osoba se zdravotním postižením.....	14
3.1.1 Osoby s tělesným postižením .....	15
3.1.2 Osoby se zrakovým postižením .....	15
3.1.3 Osoby se sluchovým postižením.....	16
3.2 Definice a popis veřejné dopravy .....	17
3.3 Specifika potřeb při cestování dle druhu postižení.....	18
3.4 Poskytování prostorových dat o veřejné dopravě .....	20
3.4.1 Stav poskytování dat o veřejné dopravě v Olomouckém kraji.....	22
<b>4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>23</b>
4.1 Zpracování dat .....	23
4.2 Tvorba interaktivní mapy .....	25
4.2.1 Podkladová mapa .....	26
4.2.2 Bodová data .....	27
4.2.3 Pop-up .....	27
4.2.4 Ostatní prvky .....	28
4.3 Hodnocení infrastruktury veřejné dopravy.....	29
4.3.1 Hodnocení infrastruktury okresů a obcí s rozšířenou působností.....	29
4.3.2 Infrastruktura na úrovni obcí .....	30
4.3.3 Hodnocení okresních měst.....	31
4.3.4 Ostatní hodnocení.....	34
<b>5 VÝSLEDKY A VÝSTUPY .....</b>	<b>37</b>
5.1 Výsledky.....	37
5.2 Výstupy.....	37
<b>6 DISKUZE .....</b>	<b>39</b>
<b>7 ZÁVĚR .....</b>	<b>40</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>	
<b>PŘÍLOHY</b>	



## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>Zkratka</b>	<b>Význam</b>
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ESRI	Environmental System Research Institute
GIS	Geografický informační systém
ID	IDentification
JPG	Joint Picture Group
KIDSOK	Koordinátor Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje
MHD	Městská hromadná doprava
ORP	Obec s rozšířenou působností
SHP	Shapefile
WMS	Web Map Service
XLS	Sešit MS Excel
ZSJ	Základní sídelní jednotka

## ÚVOD

Doprava je součástí života každého z nás. Umožňuje přepravu za prací, do škol, za službami, ale i za zájmy a koníčky. Tím podporuje rozvoj mezilidských vztahů, společenského života a jeho úroveň obecně. Doprava hraje také velmi důležitou roli v národním hospodářství a ekonomickém rozvoji jednotlivých regionů.

Stejně jako zdraví lidé mají možnost cestovat, tak by ji měli dostat i osoby se zdravotním postižením. Protože i oni mohou navštěvovat kulturní a přírodní památky, pracovat, studovat, alespoň jak jim jejich postižení umožňuje. Dále pak také lidé o berlích po úrazu nebo starší občané či matky s kočárky, kteří potřebují nadále využít veřejnou dopravu při každodenním životě.

Obsahem této práce je rešerše způsobu a rozsahu poskytování dat o veřejné dopravě osobám se zdravotním postižením, specifikace potřeb těchto osob při cestování a analýza uzpůsobení infrastruktury veřejné dopravy v Olomouckém kraji pro cílovou skupinu. Data jsou pro potřeby veřejnosti vizualizována pomocí internetové prohlížečky.

Přílohy bakalářské práce tvoří internetová prohlížečka, mapy, poster a webové stránky.

# 1 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je analyzovat možnosti cestování osob se zdravotním postižením veřejnou dopravou v Olomouckém kraji.

V teoretické části je vymezen pojem osoba se zdravotním postižením, jsou popsána specifika potřeb při cestování dle druhu postižení (zejména osob s tělesným postižením, s postižením zraku nebo sluchu). Dalším cílem teoretické části bakalářské práce je provedení rešerše způsobu poskytování vhodných prostorových dat o veřejné dopravě osobám se zdravotním postižením a analýza stávajícího stavu poskytování těchto dat v Olomouckém kraji.

V praktické části jsou využita data od Koordinátora Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje a provedena analýza rozsahu dopravní infrastruktury veřejné dopravy uzpůsobené osobám se zdravotním postižením a její obslužnost nízkopodlažními vozidly veřejné dopravy. Výsledky jsou vhodnou formou interpretovány.

## 2 METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Cílem bakalářské práce bylo zhodnotit možnosti cestování osob se zdravotním postižením a výsledky vhodně vizualizovat na základě analýzy uzpůsobené infrastruktury veřejné dopravy potřebám těchto osob. Tyto dva body budou sloužit široké veřejnosti i Koordinátorovi Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje (dále jen KIDSOK).

### 2.1 Použitá data

Tematická data obsahující informace o zastávkách a nástupních hranách, stejně jako fotografie samotných nástupních hran ve formátu JPG, poskytla příspěvková organizace KIDSOK v tabulkové formě aktuální k listopadu 2014.

Databáze poskytnutých dat obsahuje pouze záznamy o autobusových zastávkách, ne však o železniční dopravní síti, proto se práce zabývá pouze autobusovou dopravou.

Další využitá data, např. demografické údaje v sídelních jednotkách, která pomohla k hodnocení infrastruktury, jsou z volně dostupné databáze ArcČR500 v30. Pro lokalizaci zájmových bodů byla použita data z OpenStreetMap.

### 2.2 Použité programy

Zpracování a statistické vyhodnocení dat proběhlo v *MS Excel* z balíku *MS Office*. Pro převod dat do GIS a základní vizualizaci byl využit software *ArcGIS 10.3 for Desktop* a *QGIS 2.14* pro převod dat do potřebného formátu interaktivní mapy GeoJSON.

Interaktivní mapa byla vytvořena pomocí open-source JavaScript knihovny Leaflet ve verzi 1.0, která byla doplněna o doplňující prvky využívající knihovnu jQuery ve verzi 1.11.2. Kód byl sepsán ve volně šiřitelném editoru *PSPad editor* ve verzi 4.5.9 (2600).

### 2.3 Postup zpracování

Nejprve proběhlo studium doporučené literatury a vyhledání dalších potřebných teoretických zdrojů jak pro studium současného stavu problematiky, tak pro vyhodnocení infrastruktury veřejné dopravy. Dále v teoretické části byla definována osoba se zdravotním postižením jakožto cílová skupina a její základní rozdělení dle druhu postižení na tři skupiny:

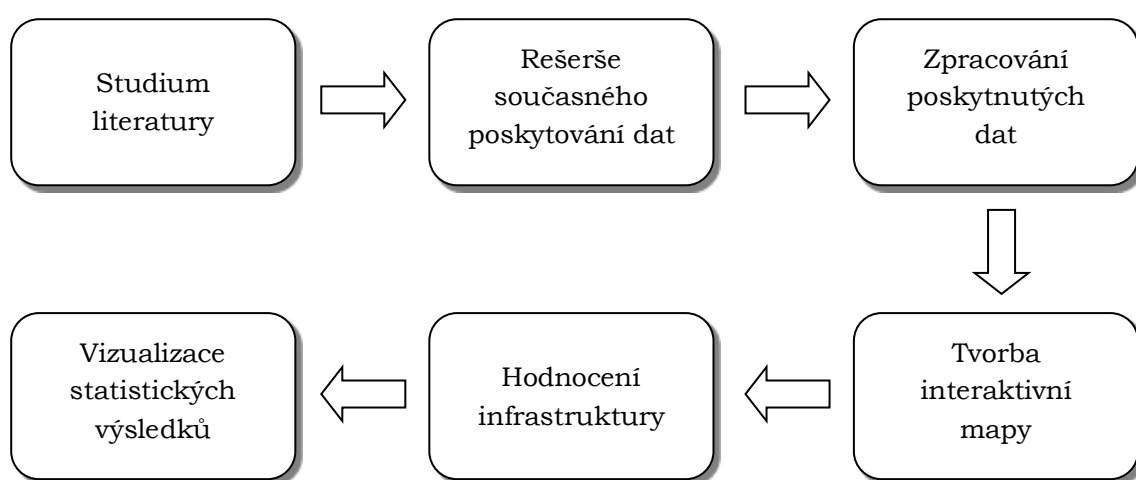
- a) osoby odkázané na pomoc invalidního vozíku (osoby s tělesným či mentálním postižením),
- b) osoby se zrakovým postižením
- c) osoby se sluchovým postižením.

Dále byla popsána specifika potřeb zmíněných skupin při cestování veřejnou dopravou. V poslední fázi teoretické části práce proběhla řešerše stávajícího způsobu poskytování dat o veřejné dopravě těmto osobám.

Poskytnutá data byla očištěna o některé nepotřebné údaje např. výskyt odpadkových košů a lamp na zastávkách. Po propojení tabulek pomocí hodnoty ID atributu a nahrání do programu *ArcGIS 10.3 for Desktop* do výsledného souboru shapefile, proběhla kategorizace atributů podle již zjištěných potřeb pro jednotlivé druhy postižení. Nástupní hrany byly zhodnoceny, zda jsou vhodné pro danou skupinu postižených osob. Pro osoby se sluchovým postižením datová sada neobsahovala žádný atribut pro zjednodušení cestování veřejnou dopravou.

Dále bylo důležité zvolit vhodný způsob tvorby interaktivní mapy. Po nastudování možností byla zvolena JavaScript knihovna Leaflet, z důvodu širokého spektra možností pro ovládání a vzhled mapy. Po převedení dat do formátu GeoJSON začala práce na psaní kódu interaktivní mapy. Cílem bylo vytvořit interaktivní mapu tak, aby bylo možné ovládat podkladové i tematické vrstvy a samozřejmě nechyběly některé zásadní ovládací prvky, jako jsou tlačítka pro informace nebo vyskakovací okna.

Dále bylo provedeno vyhodnocení uzpůsobené infrastruktury pro bývalé okresy, ORP, obce a okresní města v Olomouckém kraji. Výsledky byly zpracovány do podoby grafických výstupů, pro názornost a přehlednost byly vyhotoveny přehledové mapy pro srovnání obcí a bývalých okresních měst. V těchto městech byla také zjišťována situace v hustě osídlených oblastech a v blízkosti veřejných míst.



Obr. 2.1 – Diagram postupu práce

### 3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

V následující kapitole je teoreticky vymezen pojem osoba se zdravotním postižením a jejich rozdělení do kategorií dle druhu postižení. Dále jsou popsána specifika potřeb osob se zdravotním postižením při cestování veřejnou dopravou a některé základní pojmy potřebné pro orientování se v textu. Nakonec je zhodnocen stav, forma a rozsah poskytování dat o veřejné dopravě pro cestování osob se zdravotním postižením a to jak v ČR, tak především v Olomouckém kraji.

#### 3.1 Osoba se zdravotním postižením

Pojem osoba se zdravotním postižením v lidech vyvolává nějakou představu skupiny lidí, které spojuje určitá odlišnost od zbytku populace. Pohled na zdravotně postižené se za poslední dobu výrazně změnil. Dříve byli tito lidé často izolováni od zbytku společnosti v různých ústavech, nyní je kladen důraz na možnosti začlenění této menšiny do běžného života. Jednotná definice osoby se zdravotním postižením neexistuje, proto se v mnohých zemích přístup k těmto osobám liší. V České republice definuje zákon č. 108/2006 Sb. o zdravotním postižení jako: „*tělesné, mentální, duševní, smyslové, nebo kombinované postižení, jehož dopady činí, nebo mohou činit osobu závislou na pomoci jiné osoby*“<sup>[1]</sup>. Pojem osoba se zdravotním postižením byl zaveden do českého právního řádu až v roce 2004 zákonem č. 435/2004 Sb. o zaměstnanosti. Dříve se používalo pojmu *občan se změněnou pracovní schopností*. Nově tento zákon vymezuje osoby se zdravotním postižením takto: „*Jedná se o fyzické osoby, které jsou orgánem sociálního zabezpečení uznány jako plně invalidní, či částečně invalidní a dále fyzické osoby, které jsou úřadem práce uznány jako zdravotně znevýhodněné.*“<sup>[2]</sup>

Dále se ve spojitosti s touto problematikou používá termín „invalidní“, který se používá pro označení lidí s handicapem. Vznikl z latinského slova „invalidy“ a znamená: „*Změnu, pokles, nebo ztrátu pracovní schopnosti pro nepříznivý zdravotní stav. Může být částečná, nebo úplná.*“

Dnes se úroveň invalidity dělí na 3 stupně:

1. stupeň (průkaz TP): pokles pracovní schopnosti z důvodu dlouhodobě nepříznivého zdravotního stavu o 35 % až 49 %,

Tento průkaz je vydáván osobám, které trpí například některým z těchto postižení: ztráta úchopové schopnosti nebo podstatné funkční omezení horní končetiny, podstatné funkční omezení jedné dolní končetiny, stav po implantaci endoprotézy kyčelního nebo kolenního kloubu s dobrou nebo mírně porušenou funkcí operované končetiny. Tito lidé mají nárok na využití místa k sezení v hromadné dopravě či přednost při osobním vyřizování záležitostí, kdy by museli déle čekat.

