

**UNIVERZITA KARLOVA**

**Přírodovědecká fakulta**

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie

Studijní program: Geografie

Studijní obor: Fyzická geografie a geoinformatika



Jakub RŮŽIČKA

**VEDENÍ LINIÍ CYKLISTICKÉ INFRASTRUKTURY  
V TOPOGRAFICKÝCH DATABÁZÍCH  
A DIGITÁLNÍ KARTOGRAFII**

**KEEPING LINEAR OBJECTS OF CYCLING INFRASTRUCTURE  
IN TOPOGRAPHICAL DATABASES AND DIGITAL CARTOGRAPHY**

*Bakalářská práce*

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Šára

Praha 2017

### **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

Svoluji k zapůjčení této práce pro studijní účely a souhlasím s tím, aby byla řádně vedena v evidenci vypůjčovatelů.

V Praze dne 12. 05. 2017

.....

Jakub Růžička

### ***Poděkování***

*Na tomto místě bych rád poděkoval vedoucímu své práce Mgr. Pavlu Šárovi za jeho odborné vedení a věnovaný čas. Dále děkuji Středočeskému kraji zastoupenému Ing. Jiřím Vomočilem, společnosti CEDA, a. s. zastoupenou Mgr. Alenou Zemanovou, společností Mapy.cz zastoupenou Pavlem Žemlíkem a zapsanému spolku Auto\*Mat zastoupenému Petrem Dlouhým za poskytnutí dat. V neposlední řadě děkuji své rodině a přátelům a pomoc a podporu, kterou mi po celou dobu studia poskytovali.*

## Abstrakt

---

Cílem bakalářské práce je vytvoření nové metodiky vedení liniiových dat cyklistické infrastruktury v databázi ZABAGED<sup>®</sup>. Metodika stanovuje způsob uložení v databázi včetně atributů, jejich popisu a způsobu jejich přiřazení jednotlivým liniím. Objektem zájmu jsou značené cyklistické a cykloturistické trasy a speciální typy infrastruktury určené pro cyklistickou dopravu (stezky pro cyklisty, vyhrazené jízdni pruhy pro cyklisty, cyklopiktokoridory aj.). Teoretickou součástí práce je přehled typů cyklistické infrastruktury včetně legislativně závazných technických parametrů (např. šířka, označení) a přehled pravidel pro značení cyklistických tras. Dále je uveden přehled existujících databází, ve kterých již prvky cyklistické infrastruktury vedeny jsou, a detailnější popis pěti z nich.

Praktická část zahrnuje zpracování stanoveného zájmového území vytvořenou metodikou za účelem ověření její funkčnosti a vypovídající hodnoty. Zpracováním vznikla nová datová vrstva, která je přílohou této práce stejně jako její vizualizace na mapě. Součástí praktické části je i popis možných problémů a úskalí, které se při zpracování objevily, a možnosti, jak jim předcházet nebo je řešit.

**Klíčová slova:** objekt, typ objektu, databáze, cyklistická infrastruktura, cyklotrasa, cyklostezka, ZABAGED<sup>®</sup>

## Abstract

---

The aim of this bachelor thesis is creating of a new methodology of keeping linear objects of cycling infrastructure in the ZABAGED<sup>®</sup> database. The methodology determines the way of keeping data in the database including attributes, attributes' description and the way of their assignment to appropriate lines. Objects of interest are marked cycling routes and special types of infrastructure which have been designed for cycling (e.g. bicycle trails, traffic lines reserved for cyclists or cycling corridors). Theoretical part is an overview of different types of cycling infrastructure including legislatively-bounding properties (width, marking) and an overview of the methodology of marking cycling routes. Furthermore, there is an overview of existing databases in which cycling infrastructure is already being kept and five of these are further characterised.

The practical part comprises creating of a new data layer to evaluate the function of created methodology in covering real-life object's parameters. The created data layer can be found in attachment of this thesis together with its visualisation on a map. Included in the practical part there also is a description of possible problems which occurred during vectorisation and possible solutions or precautions on how to prevent them.