2. stupeň (průkaz ZTP): pokles pracovní schopnosti z důvodu dlouhodobě nepříznivého zdravotního stavu o 50 % až 69 %,

Tento průkaz vlastní lidé, jejichž postižením jsou například: vrozené nebo získané defekty odpovídající stavům po amputaci v obou bérkách nebo (u jednostranného postižení) v kloubu kolenním a výše, současné amputační ztráty podstatných částí jedné dolní a horní končetiny, stavy po úrazech nebo nemocích páteře s následnými těžkými poruchami hybnosti. Výhody plynoucí pro držitele tohoto průkazu zahrnují stejné výhody platné pro I. stupeň invalidity a dále pak bezplatnou dopravu v rámci veřejné hromadné dopravy v daném městě, jež zahrnuje tramvaje, autobusy, trolejbusy a metro. V rámci dopravy osobním vlakem nebo rychlíkem 2. třídy mají nárok na 75%

1. Zákon o sociálních službách. Praha, 2006, číslo 108.

2. Zákon o zaměstnanosti. Praha, 2004, číslo 435.

slevu z jízdného při cestování po ČR. Stejnou slevu mohou uplatnit při využití pravidelných spojů autobusové dopravy v ČR.

3. stupeň (průkaz ZTP/P): pokles pracovní schopnosti z důvodu dlouhodobě nepříznivého zdravotního stavu o 70 % až 100 %.

Do 3. stupně invalidity jsou zahrnuty osoby trpící například následujícími postiženími: anatomická nebo funkční ztráta dvou končetin, současné ztuhnutí páteře i velkých kloubů v konečném stadiu Bechtěrevovy nemoci, trvalé nebo dlouhodobé těžké multiorgánové selhávání, pokud podstatně omezuje pohybové nebo orientační schopnosti občana. Výhody pro tento stupeň postižení jsou stejné jako pro I. a II. stupeň, výhod však může využívat i průvodce této osoby nebo vodící pes doprovázející nevidomou osobu.<sup>[1]</sup>

V České republice v roce 2013 bylo zaznamenáno 1 077 673 osob se zdravotním postižením, což je 10,2 % populace. Úsilí vynaložené na pomoc této velmi početné menšině je více než důležité. Pro věkovou strukturu skupiny je typická relace – čím vyšší věk, tím vyšší počet postižených. Všichni tito lidé mají své zájmy, potřeby a povinnosti, často mají práci jako mnohý zdravý jedinec. Využívají hromadnou dopravu, obchody, kulturní zařízení, pokud jim jejich postižení dovoluje, tak i sportoviště a jiné služby. A ne malá část z této skupiny je odkázána na každodenní pomoc členů rodiny, přátel či asistentů. Počet osob dotčených zdravotním postižením tak výrazně stoupá. Jelikož je tato práce věnována Olomouckému kraji, je vhodné uvést konkrétnější statistiku pro toto území. Olomoucký kraj má přibližně 650 000 obyvatel a v roce 2012 byl počet tělesně postižených zhruba 26 160 osob (MPSV, 2004).

### **3.1.1 Osoby s tělesným postižením**

Do této první kategorie jsou přiřazeny osoby s omezenou možností pohybu na invalidním vozíku, ať už se jedná o tělesně, či mentálně postižené osoby. Tělesné postižení se týká postižení pohybového aparátu, končetin nebo skeletu člověka. Tato postižení snižují možnosti pohybu člověka, ať už se jedná pouze o znemožnění chůze nebo funkce horních končetin. Tyto osoby bývají často upoutané na invalidní vozík, v lehčích případech mohou postačit handicapovanému berle na místo vozíku. Na rozdíl od ostatních typů postižení mohou být tyto vady způsobeny kdykoliv v průběhu života, může se jednat o ztrátu hybnosti v důsledku mozkové příhody, následkem infekčních nemocí nebo po úrazu páteře. Další příčinou mohou být amputace končetin v důsledku úrazu nebo nehody. Druhou skupinou lidí odkázaných na invalidní vozík jsou lidé s mentálním postižením. Zde je většina jedinců schopných pohybu ať už samostatně nebo s mírnou pomocí např. o berlích. Mentální vady mohou v pokročilém stádiu upoutat nemocného na invalidní vozík. Tito lidé mají často tělesné vady, nepoznávají okolí a nejsou schopni plnohodnotné komunikace, neobejdou se tedy navíc bez pomoci asistentů. U většiny mentálně postižených je možné dosáhnout alespoň částečné soběstačnosti a zvýšit jejich možnost začlenění do běžného života (Novosad, 2011).

### **3.1.2 Osoby se zrakovým postižením**

Druhou kategorii tvoří osoby se zrakovým postižením, pohybující se za pomoci bílé či bílo-červené hole nebo za doprovodu vodícího psa. Obecně se zrakové vady dělí na následující čtyři skupiny.

- a) *Ztrátu zrakové ostrosti* – člověk nevidí zřetelně a má potíže s rozlišováním detailů, nemá však problémů s identifikací velkých předmětů.

1. *Zákon o zaměstnanosti*. Praha, 2004, číslo 435

- b) *Postižení zorného pole* – znamená omezení prostoru, který je člověk schopný vidět. Může docházet ke ztrátě vidění v centru zrakového pole, kdy člověk nevidí před sebou, ale vidí po stranách, anebo naopak, ztráta periferního vidění, kdy člověk nevidí do boku a naráží tak na překážky okolo sebe.
- c) *Okulomotorické poruchy* – jde o vadnou koordinaci pohybu očí, kdy se obě oči mohou stáčet dovnitř, nebo jedno oko zevně a druhé dovnitř. Dále může docházet k mimovolným trhavým pohybům očí.
- d) *Obtíže se zpracováním zrakových podnětů* – mají spojitost s poškozením zrakových center v mozku. Tito lidé mají problémy se zpracováváním zrakových informací, i když nemají poškozené oko ani sítnici. Jedná se o tzv. korovou slepotu (*Květoňová – Švecová, 1998*).

Dále se dají zrakové vady dělit dle stupně postižení na *slabozrakost* – ta se ošetřuje brýlovou korekcí a dělí se na slabou, střední a těžkou. Nejtěžší slabozrakost se pak označuje jako částečné vidění, zbytky zraku nebo *slepoty*, což je neschopnost jedince vnímat zrakem, i když je zachováno určité zrakové čítí – světlocit.

Zrakově postižené osoby mají snížené možnosti pohybu v moderním světě, úsilím a tréninkem však lze získat částečnou soběstačnost. Ta se ovšem buduje mnohem hůře u jedinců, kteří o zrak přišli v průběhu života než těm, kteří se tak narodili (*Hutař, 2009*).

### 3.1.3 Osoby se sluchovým postižením

Poslední skupinou jsou osoby se sluchovým postižením. Kvůli svému handicapu jsou nuceni využívat různé pomůcky nebo se naučit znakovou řeč, která jim nahradí jejich vadu. Naučení tohoto jazyka je ovšem velmi obtížné. Tyto osoby se dle povahy postižení dělí na tři kategorie:

- a) *Nedoslýchaví* – jsou lidé, kteří se sluchadlem rozumí v tiché místnosti hovoru bez potřeby odezírat ze rtů. Podstatnou část nedoslýchavých tvoří staří lidé, kteří přicházejí o sluch v důsledku stárnutí. Tato skupina je hnacím motorem pro firmy zabývající se výrobou naslouchadel a jejich zdokonalováním.
- b) *Ohluchlí* – jsou lidé, u kterých došlo ke ztrátě sluchu až po minimálně částečném rozvoji řeči, tedy až po 2 – 4 letech věku. Tito lidé většinou mají pouze menší problémy v komunikaci se slyšícími a ani čtení jim nedělá velký problém. Hlavním problémem ohluchlých lidí je psychika – protože znají zvuk a jeho cenu a postrádají jej. Pokud dojde k ohluchnutí v pozdním věku, je potom pro člověka těžké naučit se nový jazyk.
- c) *Prelingválně neslyšící* – jsou to lidé, kteří od narození ani s největším zesílením neslyší žádný zvuk. Těmto lidem většinou nepomáhají žádná sluchadla, ani kochleární implantáty. Většinou se těžko učí číst – jejich čtenářské schopnosti bývají často na úrovni funkční negramotnosti a i jejich vzdělávání bývá velice náročné a složité. Na okolí potom působí jako mentálně postižení (*Hrubý, 1997*).



## 3.2 Definice a popis veřejné dopravy

**Veřejná doprava** je doprava provozovaná za předem určených smluvních a tarifních podmínek. Je přístupná každému jedinci, bez ohledu na jeho věk, zdraví nebo majetnost. Používá se zejména jako osobní doprava pro převoz lidí, osobních zavazadel a zvířat. Veřejná doprava je nadřazený pojem různým druhům dopravy ať už z pohledu dopravního prostředku (autobusová, tramvajová, trolejbusová doprava, atd.) a souvisejícího prostředí (po silnici, po vodě, po kolejích) nebo z pohledu obsluhovaného území (městská, příměstská, dálková doprava). Dopravcem se rozumí právnická nebo fyzická osoba poskytující služby veřejné dopravy dle příslušných zákonů (Mahdalová, 2004).

**Veřejná linková doprava** je přeprava cestujících na určených trasách mezi městy a vesnicemi. Tento termín používá Zákon o silniční dopravě<sup>[1]</sup>, který jím označuje osobní linkovou dopravu provozovanou autobusy nebo jinými silničními motorovými vozidly určenými pro přepravu osob. Podle tohoto zákona mohou cestující ve veřejné linkové dopravě vystupovat a nastupovat jen na předem určených zastávkách.

Ve městech je mnohem lepší vybavenost bezbariérovými zastávkami než na vesnicích. Avšak vesnice, ve kterých probíhají rekonstrukce pěších komunikací nebo samotných zastávek se současně snaží situaci zlepšit a např. budují zvýšená nástupiště. Dopravci městské hromadné dopravy mají také mnohem vyšší počet bezbariérových vozidel. U veřejné linkové dopravy jsou bezbariérová vozidla výjimkou, i když se někteří dopravci vybavují vozový park moderními nízkopodlažními vozy s místem na invalidní vozík včetně upoutání (Rodrigue, 2006).

**Drážní doprava** je tvořena sítí železnic a stanic napříč obsluhovaným územím. Využívají ji jednotliví vlakoví dopravci pro přepravu osobní a nákladní. V České republice není zatím dostatek nízkopodlažních spojů. Proto je zapotřebí, aby si tělesně postižený cestující dopředu objednal jízdenku nebo jinak upozornil dopravce, kvůli přípravě zvedací plošiny na palubu vlaku. Někteří soukromí dopravci si dokonce musí půjčit plošinu od Českých drah, protože nevlastní své. Místa pro invalidní vozík ve vlacích jsou, ale toalety pro tělesně postižené nikoliv (Mahdalová, 2004).

**Městská hromadná doprava** (dále jen MHD) je činnost provozována dopravcem spočívající v pravidelné přepravě vozidly veřejné drážní a silniční dopravy. Doprava je uskutečňována pro poskytování obecných přepravních potřeb na území města a v jeho blízkém okolí (Mahdalová, 2004).

MHD se provozuje zejména pomocí tramvajové dopravy, metrem, trolejbusy a autobusy. Je organizována pravidelnými linkami a jízdním řádem. Má spousty výhod, je levnější, proto i lépe dostupná všem občanům. I těm, kteří například nemohou řídit vlastní automobily, děti a tělesně postižení. Na druhou stranu existuje i několik nevýhod. Hlavní nevýhodou je rychlost MHD, každá linka totiž zastavuje na své trase na zastávkách a ne každý cestující potřebuje v danou chvíli vystoupit všude, kde vozidlo stojí.

**Dopravní infrastruktura** je součástí technické infrastruktury a tzv. komunikační infrastruktury. Infrastrukturu lze definovat jako soubor podmínek, které zabezpečují fungování ekonomiky. Dopravní infrastruktura je součástí širšího infrastrukturního systému a ve své podstatě představuje systém železničních, silničních, vodních, leteckých a potrubních sítí, které tvoří dopravní cesty a zařízení těchto cest, umožňující na nich provoz, včetně stanic, přístavů, seřadišť, překladišť apod. (Rektořík, 2002).

1. Zákon o silniční dopravě. Praha, 1994, číslo 111.

### 3.3 Specifika potřeb při cestování dle druhu postižení

V následující kapitole jsou uvedena specifika potřeb tělesně postižených při cestování veřejnou dopravou. Využito bylo rozdělení uvedené výše na osoby na vozíku, zrakově postižené a sluchově postižené.

1. Jedním ze základních problémů osob upoutaných na invalidní vozík je snížená schopnost překonání výškových rozdílů. Bariérou může být zvýšené nástupiště zastávky nebo třeba výškový rozdíl mezi nástupní hranou a vozidlem veřejné dopravy. Z tohoto důvodu je třeba uzpůsobovat infrastrukturu a obslužnost tak, aby se minimalizoval výškový rozdíl mezi vozidlem a nástupní plochou a nástupní plocha byla přístupná bez výraznější pomoci okolí. Dalším problémem je omezené využití rukou a menší dosah.