**Key words:** feature, feature type, database, cycling trail, cycling path, ZABAGED<sup>®</sup>

# Obsah

---

<b>Abstrakt</b> .....	<b>4</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>4</b>
<b>Obsah</b> .....	<b>5</b>
<b>Přehled použitých zkratk</b> .....	<b>7</b>
<b>Seznam obrázků a tabulek</b> .....	<b>8</b>
1.1. Seznam obrázků .....	8
1.2. Seznam tabulek .....	9
<b>1. Úvod</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Legislativní rámec</b> .....	<b>12</b>
2.1. Prvky cyklistické infrastruktury .....	12
2.1.1. Prvky segregované .....	12
2.1.1.1. Stezka pro cyklisty .....	12
2.1.1.2. Stezka pro chodce a cyklisty .....	13
2.1.1.3. Přejezd pro cyklisty .....	14
2.1.2. Prvky integrované .....	14
2.1.2.1. Bezmotorová zóna .....	15
2.1.2.2. Zklidněná zóna .....	15
2.1.2.3. Vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola.....	15
2.1.2.4. Jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol ..	16
2.1.2.5. Piktogramový koridor pro cyklisty (cyklopiktokoridor).....	16
2.1.2.6. Vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola .....	17
2.1.2.7. Prostor pro cyklisty (cyklobox).....	18
2.2. Cyklotrasy .....	18
<b>3. Přehled existujících databází</b> .....	<b>20</b>
3.1. Databáze komerčního charakteru .....	20
3.1.1. Databáze portálu Mapy.cz .....	20
3.1.2. Databáze StreetNet <sup>CZE</sup> .....	21
3.2. Databáze veřejné správy.....	23
3.2.1. Databáze užívaná Středočeským krajem .....	23
3.2.2. Databáze IPR HMP.....	24
3.3. Komunitní databáze .....	26
3.3.1. OpenStreetMap .....	26

<b>4. Databáze ZABAGED® .....</b>	<b>28</b>
4.1. Historie .....	28
4.2. Datová struktura .....	28
4.3. Objekty cyklistické infrastruktury.....	29
4.3.1. Silnice, dálnice .....	29
4.3.2. Ulice .....	30
4.3.3. Cesta.....	30
4.3.4. Pěšina .....	30
<b>5. Návrh vedení cyklistické infrastruktury v ZABAGED® .....</b>	<b>31</b>
5.1. Technická podoba dat .....	32
5.1.1. Omezení možností atributů číselníkem hodnot.....	32
5.1.1.1. Číselník atributu DRUH_KOMUN.....	33
5.1.1.2. Číselník atributu DRUH_CYKLO .....	33
5.1.1.3. Číselník atributu KAT_TRAS.....	34
5.1.1.4. Číselník atributu PREVL_POV .....	34
<b>6. Ověření stanovené metodiky v praxi.....</b>	<b>35</b>
6.1. Zájmové území.....	35
6.2. Průběh vektorizace .....	36
6.3. Výsledky a zhodnocení .....	36
<b>7. Diskuse a závěr .....</b>	<b>38</b>
<b>Zdroje .....</b>	<b>41</b>
<b>Seznam příloh .....</b>	<b>43</b>

## Přehled použitých zkratk

---

CDV	Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.
CEDA	Central European Data Agency
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
ČR	Česká republika
DBF	data base file
DIGEST	Digital Geographic Exchange Standart
ETDB	European Territorial Data Base
IPR HMP	Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy
KČT	Klub českých turistů
MD	Ministerstvo dopravy a spojů České republiky
OSM	OpenStreetMap
TP	technické podmínky
SČK	Středočeský kraj
SW	software
VGI	volunteered geographic information
ZABAGED <sup>®</sup>	Základní báze geografických dat

# Seznam obrázků a tabulek

---

## 1.1. Seznam obrázků

- Obr. 1 a 2: Srovnání páteřních cyklotras v Kodani a Praze .....10  
*Zdroj: [http://citiscope.org/sites/default/files/styles/large/public/map-of-the-cycle-super-highways\\_1.png?itok=573xC0hV](http://citiscope.org/sites/default/files/styles/large/public/map-of-the-cycle-super-highways_1.png?itok=573xC0hV) (ze dne 26. 11. 2016)  
a <http://www.prazskecyklostezky.cz/Mapa.aspx> (ze dne 26. 11. 2016)*
- Obr. 3: Cyklostezka v ulici Žernosecká, Kobylisy (Praha 8) .....13  
*Foto autor (vyfotografováno dne 17. 2. 2017)*
- Obr. 4: Stezka pro chodce a cyklisty (smíšená) v ulici Beranových, Letňany (Praha 9) .....14  
*Foto autor (vyfotografováno dne 17. 2. 2017)*
- Obr. 5: Vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola v ulici Pod Lisem, Troja (Praha 7) .....15  
*Foto autor (vyfotografováno dne 17. 2. 2017)*
- Obr. 6: Jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol (bez oddělení protisměrného prostoru) v ulici Sychrovská, Kbely (Praha 9) .....16  
*Foto autor (vyfotografováno dne 17. 2. 2017)*
- Obr. 7: Piktogramový koridor pro cyklisty v ulici Partyzánská, Holešovice (Praha 7).....17  
*Foto autor (vyfotografováno dne 17. 2. 2017)*
- Obr. 8: Vyhrazený pruh pro autobusy a jízdní kola v ulici Hornátecká, Kobylisy (Praha 8) .....17  
*Foto autor (vyfotografováno dne 17. 2. 2017)*
- Obr. 9: Příklad značení cyklotras různými typy dopravních značek .....18  
*Zdroj: <http://www.pjpk.cz/TP%2065.pdf> (str. 119, 120)*
- Obr. 10: Příklad pásmového značení používaného v Česku .....19  
*Zdroj: <http://cyklodoprava.cz/file/infrastruktura-znaceni-klub-ceskych-turistu-ucebni-texty-pro-znackare/> (str. 27, 28)*
- Obr. 11 a 12: Srovnání skutečné situace a databáze .....21  
*Zdroj: <https://mapy.cz/turisticka?x=14.4574598&y=50.1327160&z=17&source=base&id=2081704> (ze dne 4. 12. 2016)  
a <https://mapy.cz/letecka?x=14.4584844&y=50.1325578&z=18&source=base&id=2081704> (ze dne 4. 12. 2016)*
- Obrázek 13: Typy cyklistické infrastruktury rozlišené v rozšíření Tourist .....22  
*Zdroj: <http://www.ceda.cz/cs/produkty/vektorove-mapy/nadstavby-streetnet/tourist/>*
- Obr. 14: Příklad vedení patrně plánované cyklotrasy v databázi SČK .....24  
*Zdroj: vizualizace dat Středočeského kraje nad daty Základní mapy 1 : 10 000 (WMS služba ČÚZK) v prostředí ArcMap 10.4.1*

Obr. 15: Srovnání hustoty pokrytí vrstev značených cyklistických tras a cyklogenerelu .....	26
<i>Zdroj: vizualizace dat Institutu plánování a rozvoje hlavního města Prahy nad daty Základní mapy 1 : 10 000 (WMS služba ČÚZK) v prostředí ArcMap 10.4.1</i>	
Obrázek 16: Legenda vytvořené mapy zobrazující typy cyklistické infrastruktury v rozsahu zájmového území.....	35
<i>Zdroj: vytvořeno autorem v prostředí SW ArcMap v. 10.4.1</i>	
Obrázek 17: Peáž cyklotras EV 7 a A2 a jejich souběh s cyklotrasou A 26 v Libni na vytvořené mapě .....	37
<i>Zdroj: vytvořeno autorem v prostředí SW ArcMap v. 10.4.1</i>	
Obrázek 18: Znázornění oblasti Karlína s cykloobousměrkami a kombinací cyklopiktokoridorů s vyhrazeným jízdním pruhem pro jízdní kola v ulici Rohanské nábřeží ...	37
<i>Zdroj: vytvořeno autorem v prostředí SW ArcMap v. 10.4.1</i>	

## 1.2. Seznam tabulek

Tabulka 1: Atributy vrstvy CyklostezkaCyklotrasa .....	32
<i>Zdroj: vytvořeno autorem</i>	
Tabulka 2: Výpis možností číselníku hodnot atributu DRUH_KOMUN .....	33
<i>Zdroj: vytvořeno autorem</i>	
Tabulka 3: Výpis možností číselníku hodnot atributu DRUH_CYKLO .....	34
<i>Zdroj: vytvořeno autorem</i>	
Tabulka 4: Výpis možností číselníku hodnot atributu KAT_TRAS .....	34
<i>Zdroj: vytvořeno autorem</i>	
Tabulka 5: Výpis možností číselníku hodnot atributu PREVL_POV .....	34
<i>Zdroj: vytvořeno autorem</i>	