Tím je pro osobu sedící na invalidním vozíku ztížena obslužnost interaktivních prvků informačního systému, jízdenkových a jiných samoobslužných automatů. Často mají osoby k této práci k dispozici pouze jednu ruku, jelikož druhou musí brzdit vozík a držet jej v potřebném směru. S tímto souvisí i snížený horizont vidění, kdy vše musí být sníženo a uzpůsobeno horší orientaci i dosahu rukou. Dále je zapotřebí větší manipulační plochy a to jak pro jízdu vozíku, tak pro jeho otočení na místě.

Díky parametrům vozíku je třeba počítat i s dostatečně potřebnou průchozí šířkou jak na nástupištích tak při vjezdu do vozidla. Cesta k nástupišti nebo zastávce, i samotná plocha by měla být zpevněná a přístupná pro invalidní vozík, např. sníženým obrubníkem nepřesahujícím výšku dvou centimetrů. Posledním aspektem je nižší rychlost pohybu, kterou je zapotřebí zohlednit při určování přestupních a čekacích dob (*Rektořík 2002, Butcher 2016*).

2. Druhou skupinou jsou osoby se zrakovým postižením. Při pohybu, orientaci a získávání informací kompenzují absenci zrakového vjemu hmatem a sluchem. Nevidomé osoby používají slepeckou hůl a pohybují se podél vodících linií, signálních a varovných pásů, které na sebe musí navazovat (*Durd, 2002*).

**Vodící linie** (obr. 3.1) je vedoucí podél trasy např. chodníku, často se pro tuto funkci využívají patníky, podél kterých se zrakově postižená osoba pohybuje. Povrch tvoří podélné drážky, které jsou hmatné pouze při použití kyvadlové kluzné techniky. Přerušování vodící linie se zřizuje v místech možného odbočení ([www.bariery.centrumpronevidome.cz](http://www.bariery.centrumpronevidome.cz)).



Obr. 3.1 – Vodící linie (zdroj: [www.bariery.centrumpronevidome.cz](http://www.bariery.centrumpronevidome.cz))

**Signální pás** (obr 3.2) je zvláštní forma vodící linie, která určuje přesný směr chůze např. přístup od vodící linie k označníku MHD nebo přechodu pro chodce. Je tvořen výstupky a je hmatný slepeckou holí i nášlapem ([www.bariery.centrumpronevidome.cz](http://www.bariery.centrumpronevidome.cz)).



Obr. 3.2 – Signální pás (zdroj: [www.bariery.centrumpronevidome.cz](http://www.bariery.centrumpronevidome.cz))

**Varovný pás** (obr 3.3) označuje rozhraní mezi prostorem běžně dostupným a prostorem potenciálně nebezpečným např. v místech bezbariérových přechodů nebo nástupních hran zastávek. Je hmatný slepeckou holí i nášlapem a musí být barevně kontrastní ([www.bariery.centrumpronevidome.cz](http://www.bariery.centrumpronevidome.cz)).



Obr. 3.3 – Varovný pás (zdroj: [www.bariery.centrumpronevidome.cz](http://www.bariery.centrumpronevidome.cz))

V hromadné dopravě je velmi důležitý akustický signál nebo mluvené slovo. Často se používají ozvučené informační tabule pro informace o odjezdech linek. V případě ozvučení vozidel je při příjezdu uvedeno číslo linky a cílová stanice. S dalším hlášením se cestující často setká ve vozidlech, kde je oznamována zastávka, na které vozidlo aktuálně zastavilo a následující zastávka tohoto spoje. Zvukovými signály bývají označeny i eskalátory a výtahy. Mnohé

z těchto funkcí jsou ovládány dálkovým ovladačem, který má osoba stále při ruce, s čímž souvisí množství poskytovaných informací. Rozdělení akustických vjemů musí být logicky uspořádané, tak aby se informace „nepřekrývaly“ a psychicky nezatěžovaly nevidomou osobu. Na druhou stranu absence důležité informace způsobuje značné znevýhodnění. U osob s menšími zrakovými vadami nebo se zbytkem zraku je důležité upravit vizuální informace jejich postižení. Používají se parametry jako barevný kontrast, velikost a typ písma. Je nutno dodržovat zásady kontrastu barev použitého materiálu na pozemních komunikacích, zastávkách a nástupištích, ale i barevné značení některých dalších prvků. Kontrastu se také využívá při světelné signalizaci nebo u interaktivních prvků. U některých označků nebo samoobslužných zařízení jako jsou výtahy nebo automaty je vhodné použít i Braillovo písmo pro poskytnutí maxima důležitých informací (*www.bariery.centrumpronevidome.cz*, Field 2007).

3. Poslední skupinu tvoří neslyšící osoby nebo osoby s poškozením sluchu. Tyto osoby jsou schopné pohybu bez omezení, nepotřebují tedy speciální vozidla hromadné dopravy. Mohou si nastudovat jízdní řády, i když je vhodné, aby především dodatečné informace o zpoždění spojů nebo výlukách byly signalizovány například na informačních tabulích nebo inteligentních označnicích. Dále je potřeba světelná signalizace nebezpečných míst. Například světelný varovný pás, který upozorňuje na příjezdající vozidla. Ve vozidlech a nástupištích je pro ně důležité pravidelné ukazování příštích zastávek, směru a čísla linky (*Matuška, 2009*).

### **3.4 Poskytování prostorových dat o veřejné dopravě**

Již z výše uvedených potřeb tělesně postižených při cestování plyne, že je celá řada informací, co by mohly být sdíleny nebo nějakou formou uvedeny na webovém prostředí nebo místech, kde se tělesně postižení běžně pohybují (nádraží, centra měst, informační centra, atd.). Informace o bezbariérovosti spoje je uvedena v jízdním řádu nebo při vyhledávání spojení v aplikaci IDOS. Taktéž i informace o bezbariérovosti zastávky, která má ve svém okolí snížené patníky tak, aby bylo možné na ně najet invalidním vozíkem. V první řadě jsou potřebné přehledné a dostupné informace před samotnou cestou. Důležitý je např. přehled bezbariérových zastávek s potřebnými informacemi jako výška a typ nástupní hrany, výtahy, podchody, informační tabule atd., aby nebyl problém pro zdravotně postižené si připravit cestu dopředu. Dále jsou potřebné informace v průběhu cestování pro řešení aktuálních problémů, na které cestující mohou narazit. Viditelné informační tabule, akustické signály nebo mapy s řešenou problematikou.

První možností předání dat pro tělesně postižené je webové rozhraní a aplikace pro chytré telefony VozejkMap. Aplikace nabízí mapu, navigaci a informace o bezbariérových místech v celé České republice i v zahraničí. Data zadávají a ověřují samotní uživatelé pod otevřenou licenci. Databáze je volně dostupná pro nekomerční účely. Obsahuje data o kultuře, sportovištích, restauracích, ubytování, dopravě a další. Je zde zmapován obrovský počet míst, avšak v rámci dopravy jde spíše o zastávky MHD a to především ve městech Olomouc a Ostrava. Nevýhodou této databáze je nekompletnost a zastaralé informace, dokud je nějaký uživatel nedoplní. Na základě analýzy bylo zjištěno, že pro Olomouc není databáze kompletní, některé zastávky zcela chybí. Na druhou stranu řada zastávek je vyfocena s uvedením popisu jak se na zastávku nebo i jiná místa v databázi osoba na vozíku dostane. Dále jsou

poskytovány informace, zda je k dispozici výtah, rampa nebo snížený obrubník, a výčet linek obsluhujících tyto zastávky ([www.vozejkmap.cz](http://www.vozejkmap.cz))

Poskytnutí prostorových dat vyřešil Dopravní podnik města Prahy (obr. 3.4) u metra webovou mapou. Jsou zde ukázány všechny zastávky, ty s bezbariérovým přístupem jsou vyznačeny pomocí speciálních znaků a je zde uvedena informace o funkčnosti výtahů. Červeně jsou značeny nefunkční výtahy (*Dopravní podnik hlavního města Prahy, 2016*).



Obr. 3.4 – Ukázka mapy bezbariérového metra na stránkách [dpp.cz](http://dpp.cz) (zdroj: [www.dpp.cz](http://www.dpp.cz))

V ostatních krajích a u koordinátorů dopravy je situace obdobná. Poskytne se základní informace o bezbariérovosti zastávky či spoje. Nikde není doposud uvedeno, že by se někdo zabýval poskytnutím maxima přesných informací, které by byly snadno k dosažení na internetu. KIDSOK vychází v tomto ohledu jako nejhleduplnější koordinátor dopravy. Určitým způsobem nadstavby prohlížečky zastávek je mapa sledování polohy vozidel MHD Brno ([www.iris.bmhd.cz/](http://www.iris.bmhd.cz/)), kde se dá zjistit typ vozidla nacházející se na dané lince. Propojením těchto dvou způsobů by vznikl komplexní přehled aktuální dopravy v rámci infrastruktury i obslužnosti a jízdních řádů.

V zahraničí se má situace stejně. Základní informace o bezbariérovosti uvedena v jízdních řádech a některá velká města jako např. Londýn, Vídeň nebo New York mají mapu metra k otevření na internetu. Jelikož i všechny úpravy pro zdravotně postižené osoby jsou stejné, neexistují žádné speciální prvky, které by ještě více pomáhaly těmto osobám.

### 3.4.1 Stav poskytování dat o veřejné dopravě v Olomouckém kraji

V Olomouckém kraji jsou k dispozici všechny výše uvedené formy poskytování dat jako pro ČR. Pro kraj nabízí KIDSOK přehled zastávek v kraji, zvláště jsou popsána města Hranice, Přerov, Prostějov, Šumperk, Zábřeh a Olomouc. Rozděleny jsou i všechny vlakové zastávky a autobusové zastávky podle okresů.

Podle ukázek uvedených níže (obr. 3.5) je zřejmé, že detailnost poskytovaných informací se liší i napříč městy v kraji. Nevýhodou je forma prezentování v podobě dlouhého seznamu zastávek v tabulce bez přímé vazby na prostor. Obecně hlavním problémem v poskytování prostorových dat zdravotně postižených je v první řadě nekompletnost. Často chybí záznamy o zastávkách v databázích úplně. Dále pak jsou data v některých lokalitách neaktuální ať už v důsledku méně obsluhovaných lokalit nebo rychle se rozvíjejících měst. Také nízká podrobnost dat neprospívá k informativnosti zdravotně postižených cestujících. V poslední řadě špatná názornost a vizualizace znehodnocuje tyto informace. Ideálním řešením by mohla být veřejně dostupná webová mapa, kde by se cestující rychle orientovali v místech jejich cest. Měla by obsahovat přesně lokalizované všechny existující zastávky veřejné dopravy, čímž by se zjednodušilo i hledání blízkých zastávek u cílových destinací. Dále je třeba poskytovat uvedené aktuální informace jednotlivých míst s ohledem na potřebná specifika potřeb pro jednotlivé skupiny tělesně postižených. Zásadní je především výška nástupních hran pro osoby odkázané na invalidní vozík, informační tabule pro neslyšící a akustické signály a hmatné prvky pro nevidomé.

identifikace			vybavenost		tech. řeš.	bezbariérovost zastávky													
<p><b>poznámky k vyplnění</b>  a = ano (zastávka je vybavena, splňuje parametry)  c = částečně (zastávka uvedené parametry splňuje jen v omezeném rozsahu)  prázdné pole = nesplnění parametrů</p>	počet označků (v zastávce celkem)	směr (zastávka v tomto směru má vybavení parametry uvedené v následujících sloupcích)	čekárna/přístřešek	lavička/sedátka	odpadkový koš	osvětlení (příp. pouliční osvětlení)	zářiv	zvýšené nástupiště (chodník, ostrůvek)	nástup/výstup na krajnici	výška nástupiště 200 mm	manipulační prostor pro otočení inv. vozíku	zpevněná nástupní plocha	bezbariérová přístupová cesta k zastávce	vodící linie	signální pás	varovný pás	vizuální informační tabule s odjezdy	bezbariérové WC	
			název zastávky																
A.S.A.	2	"OP"				a		a		a	a	a	a						
aut.st.	8		a	a	a	a	a	a		a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Bměnská	2	Žešov	a	a	a	a	a	a		a	a	a	a						
Bměnská křiž. Krokova	1	hřbitov	a	a	a	a	a	a			a	a	a						

Obr. 3.5 – Ukázka dat od KIDSOK pro autobusové zastávky MHD Prostějov (zdroj: [www.kidsok.cz](http://www.kidsok.cz))

## 4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ

Výsledky hodnocení infrastruktury veřejné autobusové dopravy, doplňkové mapy i interaktivní mapa byly vytvořeny z původních tabulkových dat, která obsahují celou řadu atributů, viz kapitola 4.1.