# 1. Úvod

„Jízda na kole je nejjednodušší a nejpřirozenější způsob dopravy hned po chůzi.“ (Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. 2013, s. 6) uvádí dokument Národní strategie rozvoje cyklistické dopravy České republiky. Tento dokument byl vytvořen v rámci nadnárodního projektu Central MeetBike a v květnu 2013 schválen vládou České republiky. Klade si za cíl „zpopularizovat jízdní kolo, aby se opět stalo rovnocennou, přirozenou a integrální součástí dopravního systému v městech“ (CDV 2013, s. 6). Pravdou je, že k rozšiřování a zkvalitňování cyklistické infrastruktury v Česku dochází a každoročně jsou budovány nové úseky cyklostezek a další prvky cyklistické infrastruktury. Magistrát hlavního města Prahy například v roce 2015 investoval do rozvoje a zkvalitnění cyklistické infrastruktury v metropoli zhruba 5 milionů korun (Česká tisková kancelář 2015).

Z důvodu chybějící ucelené koncepce výstavby cyklistické infrastruktury dochází k rozmělnění jednotlivých úseků cyklistické infrastruktury do částečně nebo absolutně izolovaných úseků, které jsou napojeny nevyhovujícím nebo dokonce nebezpečným způsobem. Kvůli tomu je potom výsledná síť nehomogenní a pro průměrného uživatele se může jevit jako nepoužitelná. I když se orgány státní správy zodpovědné za její výstavbu a údržbu snaží tyto problémy maximálně eliminovat, kvůli nedostatku financí a oddělení stavebních i plánovacích fází jednotlivých projektů je jejich snažení mnohdy marné.



Obr. 1 a 2: Srovnání páteřních cyklotras v Kodani (vlevo, obr. 1) a Praze (vpravo, obr. 2). Existující trasy znázorněny oranžovou (Kodaň) a zelenou (Praha) a plánované šedou (Kodaň) a červenou (Praha). Zdroj: *cityscope.org*, 2016 (Kodaň) a *prazskecyklostezky.cz*, 2016 (Praha)

Laická veřejnost velmi často zaměňuje či nerozlišuje mezi sebou pojmy „cyklotrasa“ a „cyklostezka“. Proto si dovoluji hned v úvodu upozornit na jejich (hlavně legislativní) rozdíl, a jeho důsledky v praxi, neboť o synonyma se v žádném případě nejedná. Cyklotrasa (cyklistická trasa) je „směrovým dopravním či turistickým značením vyznačená trasa pro cyklisty“ (MD a Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. 2014) a kromě technických parametrů značení nemá žádná další technická (např. povrch) ani právní specifika. V praxi je nejčastěji vyznačena žlutými směrovými tabulemi se symbolem jízdního kola a označením trasy (nejčastěji číslem), popřípadě turistickým značením se žlutým rámováním. Naproti tomu cyklostezka je prvek cyklistické infrastruktury definovaný zákonem, přestože přímo pojem „cyklostezka“ zákon nespécifikuje. Definovány jsou „stezka pro cyklisty“ a „stezka pro chodce a cyklisty“ (přesné definice jsou uvedeny v oddílech 2.1.1.1 a 2.1.1.2) a laický pojem

„cyklostezka“ pravděpodobně vznikl z těchto dvou zákonem definovaných pojmů jejich zkrácením a generalizací.

Komerční kartografické subjekty se logicky snaží mít databáze cyklistické infrastruktury co nejaktuálnější. K otevírání nových úseků cyklistických stezek a jiných prvků cyklistické infrastruktury dochází s rozvojem a popularizací cyklo dopravy stále častěji a snaha udržovat databáze stále aktuální se pro firmy stává náročnější. Naproti tomu existuje mnoho nekomerčních nestátních subjektů (většinou založených na VGI), které díky své široké komunitě uživatelů mají změny infrastruktury aktualizovány rychle a jednoduše. V rámci státní sféry závisí na jednotlivých subjektech, zda si budou zájmová geoinformační data zpracovávat sami nebo zda je koupí od jiné instituce (nejčastěji komerční firmy).