### 4.1 Zpracování dat

Data ve formátu .XLS (viz obr. 4.1 níže) byla poskytnuta KIDSOK. Data se skládala z pěti různých tabulek pro zastávky, nástupní hrany (nástupiště), označníky, vybavení a zastávkové pruhy. Zastávkové pruhy nebyly při práci využity, protože obsahovaly informace technického charakteru důležité pro obsluhu více než pro cestující. Dále byly poskytnuty fotografie všech zaznačených nástupních hran a každá nástupní hrana obsahovala svoji jedinečnou XY souřadnici. Z jednotlivých tabulek byly odstraněny nadbytečné atributy např. souřadnice konců nástupních hran, zvolena byla totiž vizualizace bodových dat, nebo výskyt odpadkových košů, protože nejsou stěžejní informací při výběru vhodné zastávky. V software ArcGIS verze 10.3 byla bodová data převedena do prostředí GIS vektorového formátu shapefile (.SHP). Dále byla pomocí atributu ID složeného z ID zastávky, označení nástupní hrany a jejího azimutu propojena všechna další data obsahující informace o vybavení zastávek, označnicích a informacích o zastávce. Vznikla tedy bodová vrstva o 4 583 záznamech nástupních hran se všemi potřebnými atributy pro další zpracování. Kontrola přesnosti záznamů proběhla pomocí ortofoto mapy od ČÚZK především v Olomouci a blízkém okolí. Při zpracování datové sady byly objeveny chybějící zastávky a proto bylo využito druhé aktualizované databáze, která již byla kompletní.

	A	B	C	D	E	F	G
1	typ_objektu	interni_kod_zastavka	interni_kod_nh	X1	Y1	typ_nh	bezbarierovost
2	ftg_nastupni_hrana	94	94/NH1-E-W	-564127,28	-1138857,17	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
3	ftg_nastupni_hrana	196	196/NH2-SW-NE	-544845,21	-1105597,19	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
4	ftg_nastupni_hrana	196	196/NH1-NE-SW	-544832,05	-1105598,84	neudáno	NE
5	ftg_nastupni_hrana	197	197/NH1-SE-NW	-544235,04	-1106637,31	pouze zpevněná plocha	ANO
6	ftg_nastupni_hrana	197	197/NH2-NW-SE	-544246,68	-1106620,80	nástup na krajnici	NE
7	ftg_nastupni_hrana	653	653/NH1-SE-NW	-554870,77	-1137014,31	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
8	ftg_nastupni_hrana	653	653/NH2-NW-SE	-554890,95	-1136940,75	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
9	ftg_nastupni_hrana	654	654/NH1-NE-SW	-554924,01	-1136808,15	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
10	ftg_nastupni_hrana	654	654/NH2-SW-NE	-554926,11	-1136797,58	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
11	ftg_nastupni_hrana	765	765/NH1-NW-SE	-544361,12	-1059741,27	pouze zpevněná plocha	NE
12	ftg_nastupni_hrana	765	765/NH2-SE-NW	-544360,27	-1059770,69	nástup na krajnici	NE
13	ftg_nastupni_hrana	766	766/NH1-W-E	-543647,30	-1061810,89	zvýšené nástupiště - chodník	NE
14	ftg_nastupni_hrana	767	767/NH2-N-S	-544378,62	-1056255,31	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
15	ftg_nastupni_hrana	767	767/NH1-S-N	-544392,78	-1056279,72	nástup na krajnici	NE
16	ftg_nastupni_hrana	768	768/NH2-N-S	-544740,93	-1057988,77	zvýšené nástupiště - chodník	ANO
17	ftg_nastupni_hrana	768	768/NH1-S-N	-544762,31	-1057987,65	zvýšené nástupiště - chodník	NE
18	ftg_nastupni_hrana	769	769/NH1-N-S	-544682,37	-1059132,10	pouze zpevněná plocha	NE
19	ftg_nastupni_hrana	769	769/NH2-S-N	-544690,48	-1059140,12	nástup na krajnici	NE
20	ftg_nastupni_hrana	771	771/NH1-S-N	-541948,73	-1063765,72	pouze zpevněná plocha	ANO
21	ftg_nastupni_hrana	772	772/NH1-S-N	-544731,71	-1057160,88	zvýšené nástupiště - chodník	NE

Obr. 4.1 – Struktura dat nástupních hran (zdroj: autor)

Dalším krokem bylo připravení dat pro vizualizace v podobě kategorizace atributů dle druhu postižení na základě získaných poznatků o potřebách osob se zdravotním postižením při cestování veřejnou dopravou, viz kapitola 3.3, a ponechání dalších užitečných atributů pro další činnost (viz tab. 4.1 „další atributy“).

Tab. 4.1 – kategorizace atributů pro osoby se zdravotním postižením

<b>Rozdělení atributů dle potřeb cílových skupin</b>		
<b>Typ zdravotního postižení</b>	<b>Název atributu</b>	<b>Hodnota atributu</b>
osoby s tělesným postižením	<b>výška nástupní hrany</b>	0, do 10 cm, <b>do 20 cm, více</b>
	<b>bezbariérovost</b>	<b>ANO/NE</b>
	<b>místo pro inv. vozík</b>	<b>ANO/NE</b>
	typ nástupní hrany	nástup na krajnici neudáno pouze zpevněná plocha zvýšené nástupiště – chodník zvýšené nástupiště – ostrůvek
	inteligentní označnick	ANO/NE
osoby se zrakovým postižením	<b>varovný pás</b>	<b>ANO/NE</b>
	<b>signální pás</b>	<b>ANO/NE</b>
	vodící linie	ANO/NE
	inteligentní označnick	ANO/NE
osoby se sluchovým postižením	inteligentní označnick	ANO/NE
<b>Ostatní atributy</b>		
ostatní vybavení	parkování	ANO/NE
	provedení označnicku	konzola, sloupek, rám, neurčeno
	umístění označnicku	na konzole přístřešku, jiné, samostatně, na přístřešku, na budově, neurčeno
	lavička	ANO/NE
	přístřešek	ANO/NE
další atributy	název zastávky	
	název obce, ORP, okresu a kraje	
	číslo a název zóny	
	typ a druh dopravy	
	GPS souřadnice	
	interní kód	
	název fotografie	



Z výše uvedeného rozdělení atributů vycházela veškerá další práce s interaktivní mapou i hodnocení infrastruktury veřejné dopravy. Pro potřeby interaktivní mapy byly rozděleny nástupní hrany na vhodné a nevhodné pro jednotlivé typy postižení pomocí přidáných atributů a jejich hodnot 1 pro vhodné a 0 pro nevhodné. Číselné hodnoty byly zvoleny pro jednodušší práci při hodnocení infrastruktury v prostředí Microsoft Excel pomocí kontingenčních tabulek. Vybírány byly nástupní hrany splňující stanovená kritéria, která jsou ve výše uvedené tabulce 4. 1 označena tučným písmem.

- a) Pro osoby s tělesným postižením byla vybrána výška nástupní hrany vyšší než 10 cm. Jelikož data obsahovala pouze rozdělení 0 cm, do 10 cm, do 20 cm a více než 20 cm. Dle České technické normy<sup>[1]</sup> by však bylo vhodnější použít hraniční hodnotu 16 cm, podle které se vystavují nové nástupní hrany. Dalšími důležitými atributy byly místo pro invalidní vozík a bezbariérový přístup, zde je však diskutabilní do jaké vzdálenosti se bezbariérový přístup na zastávku zohledňoval, protože je možná situace, kdy přímo u zastávky není bezbariérový vstup, ale v jejím okolí ano, a zastávka je tím pádem stále bezbariérově dostupná.
- b) Pro osoby se zrakovým postižením je stěžejní signální pás, ten se nachází v blízkosti označnicku kolmo na nástupní hranu, nebo varovný pásu, který vede podél celé délky nástupní hrany. Vodící linie nebyla započítána, jelikož se jako vodící linie považují i okraje chodníků a takovéto případy nebyly v datech zaznačeny.
- c) Pro osoby se sluchovým postižením data neobsahovala žádný stěžejní atribut, který by bylo potřeba zohlednit pro výběr vhodných zastávek. Vhodný prvek pro sluchově postižené osoby jako blikající varovný pás nebyl v datech uveden a není běžným vybavením zastávek a vyskytuje se pouze na nástupišťích zastávky Olomouc, „Hlavní nádraží“. Vhodné jsou i inteligentní označnicku a tabule.

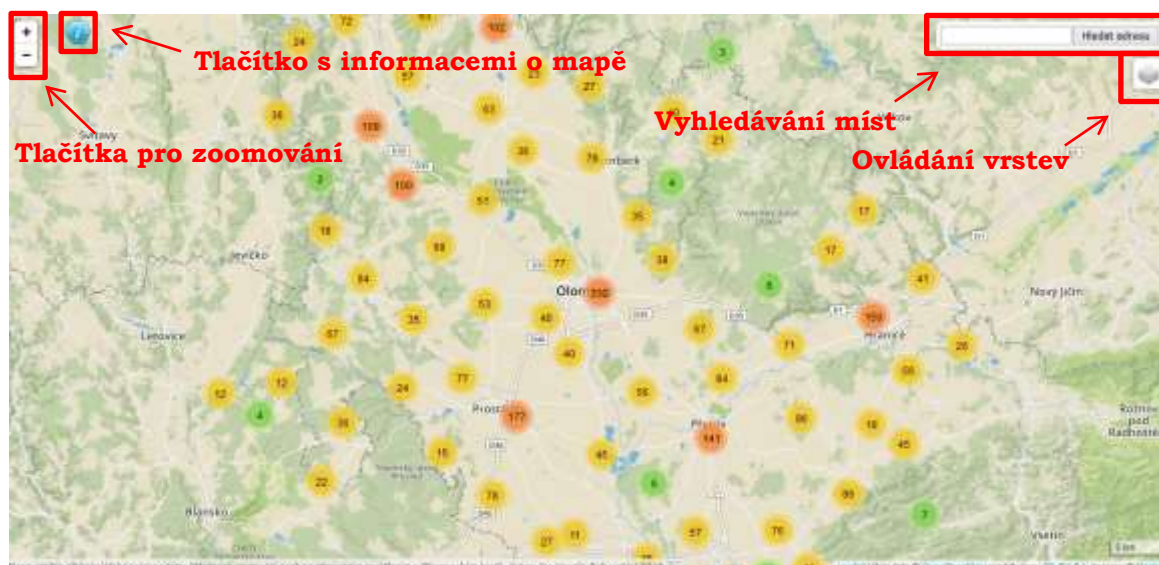
Ostatní atributy o vybavení zastávky slouží pro doplnění informací v interaktivní mapě nebo pro další práci s daty při hodnocení infrastruktury.

## 4.2 Tvorba interaktivní mapy

Pro tvorbu interaktivní mapy se nabízelo více možných řešení, každé ovšem s jinou kvalitou výsledku a složitosti vytvoření. Předpokladem bylo, že mapa by měla obsahovat podkladová data a tematická data s požadovanou symbologií a vyskakovací okna pro sdělení dílčích informací. Jednou z vyzkoušených možností byla Google Fusion Tables, ale kvůli vysoké nepřesnosti při geokódování a malým počtem možností pro vizualizaci byla tato možnost zamítnuta. Dále se nabízela možnost ArcGIS Online a Leaflet. Po porovnání dostupných ukázkových map byla díky větším možnostem zvolena knihovna JavaScriptu Leaflet verze 1.0, která může být snadno obohacena o prvky knihovny jQuery verze 1.11.2. Interaktivní mapa je dostupná na [www.dopravaozp.upol.cz](http://www.dopravaozp.upol.cz) nebo na digitální příloze k práci.

Při tvorbě interaktivní mapy byl kladen důraz na její jednoduché použití a přehlednost dosaženou využitím vyskakovací legendy. Součástí je vrstev a vyskakovací okno s dodatečnými informacemi o zastávce, zároveň je však zachována čistota mapy bez nadbytečných grafických prvků, viz obrázek 4.2.

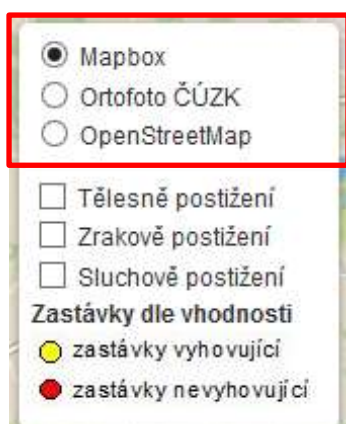
1. ČSN 73 6425-1. ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA. ČSN 73 6425. Praha: ČESKÝ NORMALIZAČNÍ INSTITUT, 2007.



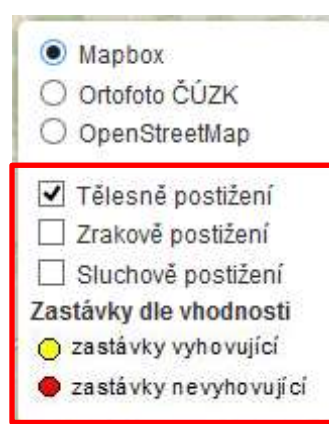
Obr. 4.2 – Mapové okno internetové prohlížečky

### 4.2.1 Podkladová mapa

Mapa obsahuje celkem tři podkladové vrstvy. První (při spuštění základní) z nich je Mapbox pod názvem *Mapbox*. Tato vrstva byla zvolena pro její přehlednost a možnost rychlého čtení mapy. Obsahuje základní vrstvy potřebné pro orientaci a získání základních informací o prostoru, např. názvy ulic a komunikační síť. Další z podkladových vrstev je WMS služba s ortofotomapou České republiky od ČÚZK pod názvem *Ortofoto ČÚZK*. Díky leteckým snímkům je snadné rozpoznat objekty a tato možnost dodává uživateli další možné informace. Poslední podkladovou vrstvou je OpenStreetMap pod názvem *OpenStreetMap*. Ta při velkém přiblížení obsahuje velmi detailní popis prostoru díky velkému počtu použitých vrstev. Například jsou zde uvedena čísla popisná, veřejná místa a ostatní zájmové body. Z uživatelského hlediska není možné podkladovou vrstvu vypnout úplně, ale dá se mezi nimi přepínat pomocí přepínače (*radio button*). Ovládání vrstev je možné v boxu umístěném v pravé horní části mapy, který se po najetí myši na ikonu vrstev rozbalí (obr. 4.3a). Box dále obsahuje tlačítka pro možnost přepínání tematických vrstev (viz kapitola 4.2.2).



Obr. 4.3a – Box pro přepínání podkladových vrstev



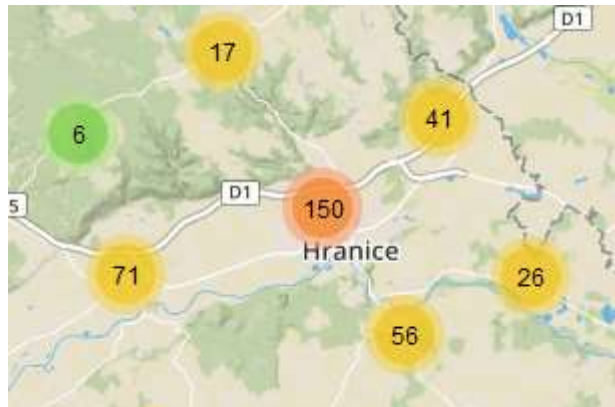
Obr. 4.3b – Box pro přepínání tematických vrstev

## 4.2.2 Bodová data

Pro vizualizaci nástupních hran byla zvolena bodová reprezentace a body jsou lokalizovány na začátku nástupiště u označnicku. V mapě jsou celkem tři vrstvy rozdělené pro tělesně postižené, zrakově postižené a sluchově postižené osoby.

Každá z nich poukazuje na vhodné zastávky pro jednotlivé druhy postižení. Jednotlivé vrstvy se dají přepínat pomocí check list boxu (viz obr. 4.3b). Kategorie bodů jsou od sebe odlišeny barvou. Zvolené barvy jsou červená pro zastávky nesplňující kritéria hodnocení a žlutá pro vyhovující zastávky všech kritérií (viz kapitola 4.1). Žlutá barva byla zvolena proto, že opticky nesplývá s podkladovými daty, jako se stalo u zelené barvy, která se používá pro vizualizaci pozitivních jevů. Legenda je zobrazena pod zatrhávacími tlačítky pro ovládání vrstev.

Při velkém oddálení mapy se znaky velmi překrývaly a snížily čitelnost mapy. Tento problém byl vyřešen pomocí balíčku skriptů *MarkerCluster*, kdy se sobě blízké body shlukují do kruhů měnících barvu s narůstajícím počtem v sobě zahrnutých bodů, který je přesně udán číslem napsaným v kruhu (viz obr. 4.4). Pro tento účel využití skriptu byla do mapy přidána přehledová vrstva, která se při oddálení mapy objeví a tematické vrstvy se vypnou. Postupným zoomováním se body buď více shlukují, nebo při určitém přiblížení se naopak centroidy rozpadnou a objeví se bodové znaky pro nástupní hrany. Při najetí na shluk bodů se zvýrazní oblast, ze které jsou body reprezentovány kruhovým symbolem, a při kliknutí se mapa přiblíží na zvýrazněnou oblast.



Obr. 4.4 – Seskupování polohově blízkých bodů do diagramů s počtem seskupených bodů (clustering)

## 4.2.3 Pop-up

Pro sdělení maxima textových informací o zastávkách byla zvolena možnost vyskakovacích oken (*Pop-up*) (obr. 4.5). Ta se otevřou po kliknutí na některý z bodů a zobrazí žádané informace jako je název zastávky, fotografie, mezi obecnými informacemi je například číslo zóny nebo typ dopravy a mezi vybavením jsou vždy v horní části seznamu tučně zvýrazněny nejdůležitější prvky pro daný typ postižení ať už ty, které vstoupily do hodnocení nebo ne. Problém ve vyskakovacích oknech tvořily fotografie, které byly vyfoceny na výšku. Ty byly otočeny o 90° tak, aby měly stejný rozměr jako ty focené na šířku. Těchto fotografií byla poměrně velká část a byly automaticky otočeny do správného směru. Proto bylo rozděleno vyskakovací okno

na dvě části, kdy v levé části je fotografie, a v pravé části jsou v seznamu uvedeny veškeré atributy ve formátu název vybavení a vedle něj hodnota ANO/NE dle přítomnosti prvku na zastávce nebo text pro přesnější popis vybavení. Vyskakovací okna je možné zavřít křížkem v pravém horním rohu nebo kliknutím na prázdné místo v mapě. Dále se vždy mapa vycentruje na vybraný bod. Jelikož je omezená velikost vyskakovacího okna je možné zmenšenou fotografii otevřít v novém okně prohlížeče v plné velikosti. Možnost vyskakovacích oken je povolena od určitého přiblížení, kdy zmizí přehledová vrstva pro shlukování bodů. Po opětovném oddálení se tematické vrstvy vypnou a znovu se zapne vrstva clusterů, kterou není možné v mapě vypnout.



Obr. 4.5 – Pop-up s informacemi pro osoby s tělesným postižením

#### 4.2.4 Ostatní prvky

Mezi další prvky v mapovém okně v levém horním rohu patří tlačítka pro zoomování mapy. Přibližování mapy je možné i pomocí kolečka myši nebo dvojklikem na prázdné místo v mapě. V pravém dolním rohu je umístěno měřítko, které slouží pro určování vzdáleností na mapě. Na spodním okraji okna je tiskárna se jménem autora, rokem vydání a názvem práce, pro kterou byla mapa vytvořena. Pod jejím názvem je odkaz na webové stránky o bakalářské práci.

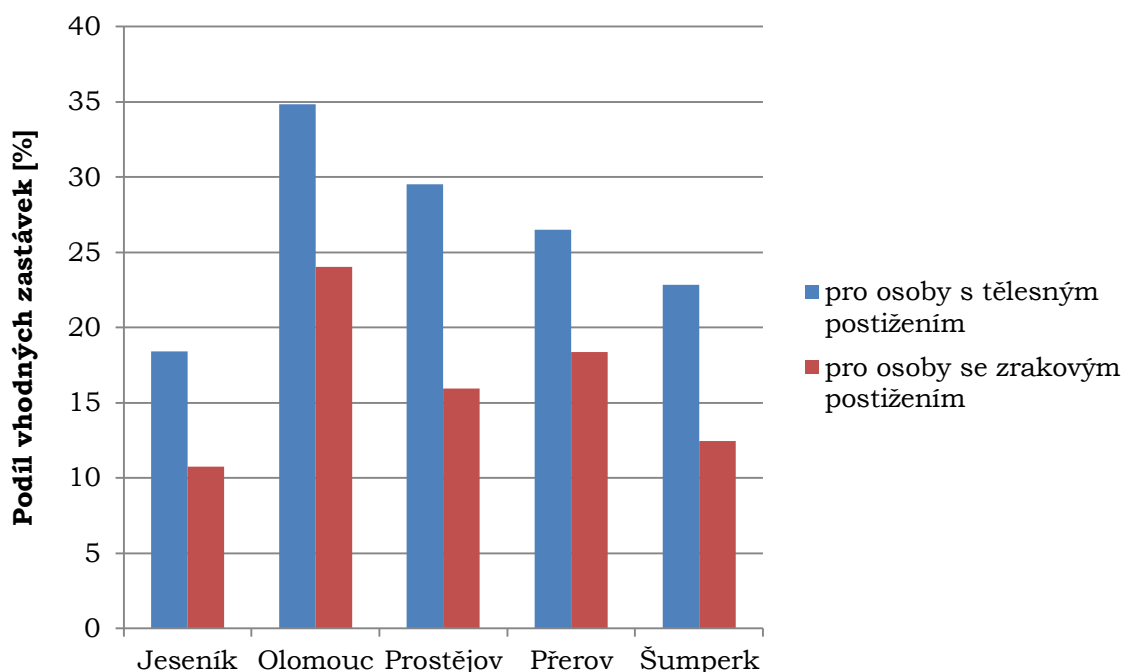
Posledním prvkem je ikona obsahující informace o mapě vpravo od zoomovacích tlačítek. Po kliknutí se otevře okno s informacemi o interaktivní mapě. Titul mapy, fotografie vybrané zastávky, atributy, podle kterých byly zastávky rozděleny jakožto základní požadavky pro každý uvedený druh zdravotního postižení, a datum platnosti použitých dat. Funkce pro otevírání a zavírání informačního okna napsané v jazyce JavaScript používají knihovnu jQuery verze 1.11.3.

### 4.3 Hodnocení infrastruktury veřejné dopravy

Pro zhodnocení infrastruktury veřejné dopravy byly vytvořeny mapy pro znázornění podílu vhodných zastávek v obcích Olomouckého kraje pro tělesně postižené a zrakově postižené osoby. Pro osoby se sluchovým postižením databáze neobsahovala žádné relevantní údaje a atributy, tato kategorie byla z hodnocení infrastruktury vyloučena. Pro vizualizaci podílu vhodných zastávek v obcích byla zvolena metoda kartogramu. Na mapách je znázorněna i hustota zalidnění v obcích a bodově jsou lokalizovány obce s rozšířenou působností. Cílem bylo nalézt nějaký klíč, který souvisí s podílem vhodných zastávek. Hypotézou bylo, že kvalita infrastruktury souvisí s populační velikostí obce nebo se vzdáleností od většího významnějšího centra administrativních jednotek různé úrovně. Dále byly vytvořeny mapy pro města Olomouc, Prostějov, Přerov, Šumperk a Jeseník. Opět je na mapách možné sledovat podíl zastávek v základních sídelních jednotkách (dále jen ZSJ) daného města. Nakonec byla sledována situace v místech, kde se dá očekávat větší pohyb lidí. Statistické výstupy byly vytvořeny v MS Excel a mapy v ArcGIS 10.3 for Desktop

#### 4.3.1 Hodnocení infrastruktury okresů a obcí s rozšířenou působností

Základní hodnocení proběhlo pro okresy a obce s rozšířenou působností. Byl zjišťován podíl vhodných zastávek v daných územích pro osoby s tělesným a zrakovým postižením.