Státní mapové dílo určené nařízením vlády č. 430/2006 Sb. data cyklistického ani cykloturistického charakteru nezohledňuje. V rámci Základní báze geografických dat ZABAGED<sup>®</sup> sice mohou některé prvky cyklistické infrastruktury být vedeny, ovšem pouze jako fyzické objekty bez jakékoliv souvislosti s cyklistikou. Tímto jsou myšleny např. izolované cyklistické stezky, které mohou být v ZABAGED<sup>®</sup> vedeny jako zpevněné či nezpevněné silnice, ulice, cesty či pěšiny; cyklotrasy potom v databázi ZABAGED<sup>®</sup> vedeny nejsou.

Cílem teoretické části práce je vytvořit srozumitelný přehled legislativně závazných podob cyklistické infrastruktury pro potřeby vytvoření metodiky vedení dat a přehled existujících prostorových databází na českém trhu, které již specializovanou cyklistickou infrastrukturu obsahují, a podrobnější hodnocení vybraných z nich. Hodnocené databáze jsou rozděleny do tří kategorií podle typu instituce, která je vlastní a spravuje, na instituce komerčního charakteru, instituce státní správy a veřejné komunity. Databáze byly vybrány tak, aby pokryly různá měřítka sfér vlivu institucí (město, kraj i republiku) a tedy aby byly analyzovány eventuální rozdíly v metodice ukládání dat na základě rozsahu území a potřeby instituce. Hlavním cílem je navržení funkční metodiky vedení dat o cyklistické infrastruktuře v prostředí ZABAGED<sup>®</sup> a ověření její platnosti a funkčnosti v praxi při zpracování zájmového území. Metodika musí být kompatibilní s technickou i datovou strukturou ZABAGED<sup>®</sup>, protože navrhuje její možné budoucí rozšíření. V praktické části byla nová vytvořená metodika na vedení cyklistických a cykloturistických liniových dat v souladu s datovou strukturou české národní databáze ZABAGED<sup>®</sup> uvedena do praxe a v rozsahu zájmového území byla zpracována ukázka těchto dat doprovázená komentářem a postřehy řešitele.

## 2. Legislativní rámec

---

Zákon č. 465/2006 Sb., o provozu na pozemních komunikacích ve znění pozdějších předpisů určuje práva a povinnosti účastníků silničního provozu a všech subjektů do provozu na pozemních komunikacích zasahujících. Podle jeho znění je cyklista „povinen použít zvláštní jízdní pruh pro cyklisty, stezku pro cyklisty nebo je-li na křižovatce s řízeným provozem zřízen pruh pro cyklisty a vymezený prostor pro cyklisty“ (Sbírka zákonů, 2006, str. 6343). Dále určuje vztahy mezi chodci a cyklisty na stezce pro chodce a cyklisty a práva a povinnosti cyklisty jedoucího na vozovce v případě, že v úseku není vytvořen zvláštní jízdní pruh pro cyklisty, stezka pro chodce a cyklisty ani stezka pro cyklisty.

Technické parametry cyklistické infrastruktury nejsou určeny zákonem, ale Vyhláškou Ministerstva dopravy a spojů č. 30/2001 Sb., aktualizovanou dne 14. 9. 2010 novou vyhláškou Ministerstva dopravy a spojů č. 247/2010 Sb., a dalšími právně závaznými dokumenty, například českými státními normami (ČSN), technickými podmínkami (TP) a vzorovými listy. Při výstavbě cyklostezek a jiných prvků cyklistické infrastruktury musí být rovněž vzaty v úvahu i stavební zákon (183/2006 Sb.) a vodní zákon (150/2010 Sb., 254/2001 Sb.), podle kterých vydávají orgány státní správy rozhodnutí o povolení daných staveb (k cyklostezkám se tedy legislativně přistupuje jako k jakýmkoliv jiným komunikacím).

### 2.1. Prvky cyklistické infrastruktury

Podle technických parametrů se cyklistická infrastruktura dělí na prvky segregované (tedy oddělené od pozemní komunikace pro motorová vozidla) a integrované. Mezi segregované prvky patří stezka pro cyklisty, stezka pro chodce a cyklisty a přejezd pro cyklisty. Integrovanými prvky potom jsou pěší zóna (s povoleným vjezdem jízdních kol), zóna (oblast) zákazu vjezdu motorových vozidel, zklidněná zóna, vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola, jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol, piktogramový koridor pro cyklisty, vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola, prostor pro cyklisty (cyklobox) a v České republice nepoužívaný a právními předpisy nedefinovaný víceúčelový pruh (proto se mu v práci nebudu dále věnovat).

#### 2.1.1. Prvky segregované

Prvky segregované infrastruktury musí být stavebně odděleny od tělesa pozemní komunikace, eventuálně se mohou nacházet v přidruženém prostoru komunikace (ale opět platí podmínka stavebního oddělení). Celkově lze tedy říci, že provoz na nich je bezpečnější, pro cyklisty plynulejší a příjemnější; na druhou stranu je ale takovéto řešení finančně, stavebně a technicky náročnější než u prvků integrovaných. Níže následuje výčet a bližší charakteristika jednotlivých segregovaných prvků.

##### 2.1.1.1. Stezka pro cyklisty

Stezka pro cyklisty je komunikace určená pro pohyb cyklistů, bruslařů, koloběžkářů a uživatelů podobného sportovního vybavení obvykle se zpevněným povrchem. Ze zákona musí být vyznačena adekvátním dopravním značením (svislým povinně, vodorovným

doporučeně). Pro obousměrný provoz musí být liniová šířka minimálně dva metry, v odůvodněných případech lokálně méně, potom ale musí být zúžení viditelně označeno (TP 179, 2006).



Obr. 3: Cyklostezka v ulici Žernosecká, Kobylisy (Praha 8). Foto autor

#### 2.1.1.2. Stezka pro chodce a cyklisty

Rozlišují se dva typy stezky pro chodce a cyklisty: smíšená a oddělená. Smíšená nemá vyznačený ani jinak oddělený prostor pro chodce a cyklisty a všichni účastníci provozu na sebe musí brát ohled a neohrožovat ani neomezovat se navzájem. Minimální šířka smíšené stezky pro chodce a cyklisty je tři metry, v odůvodněných případech může být povoleno i méně. Oddělená stezka pro chodce a cyklisty musí mít viditelné (ideálně i hmatatelné) oddělení obou prostorů včetně bezpečnostního odstupu 0,25 m a šířka prostoru pro cyklisty musí být pro jeden směr minimálně 1 m (TP 179, 2006). V obou případech musí být vyznačena adekvátní svislou dopravní značkou, v případě oddělené stezky se doporučuje i vodorovné značení.



Obr. 4: Stezka pro chodce a cyklisty (smíšená) v ulici Beranových, Letňany (Praha 9). Foto autor

### 2.1.1.3. Přejezd pro cyklisty

Přejezd pro cyklisty může být vyznačen tam, kde dochází ke křížení segregovaného prvku cyklistické infrastruktury s pozemní komunikací. S výjimkou světelně řízených křižovatek a míst s dopravními značkami ve prospěch cyklisty upravenou předostí zde nemá cyklista přednost, koridor přejezdu ale musí být viditelně vyznačen na povrchu vozovky. Na rozdíl od předchozích prvků nemá přejezd pro cyklisty svislé značení, musí být ovšem v místě jeho začátku viditelně označen (svislou dopravní značkou) konec stezky pro chodce a cyklisty/stezky pro cyklisty a pokud stezka za přejezdem pokračuje, musí být označena svislou značkou „Začátek stezky pro chodce a cyklisty/Začátek stezky pro cyklisty“ (TP 179, 2006). I přes to, že se jedná o linii, nebudu se jím v práci dále zabývat, neboť v rámci liniové cyklistické infrastruktury pouze napojuje jednotlivé úseky tam, kde je vyznačen, a s výjimkou map velmi velkých měřítek ztrácí smysl.

### 2.1.2. Prvky integrované

Prvky integrované do pozemní komunikace jsou budovány převážně tam, kde je nedostatek místa a technické řešení tak neumožňuje prostor pro cyklisty stavebně oddělit. Dochází tak k jízdě cyklistů mezi vozidly, v některých případech mají vodorovným značením vyhrazený koridor pro jízdu a přednost před ostatními vozidly. Nic z toho ovšem nezaručuje bezpečnou jízdu, jedoucí vozidlo se jednoduše může do vyhrazeného prostoru pro cyklisty dostat. Může potom dojít ke kolizím cyklistů s vozidly nebo např. s lidmi vystupujícími ze zaparkovaných vozidel. Prvků integrované infrastruktury je více než segregovaných, jejich výčet i popis následuje.