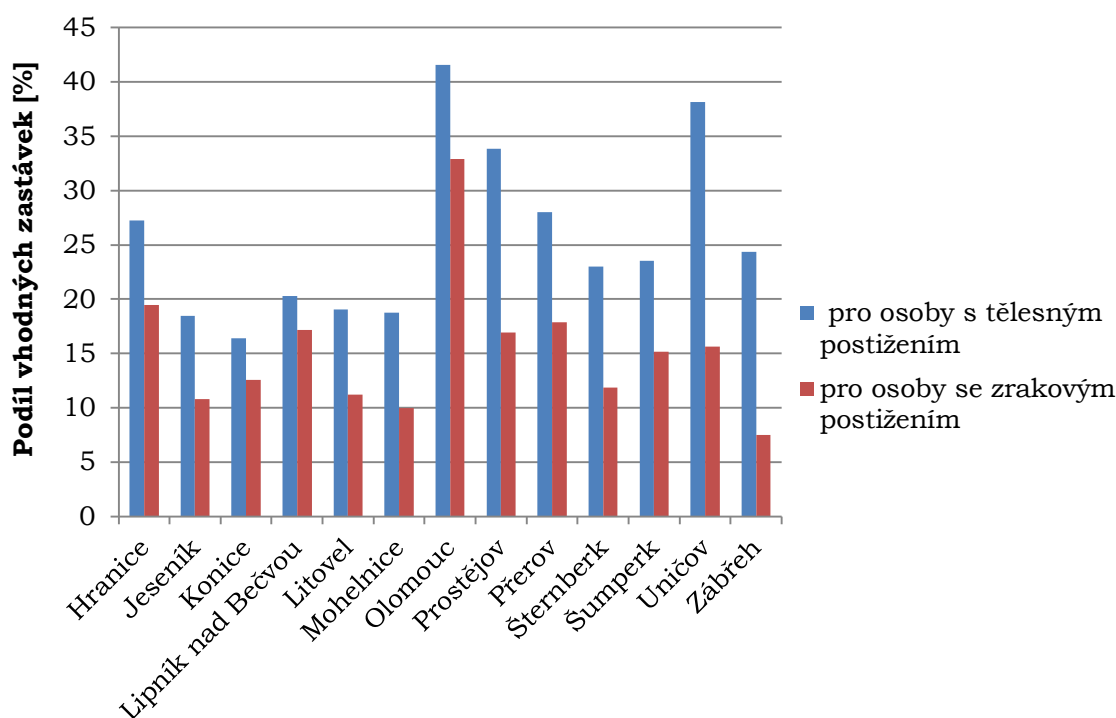


Graf 4.1 – Podíl vhodných zastávek dle druhu postižení v okresech Olomouckého kraje v roce 2014

Z grafu 4.1 je patrné, že okresem s nejlépe uzpůsobenou infrastrukturou cílovým skupinám je okres Olomouc, naopak nejhůře je na tom okres Jeseník. Okres Jeseník leží v atraktivní přírodní krajině, kterou by jistě rádi navštívili i tělesně nebo zrakově postižení. Je tedy více než vhodné, aby i tyto oblasti byly infrastrukturou uzpůsobené

pro cestování těchto osob. Dále je vidět, že žádný z okresů v podílu vybavených zastávek nepřesahuje hodnotu 35 %. Podíl vhodných zastávek pro tělesně postižené osoby je v každém okrese vyšší než pro zrakově postižené osoby.

V rámci detailnějšího pohledu na situaci byly stejným způsobem zhodnoceny i jednotlivá ORP. I z toho důvodu, že ORP vstupovaly do dalších hodnocení, viz kapitola 4.3.2. Na grafu 4.2 je vidět rozdíl mezi jednotlivými ORP, například Konice a Lipník nad Bečvou mají podíl vhodných zastávek pro jednotlivá postižení velmi vyrovnaný oproti ostatním. Naopak v ORP Prostějov, Uničov a Zábřeh je alespoň dvakrát více vhodných zastávek pro tělesně postižené osoby než pro zrakově postižené. Mnohem vyrovnaněji než na předchozím grafu působí ORP Olomouc, kde je situace ovlivněna i tím, že Olomouc je krajské a nejlidnatější město kraje a je vhodné, aby zde byla infrastruktura co nejlepší.



Graf 4.2 – Podíl vhodných zastávek dle druhu postižení v jednotlivých ORP Olomouckého kraje v roce 2014

### 4.3.2 Infrastruktura na úrovni obcí

Pro obce Olomouckého kraje byly vytvořeny mapy, na kterých lze porovnat podíl zastávek vhodných pro jednotlivé druhy postižení s hustotou zalidnění v obcích a vzdáleností od ORP, z volných příloh 1 a 2 k bakalářské práci je opět patrné, že obce se více zaměřují na vybavení zastávek pro tělesně postižené osoby.

Důležitou součástí hodnocení bylo hledání souvislosti mezi vybaveností infrastruktury a hustotou zalidnění obcí nebo vzdáleností obce od nejbližšího ORP. Bylo zjištěno, že mezi vybaveností infrastruktury v obcích a dvěma výše uvedenými parametry není žádná souvislost. Tento závěr by bylo vhodné využít pro zlepšení plánování rozvoje infrastruktury. Ať už zlepšení na hlavních trasách mezi městy,

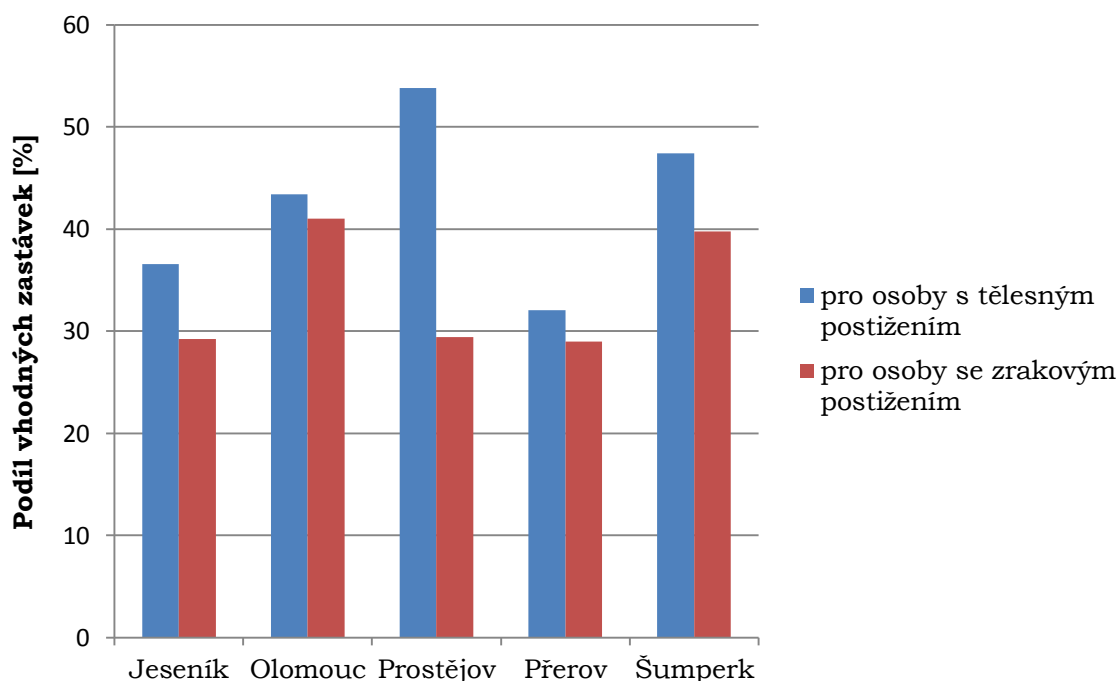
kde se dá očekávat větší míra cestování, nebo v blízkosti regionálních center a více zalidněných obcích. V kraji je 1146 zastávek s nástupem na krajnici, které se nacházejí v okrajových částech obcí a venkovských oblastech. Tam se dá očekávat minimální pohyb lidí pomocí veřejné dopravy a je vhodnější plánovat rozvoj infrastruktury v intravilánech.

### 4.3.3 Hodnocení okresních měst

Pro jednotlivá okresní města byly vytvořeny mapy, viz volné přílohy 3 – 7. Pro vizualizaci byla zvolena metoda kartogramu. Barvou je vyjádřena infrastruktura pro tělesně postižené osoby a rastroem pro zrakově postižené osoby. V mapě pro město Olomouc jsou navíc uvedeny zastávky s inteligentním označником, které se nikde jinde v kraji nevyskytují.

Mapy poukazují na úroveň vybavení infrastruktury v základních sídelních jednotkách. Napříč městy jsou nejlépe vybavena centra, avšak v některých případech stále v malé míře. Vzhledem k tomu se dá uvažovat nad postupným zlepšením infrastruktury například v sídlištních oblastech, kde je velká hustota zalidnění, nebo v oblastech zájmových bodů, například nemocnic, poliklinik, obchodů, úřadů atd.

Pro znázornění rozdílů mezi jednotlivými městy byl vyhotoven graf 4.3. Z něj je zřejmé, že ve městě Prostějov podíl vhodných zastávek pro tělesně postižené osoby přesáhl hranici 50 %. Avšak jak již bylo zdůrazněno, pro zrakově postižené osoby je vybavenost výrazně horší, což může souviset s nevhodným postupem při opravě zastávek. Situace v ostatních městech ukazuje na vyrovnanost mezi vybavením zastávek pro oba druhy postižení. Rozdíl v dalších městech nepřesahuje 10 %.



Graf 4.3 – Podíl vhodných zastávek dle druhu postiženív okresních městech Olomouckého kraje v roce 2014

Jelikož se dá očekávat větší pohyb lidí na výše zmíněných místech, byl udělán podrobnější přehled situace viz. tab. 4.2. V rámci vysoké hustoty obyvatel byly vyhodnoceny ZSJ s více než 3000 ob./km<sup>2</sup>. Tato hodnota byla zvolena jako průměr ze všech ZSJ z výše uvedených pěti měst. Vybrané oblasti pokryly centra měst a jejich blízké okolí s hustou sídlištní i starší zástavbou.

Tab. 4.2 – Infrastruktura v hustě osídlených oblastech

	<b>Olomouc</b>	<b>Prostějov</b>	<b>Přerov</b>	<b>Šumperk</b>	<b>Jeseník</b>
<b>Celkem nástupních hran</b>	<b>139</b>	<b>79</b>	<b>52</b>	<b>47</b>	<b>13</b>
Vhodné pro všechny	60	24	14	17	11
Vhodné pouze pro jednu skupinu	28	28	14	12	1
Nevyhovující	51	27	24	18	1

Dále bylo zjištěno, že se ve městech vyskytují lokality, ve kterých nejsou žádné zastávky nebo žádné vyhovující zastávky.

- **Žádné zastávky:** Černá cesta, Pod lipami (OL), Náměstí spojenců (PV) a Jeseník-střed (JE)
- **Žádné vyhovující zastávky:** Heyrovského, Stupkova, Jihoslovanská, Nový svět (OL), Brněnského předměstí (PV), Na odpoledni, Přerov – historické jádro (PR), Tyršova a Šumperk – střed (SU)

Dalším kritériem bylo blízké okolí zájmových bodů tab. 4.3. Byla vybrána zdravotnická zařízení, dopravní uzly, obchody, úřady, školy, pošty a jiná místa občanské vybavenosti. Hledány byly zastávky do 250 metrů od daného místa.

Tab. 4.3 – Infrastruktura v blízkosti zájmových bodů

	<b>Olomouc</b>	<b>Prostějov</b>	<b>Přerov</b>	<b>Šumperk</b>	<b>Jeseník</b>
<b>Celkem nástupních hran</b>	<b>203</b>	<b>67</b>	<b>58</b>	<b>53</b>	<b>19</b>
Vhodné pro všechny	78	27	22	18	12
Vhodné pouze pro jednu skupinu	45	22	15	16	1
Nevyhovující	79	18	21	19	6



Vybraná kritická místa, která stojí za vylepšení, ve výše zmíněných městech jsou:

Olomouc – Fakultní nem., Aut.nádr.podchod

Přerov – Nem.brána

Šumperk – Rozc.k nem., Aut.st., Štefánikova centrum

Prostějov – Blahoslavova lázně, Vápenice

V ostatních případech jsou okolí vlakových a autobusových nádraží, center měst a nemocnic plně vybaveny bezbariérovými zastávkami. Ovšem v menších městech už tomu tak není.

V obou případech je zřejmé, že na sledovaných místech je podpoloviční podíl plně vybavených nástupních hran. Tento fakt může ovlivnit možnost využití veřejných míst a snížit soběstačnost zdravotně indisponovaných. Pro tyto cestující může být problematické využít vzdálenější zastávku od cíle cesty, tím pádem se jako alternativa nabízí automobilová doprava, která v poslední době zaplňuje centra měst, nebo využití taxi služeb, které jsou mnohonásobně dražší než veřejná doprava.

Dále je vysoký podíl nedostatečně uzpůsobených nástupních hran, ve velké míře jsou vybaveny pouze bezbariérovým přístupem a zvýšenou nástupní hranou. Tento fakt je zvláštní v tom, že měly být vybaveny i např. signálním a varovným pásem, jelikož náklady vyložené na tyto úpravy již nejsou tak vysoké jako na jiné prvky.

#### 4.3.4 Ostatní hodnocení

V neposlední řadě byla zhodnocena i linka číslo 920030 s koncovými stanicemi Přerov,, aut.st. a Prostějov,,aut.st., viz tabulka 4.4.

Tab. 4. 4 – Trasa linky 92030

<b>Název zastávky</b>	<b>Vhodné pro tělesně postižené osoby</b>	<b>Vhodné pro zrakově postižené osoby</b>	<b>Poznámka</b>
Přerov,,aut.st.	ANO	ANO	
Přerov,,nábř.PFB	ANO	NE	
Přerov,,most Míru	NE	NE	
Přerov,,Velká Dlážka	NE	NE	
Přerov,Předmostí,hřbitov	ANO	ANO	
Kokory,,Obecní úřad	NE	NE	
Brodek u Přerova,,Masarykovo nám.	NE	NE	
Majetín,,rest.	ANO		
Majetín,,škola	ANO	ANO	pouze v jednom směru
Krčmaň,,náves	NE	NE	
Velký Týnec,,Orlovna	ANO	ANO	
Velký Týnec,,sokolovna	ANO	ANO	
Velký Týnec,Vsisko,rozc.	ANO	ANO	pouze v jednom směru
Velký Týnec,Vsisko,Olympia		ANO	
Olomouc,,aut.nádr.	ANO	ANO	
Olomouc,,hl.nádr.	ANO	ANO	
Olomouc,,Tržnice plocha	ANO	ANO	
Olomouc,,Fakultní nem.	ANO	ANO	pouze v jednom směru
Olšany u Prostějova,,u stavu	NE	NE	
Olšany u Prostějova,,has.zbroj.	NE	NE	
Olšany u Prostějova,,u parku	NE	NE	
Olšany u Prostějova,,has.zbroj.	NE	NE	
Olšany u Prostějova,,u stavu	NE	NE	
Držovice,,Arkáda	ANO	ANO	
Prostějov,,Arkáda	ANO	ANO	
Prostějov,,Olomoucká	ANO		
Prostějov,,Svatoplukova DONA	ANO	ANO	
Prostějov,,aut.st.	ANO	ANO	

Tato linka je jako jediná nepřetržitě obsluhována bezbariérovými vozidly, pro osoby se zdravotním postižením je tedy snadné cestovat mezi městy Přerov, Olomouc a Prostějov. Na základě analýzy bylo zjištěno, že v rámci spoje se ve třech případech vyskytují vhodné zastávky pouze v jednom směru. Zejména u zastávky Olomouc, „Fakultní nem.„ kde se dá očekávat větší pohyb zdravotně postižených osob, je jednosměrná vhodnost uzpůsobení nevhodná. Zároveň není plně využit potenciál vytvořené linky, jelikož zastávky v menších obcích nejsou uzpůsobeny potřebám zdravotně postižených. Dále je na místě i možnost vytvoření více plně bezbariérových linek severním směrem od města Olomouc.

Posledním hodnocením je celková vybavenost Olomouckého kraje pro jednotlivé druhy postižení tab. 4.5

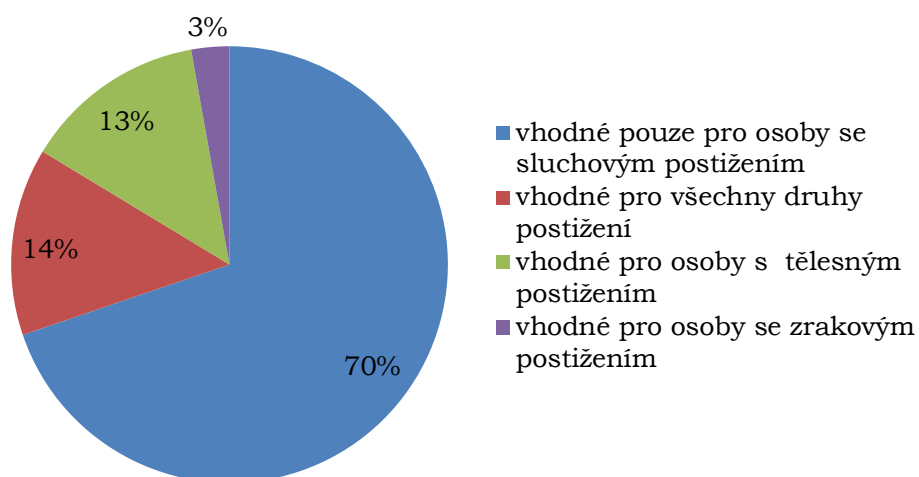
Tab. 4.5 – Vybavenost kraje

<b>Celkem nástupních hran</b>	<b>4583</b>
Vhodné pro všechny	636
Vhodné pouze pro tělesně postižené	620
Vhodné pouze pro zrakově postižené	129

Ze všech nástupních hran je 23 % vybavených bezbariérovým přístupem, ale mají nedostačující výšku nástupní hrany. Na druhou stranu 18 % nástupních hran má dostačující výšku nástupní hrany, ale nemají bezbariérový přístup. Z vhodných zastávek pro osoby se zrakovým postižením pouze 450 nástupních hran obsahuje varovný i signální pás. Ve 233 případech se vyskytuje pouze signální pás a naopak je tomu u 82 nástupních hran. Je vidět, že ne vždy se zastávky upravují pro oba druhy postižení s dostačujícím vybavením, ačkoliv další náklady na úpravy nejsou tak výrazné a když k rekonstrukci zastávky dojde, mělo by se počítat s úpravami pro obě skupiny. Jelikož se v kraji, kromě města Olomouc, nevyskytují inteligentní tabule a označníky, které by napomohly i sluchově postiženým, je vhodné tyto prvky zavést i na dopravních uzlech v jiných městech.

Dle výše zmíněných hodnocení je vhodné soustředit se na zlepšení úrovně infrastruktury na dopravních trasách mezi velkými městy, aby mohli vzniknout další bezbariérové linky. Ve městech je vhodné zlepšit infrastrukturu v hustě osídlených lokalitách a v blízkosti občansky využívaných míst. Stojí za zvážení možnost využít lépe potenciálu inteligentních označků ve více městech, než jen ve městě Olomouci. Zároveň je vhodné, aby bylo standardním postupem při rekonstrukci či výstavbě zastávky vybavit ji jak zvýšenými nástupními hranami a bezbariérovým přístupem, tak i signálním a varovným pásem. Při komplexním postupu se zjednoduší cestování veřejnou dopravou zdravotně znevýhodněným osobám a také se eliminuje možnost dodatečných úprav v pozdější době. To znamená dodržování postupů uvedené v České technické normě ČSN 73 6425-1.

Na základě celkového zhodnocení graf 4.4 by se daly oblasti mezi sebou porovnávat a hodnotit, a tím zjistit na které regiony se zaměřit při dalších pracích na vylepšení infrastruktury.



*Graf 4.4 – Vybavenost infrastruktury veřejné dopravy pro jednotlivé druhy postižení v Olomouckém kraji v roce 2014*

## 5 VÝSLEDKY A VÝSTUPY

### 5.1 Výsledky

Zásadním zjištěním během práce byla absence ucelené databáze o infrastruktuře veřejné dopravy v celorepublikovém měřítku. Data v Olomouckém kraji jsou doposud poskytována pouze v tabulkových podobách na internetových stránkách Koordinátora Integrovaného dopravního systému Olomouckého kraje. Množství poskytovaných informací se liší napříč městy a jinými částmi kraje.

Dalším zjištěním bylo, že inteligentní označníky se nacházejí pouze na vybraných zastávkách v Olomouci, přičemž tento prvek je nápomocný všem lidem bez ohledu na jejich zdravotní postižení. Dále pak absence informací o světelných hranách a inteligentních tabulích, které jsou vhodné zejména pro osoby se sluchovým postižením.

Zajímavým zjištěním bylo, že nebyla nalezena spojitost mezi úrovní vybavenosti infrastruktury obcí vůči hustotě zalidnění nebo jejich vzdálenosti od ORP.

### 5.2 Výstupy

Prvním dílčím výstupem této práce je rešerše způsobu poskytování dat o veřejné dopravě osobám se zdravotním postižením. Dalším dílčím výstupem je specifikace potřeb pro jednotlivé druhy postižení rozdělené na tělesně postižené, zrakově postižené a sluchově postižené osoby. Existuje celá řada prvků, které zdravotně postižené osoby potřebují jak před cestováním, tak při cestě samotné. Před cestou je důležité si vše naplánovat, aby nevznikly komplikace, které tyto osoby budou řešit obtížněji než zdraví lidé. Pro dobrou informovanost cestujících se zdravotním postižením by měla sloužit přehledně poskytnutá data například v podobě interaktivní mapy, která díky návaznosti na prostor sdělí více informací než tabulky. Při cestování je důležité, aby osoby s tělesným postižením měly bezbariérový přístup na zastávky, zvednuté nástupní hrany pro snadný vjezd do nízkopodlažního vozidla a dostatek místa pro manipulaci s invalidním vozíkem na ploše zastávky. Zrakově postiženým slouží zejména signální pásy, které vedou kolmo na nástupní hranu blízko označníku, a varovné pásy, ty vedou podél nástupní hrany. Sluchově postižení potřebují zejména dobré světelné značení informací na inteligentních tabulích a světelné hrany nástupišť.

Hlavním výstupem této bakalářské práce je interaktivní mapa vytvořena pomocí javascript knihoven Leaflet a jQuery. Mapa slouží k prohlížení a nalezení vhodných zastávek pro jednotlivé druhy postižení uvedené výše. Obsahuje tři podkladové mapy: Mapbox, ortofoto od ČÚZK a OpenStreetMap. Dále obsahuje tři tematické vrstvy, každá zvýrazňuje vhodné zastávky dle druhu postižení, a vyskakovací okna s řadou atributů zastávky, jako je výška nástupní hrany a její provedení, bezbariérový přístup, varovný a signální pás, inteligentní označník, název zastávky, její fotografii atd. Mapa dále obsahuje geolokátor, info okno a další nadstavbové prvky. Velkou výhodou je snadná udržitelnost mapy. V případě, že se v budoucnu zachovají názvy atributů, stačí pro aktualizaci pouze nahradit datový formát geoJSON pod stejným názvem jako je nyní. I změna názvů atributů v samotném kódu není nijak složitá a po malé ukázce by mohl být zaměstnanec KIDSOK schopný tyto věci přepsat.

Dalším výstupem je kategorizace atributů poskytnuté datové sady. Atributy byly rozděleny podle toho, kterému druhu postižení poslouží, na ostatní vybavení zastávky a informace o zastávce, a další atributy, které slouží pro zpracování dat do prostředí

GIS, i na tvorbu interaktivní mapy. Rozdělení atributů dle druhu postižení úzce souvisí se specifikací potřeb uvedenou výše a více rozepsanou v podkapitole 3.3. Ovšem bylo zjištěno, že v datové sadě některé informace zcela chybí. Například zda zastávka obsahuje blikající varovný pás nebo inteligentní tabuli. Proto bylo obtížné hodnotit zastávky pro sluchově postižené osoby, jelikož datová sada neobsahovala tyto potřebné informace, a dále tato kategorie nevstupovala do hodnocení a vizualizace. Na základě kategorizace vzniklo hodnocení zastávek, zda jsou vhodné či nikoliv pro danou skupinu zdravotně postižených osob. Toto hodnocení bylo základem pro interaktivní mapu v tematických vrstvách a pro hodnocení infrastruktury veřejné dopravy Olomouckého kraje.

Dalším výsledkem je hodnocení infrastruktury veřejné dopravy v Olomouckém kraji. Bylo zjišťováno zastoupení v hodných zastávek v jednotlivých okresech a obcích s rozšířenou působností a porovnána bývalá okresní města.

Dále byly vytvořeny mapy ve volných přílohách 1 – 7. Přílohy 1 a 2 jsou kartogramy znázorňující podíl vhodných zastávek pro tělesně a zrakově postižené osoby a hustotu zalidnění obcí. Přílohy 3 – 7 jsou mapy okresních měst znázorňující podíl vhodných zastávek podle druhu postižení v ZSJ. Při analýze bylo zjištěno, že se zastávky spíše vybavují a uzpůsobují pro tělesně postižené osoby. Všechny dosažené výsledky mohou sloužit kraji nebo orgánům při rozdělování dotací na opravu dopravní infrastruktury, jejíž součástí jsou i zastávky veřejné dopravy. Dále pak KIDSOK nebo jednotlivým dopravcům. Výstupy práce jsou vhodné například pro vytvoření optimálních tras linek s převládajícím podílem vhodných zastávek pro zdravotně postižené osoby ať už v MHD nebo meziměstské dopravě. Například bylo zjištěno, že linka 920030, která je jako jediná nepřetržitě obsluhována bezbariérovými vozidly projíždí množstvím nevhodných zastávek pro zdravotně postižené, přičemž není plně využit potenciál tohoto spoje. Dále jelikož je tato linka jediná a vede z Přerova přes Olomouc do Prostějova, stojí za zvážení vytvoření dalších linek vedoucích do severní části kraje. Ucelený přehled vhodných zastávek by mohl pomoci i v plánování, jaké vozidlo je pro danou linku vhodné, jestli bezbariérový autobus nebo je dostačující staré vozidlo, jelikož ne všichni dopravci mají plně bezbariérový vozový park. Případně je možné na základě výstupů vyžadovat vylepšení zastávek v blízkosti důležitých míst, jako jsou nemocnice, obchody, dopravní uzly či jiná veřejná místa, případně dále dostupných přírodních památek mimo města, aby i osoby se zdravotním postižením mohly cestovat s minimem překážek.

## 6 DISKUZE

Prvním z problémů práce byla částečná nekompletnost poskytnutých dat. Chyběly informace o inteligentních tabulích a světelných hranách, ačkoliv se ukázalo, že tyto prvky jsou zatím instalovány velmi zřídka, tak jako inteligentní označníky v datech uvedené. Dále by pro udržitelnost interaktivní mapy bylo vhodné přesněji značit atribut výšky nástupní hrany. Místo „0“ uvést 0 cm a „více než 20“ více než 20 cm, tento detail více poslouží uživateli při použití mapy a není třeba ho při tvorbě dopisovat.

Druhý problém byl způsoben různou orientací poskytnutých fotografií. Ty, které jsou vyfocené na výšku, mohou způsobit nepřehlednost vyskakovacího okna při použití zařízení s malým displejem, ačkoliv tento problém je řešen pomocí kaskádových stylů. Jednoduché řešení by bylo fotit zastávky jedním způsobem, aby nedocházelo při tvorbě podobných výstupů ke komplikacím.

Dále je určitým nedostatkem v řešení interaktivní mapy nutnost přidání přehledové vrstvy pro tvorbu shluků (clusterů) bodů. V ideálním případě by cluster měl fungovat na ostatní tři tematické vrstvy. Při práci nastal problém, že po dopsání funkce pro cluster vrstvy přestala fungovat vyskakovací okna, která jsou pro předání informací uživateli stěžejním prvkem. Podle dokumentace knihovny Leaflet se zdál script napsaný správně, mapové okno se zobrazilo, tím se vyloučil chybný zápis kódu, ale nefungovala vyskakovací okna. Tento problém byl tedy vyřešen přidáním vrstvy, která z uživatelského hlediska netvoří překážku při užití mapy.

Jelikož data neobsahovala vhodné atributy, např. světelná hrana nebo inteligentní tabule, kterými by se daly hodnotit zastávky pro sluchově postižené osoby, nemohla být pro ně hodnocena infrastruktura veřejné dopravy.

Alternativním řešením pro tvorbu interaktivní mapy by mohl být např. ArcGIS Online nebo Openlayers. Z důvodů kvality a použitelnosti možných výsledků byla zvolena knihovna Leaflet.

Výsledky práce by měly sloužit široké veřejnosti uživatelů, hlavně zdravotně postiženým pro zjištění možností cestování v Olomouckém kraji. Hodnocení infrastruktury veřejné dopravy může pomoci při práci KIDSOK a dopravcům pro plánování vhodného využití bezbariérových spojů. Cílem by mělo být dostatečné využití úrovně vybavenosti infrastruktury veřejné dopravy. Dále by výsledky mohly sloužit jednotlivým obcím nebo kraji při plánování vylepšení infrastruktury nebo při plánování výstavby nových zastávek a rekonstrukci stávajících na vhodných místech. Dále tak pro využití podobných dat o veřejné dopravě při dalších pracích na podobné téma.

Do budoucna je velmi snadná aktualizace interaktivní mapy. Za předpokladu, že se nezmění názvy atributů, je potřeba pouze vyměnit v datech stejnojmenný soubor formátu geoJSON. Dále by bylo elegantním řešením propojit interaktivní mapu např. s databází IDOS, tak aby se přímo v ní dalo vyhledat spojení mezi zastávkami, protože je v této verzi snadné najít potřebnou zastávku v blízkosti cíle cesty. Určitým způsobem nadstavby je mapa sledování polohy vozidel MHD Brno, kde se dá zjistit typ vozidla nacházející se na dané lince. Propojením těchto dvou interaktivních map by vznikl komplexní a aktuální přehled veřejné dopravy v rámci infrastruktury a obslužnosti. Pak by aplikace mohla sloužit všem bez ohledu na zdravotní stav, protože by každý cestující zjistil vše, co pro danou cestu potřebuje.

## 7 ZÁVĚR

Cílem práce byla specifikace potřeb při cestování zdravotně postižených osob, provést rešerši způsobu poskytování dat o veřejné dopravě cílové skupině, analyzovat dopravní infrastrukturu veřejné dopravy pro osoby se zdravotním postižením a data vhodně vizualizovat.

Práce je rozdělena na dvě části – teoretická část se zabývá definicí a rozdělením cílové skupiny osob se zdravotním postižením, definicí veřejné dopravy, specifikací potřeb osob se zdravotním postižením při cestování veřejnou dopravou a rešerši způsobu poskytování dat o veřejné dopravě cílové skupině. Bylo zjištěno, že data jsou převážně poskytována formou tabulek bez návaznosti na prostorovou složku. Základem praktické části je tvorba interaktivní mapy pomocí Javascript knihovny Leaflet a analýza infrastruktury veřejné dopravy pro zdravotně postižené osoby.

Prvním krokem bylo zpracování dat o autobusových zastávkách z prostředí *MS Excel* do *ArcGIS for Desktop*. Dále byla provedena kategorizace atributů poskytnutých dat podle důležitosti pro jednotlivé skupiny zdravotně postižených: tělesně, zrakově a sluchově postižené osoby. Na základě kategorizace byly zastávky vyhodnoceny, zda jsou vhodné pro použití osobou s určitým druhem postižení.

Hlavním výstupem je interaktivní mapa obsahující podkladové vrstvy a tři tematické vrstvy symbolizující vhodné zastávky pro daný druh postižení. Pro poskytnutí maxima možných informací slouží v interaktivní mapě vyskakovací okna s fotkami a atributy uvedenými v datech. Aplikace by měla sloužit cílové skupině i dalším osobám (např. matkám s kočárky, starším lidem a osobám s berlemi) pro zjednodušení plánování cest zdravotně znevýhodněným. Interaktivní mapa je dostupná na [www.dopravaozp.upol.cz](http://www.dopravaozp.upol.cz) nebo na digitální příloze k práci.

Dalším krokem byla analýza infrastruktury veřejné dopravy pro zdravotně postižené osoby. Bylo zjištěno, že napříč krajem je zhruba o 10 % více zastávek uzpůsobených osobám s tělesným postižením než osobám se zrakovým postižením. Pro osoby se sluchovým postižením poskytnutá data neobsahovala vhodné atributy, např. světelná hrana nebo inteligentní tabule. Analýza pro tuto skupinu tedy nemohla být provedena. Zjišťována byla také korelace mezi hustotou zalidnění nebo vzdáleností od významných center ORP a kvalitou infrastruktury uzpůsobené pro postižené osoby. Bylo zjištěno, že souvislost mezi kvalitou infrastruktury a zalidněností nebo vzdáleností od centra neexistuje. Např. i malá obec Čechovice nebo Kožušany-Tážaly investuje do infrastruktury více než větší města a má 100 % zastávek vyhovujících.

Závěrečným stanoviskem při výstavbě a rekonstrukci zastávek na vhodných lokalitách by mělo být kompletní vystavení požadovaných prvků dle České technické normy ČSN 73 6425-1.

Mezi výstupy práce patří tabulka kategorizace atributů, grafy hodnocení infrastruktury, sedm map v podobě volných příloh. První dvě poukazují na úroveň vybavenosti obcí v Olomouckém kraji a ostatní na vybavenost měst Olomouc, Přerov, Prostějov, Jeseník a Šumperk v jejich ZSJ. Dalším výstupem je interaktivní mapa, webové stránky k bakalářské práci a poster formátu A2.



# POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

## Knižní zdroje

BUTCHER, L. Transport for disabled people: a review of provisions and standards for journey planning and pedestrian access. Washington, D.C.: OECD Publications and Information Centre, 2016. ISBN 9282111458

DUDR, V. Navrhování staveb pro samostatný a bezpečný pohyb nevidomých a slabozrakých osob. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2002. ISBN 80-86364-63-1.

FIELD, M. J. a JETTE, A. M. The future of disability in America. Washington, DC: National Academies Press, 2007.

HRUBÝ, J. Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu. Praha, 1997, 240 s. ISBN 8072160753.

HUTAŘ, J. Sociálně právní minimum pro osoby se zdravotním postižením 10. vyd. Praha: Národní rada osob se zdravotním postižením ČR, 2009. ISBN 978-80-87181-02-7.

Ilustrovaný encyklopedický slovník I. díl A -I. 1. Vydání, Academia, Praha, 1980, 945 s. ISBN 21-105-82.

KVĚTOŇOVÁ – ŠVECOVÁ, L. Oftalmopedie, Paldo, Brno, 1998, 18 s. ISBN 80-87000-02-1

MATUŠKA, J. Bezbariérová doprava. 1. Vydání. Praha: Institut Jana. Pernera, 2009, 196 s. ISBN 978-80-86530-62-8.

MATUŠKA, J. Bezbariérové prostředí dopravních staveb. In *Verejná osobná doprava 2009*. Bratislava: KONGRES management s.r.o., 2009. s. 124-127. ISBN 978-80-89275-18-2.

NOVOSAD, L. Tělesné postižení jako fenomén i životní realita: diskurzivní pohledy na tělo, tělesnost, pohyb, člověka a tělesné postižení. Vyd. 1. Praha: Portál, 2011. 168 s. ISBN 978-80-7367-873-9.

Příručka pro osoby se zdravotním postižením v roce 2014: informace o pravidlech i pomoci na trhu práce a ze sociálního systému. Praha: Ministerstvo práce a sociálních věcí ČR, 2013. ISBN 978-80-7421-061-7.

REKTOŘÍK, J. Technická infrastruktura. In *Jak řídit kraj, město, obec. III. Díl Sociální a technická infrastruktura*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2002. s. 115-126, 11 s. Rukověť územní samosprávy. ISBN 80-210-2956-0.

RODRIGUE, J.P., COMTOIS, C., SLACK, B. *The geography of transport systems*. New York, Routledge, 2006, 297 s. ISBN: 978-0-415-82254-1

VOŽENÍLEK, V. Diplomové práce z geoinformatiky. Vydavatelství Univerzity Palackého, Olomouc, UP, 2002, 31 s. ISBN 8024404699

### **Elektronické zdroje**

*DOPRAVNÍ PODNÍK HLAVNÍHO MĚSTA PRAHY* [online]. 2008 [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: [www.dpp.cz/](http://www.dpp.cz/)

*HMATNÉ ÚPRAVY PRO NEVIDOMÉ* [online]. [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: <http://bariery.centrumpronevidome.cz/>

*KOORDINÁTOR INTEGROVANÉHO DOPRAVNÍHO SYSTÉMU OLOMOUCKÉHO KRAJE* [online]. 2012 [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: <http://kidsok.cz/>

LOFTHOUSE, Chris a Cassie BARTON. Public transport: A guide for older and disabled people [online]. London, 2013 [cit. 2016-01-29]. ISBN 978-1-907408-19-9. Dostupné z: <https://www.visitengland.com/sites/default/files/accessible-public-transport.pdf>

MAHDALOVÁ, Ivana. *ÚVOD DO PŘEDMĚTU MĚSTSKÁ HROMADNÁ DOPRAVA* [online]. 2006 [cit. 2016-01-25]. Dostupné z: <http://fast10.vsb.cz/mahdalova/MHD/predna01.pdf>

*MINISTERSTVO PRÁCE A SOCIÁLNÍCH VĚCÍ* [online]. 2014 [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: <http://www.mpsv.cz/cs/3466>

*POMOC NA DVANÁCTCE* [online]. 2014 [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: <http://p12.helpnet.cz/aktualne/pocet-osob-se-zdravotnim-postizenim-v-cr-mirne-vzrostl>

*Vozejkmap* [online]. [cit. 2016-02-07]. Dostupné z: [www.vozejkmap.cz](http://www.vozejkmap.cz)

*WHO: Disabilities* [online]. [cit. 2016-01-29]. Dostupné z: <http://www.who.int/topics/disabilities/en/>

## **PŘÍLOHY**

# SEZNAM PŘÍLOH

## Volné přílohy

- Příloha 1 Mapa – Podíl vhodných zastávek v obci pro tělesně postižené osoby v Olomouckém kraji v roce 2014
- Příloha 2 Mapa – Podíl vhodných zastávek v obci pro zrakově postižené osoby v Olomouckém kraji v roce 2014
- Příloha 3 Mapa – Podíl vhodných zastávek pro osoby s tělesným a pro osoby se zrakovým postižením v základní sídelní jednotce ve městě Olomouc v roce 2014
- Příloha 4 Mapa – Podíl vhodných zastávek pro osoby s tělesným a pro osoby se zrakovým postižením v základní sídelní jednotce ve městě Prostějov v roce 2014
- Příloha 5 Mapa – Podíl vhodných zastávek pro osoby s tělesným a pro osoby se zrakovým postižením v základní sídelní jednotce ve městě Přerov v roce 2014
- Příloha 6 Mapa – Podíl vhodných zastávek pro osoby s tělesným a pro osoby se zrakovým postižením v základní sídelní jednotce ve městě Šumperk v roce 2014
- Příloha 7 Mapa – Podíl vhodných zastávek pro osoby s tělesným a pro osoby se zrakovým postižením v základní sídelní jednotce ve městě Jeseník v roce 2014
- Příloha 8 Poster – Možnosti cestování osob se zdravotním postižením v Olomouckém kraji
- Příloha 9 DVD – metadata, text práce, vstupní data (tabulky formátu .XLS a data použitá v analýze), výstupní data (shapefile bodové vrstvy zastávek), internetová stránka o bakalářské práci a webová prohlížečka (digitální mapový výstup)
- Příloha 10 Potvrzení o poskytnutí domény