### 2.1.2.1. Bezmotorová zóna

Do této skupiny patří veškeré komunikace, na kterých je provoz motorových vozidel zákonem zakázán. V intravilánu se jedná nejčastěji o pěší zónu (s povoleným vjezdem jízdních kol, v opačném případě musí cyklista sesednout a kolo vést), mimo intravilán potom o zónu se zákazem vjezdu motorových vozidel. V obou případech jsou vjezd (v případě pěší zóny i výjezd) označeny adekvátní svislou dopravní značkou, dodatková tabulka může specifikovat další skupiny vozidel a podmínky, za kterých je jim vjezd na komunikaci povolen. V obou případech ovšem cyklista (obdobně jako v případě stezky pro chodce a cyklisty) nesmí ohrozit a omezit ani být ohrožen a omezen ostatními účastníky provozu.

### 2.1.2.2. Zklidněná zóna

Zklidněná zóna je souhrnné označení pro takové úseky komunikací, na kterých je omezena rychlost motorových vozidel, čímž by se měla zvýšit bezpečnost pomalejších účastníků silniční dopravy, tedy chodců a cyklistů. Nejčastějšími případy takových zón jsou potom v praxi zóna s omezenou maximální rychlostí (nejčastěji 30 km/h) a obytná zóna (s maximální povolenou rychlostí 20 km/h). Většinou jsou tomuto faktu komunikace i stavebně přizpůsobené a nachází se zde retardéry, zpomalovací prahy či ostrůvky.

### 2.1.2.3. Vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola

Toto je asi nejčastěji se objevující příklad integrované infrastruktury pro cyklisty v českých městech. Jedná se o jednoduché řešení – tam, kde je komunikace dostatečně široká, je u pravého okraje komunikace vyznačen pruh určený pro cyklisty. Pruh musí být vyznačen vodorovným značením (a to minimálně dělicí čarou, většinou je spojitě či přerušovaně zdůrazněn červenou barvou doplněnou o bílou kresbu jízdního kola), většinou bývá vodorovné značení doprovázeno i dopravní značkou vyznačující dopravní situaci. Minimální šířka jízdního pruhu vyhrazeného pro jízdní kola je 1 m (TP 179, 2006).



Obr. 5: Vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola v ulici Pod Lisem, Troja (Praha 7). Foto autor

#### 2.1.2.4. Jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol

Jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol (dále jen cykloobousměrka) umožňuje cyklistům jet jednosměrnou komunikací (ideálně ve vyznačeném prostoru) proti směru motorových vozidel. Protisměrný prostor pro cyklisty musí být oddělen dělicí čarou, pro větší výraznost jej lze vyznačit červenou barvou s bílou kresbou jízdního kola, eventuálně oddělit od prostoru pro motorová vozidla manuálně (např. sloupky či patníky). Na obou koncích musí být vyznačena dodatkovou tabulkou znázorňující situaci jízdních pruhů.



Obr. 6: Jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol (bez oddělení protisměrného prostoru) v ulici Sychrovská, Kbely (Praha 9). Foto autor

#### 2.1.2.5. Piktogramový koridor pro cyklisty (cyklopiktokoridor)

Koridor vyznačený kresbou jedoucího cyklisty doplněný šipkami ukazující jeho směr nemá pro účastníky silničního provozu žádné právní následky a nepřináší jim žádná práva a povinnosti. Jeho smysl je pouze informativní, a to jak pro motoristy (upozorňuje na přítomnost a směr jízdy cyklistů v jejich pruhu), tak pro cyklisty (vede je a ukazuje jim doporučenou trasu jízdy komunikací). V praxi se užívá hlavně tam, kde není možné (např. kvůli šířce vozovky) vytvořit samostatný jízdní pruh pro cyklisty, v místech, kde legislativa jiné opatření pro cyklisty neumožňuje (světelné křižovatky, vedlejší komunikace v křižovatce atd.) a k vzájemnému propojení existujících cyklopruhů.



Obr. 7: Piktogramový koridor pro cyklisty v ulici Partyzánská, Holešovice (Praha 7). Foto autor

#### 2.1.2.6. Vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola

Tento prvek se ve většině českých měst (s výjimkou Prahy) téměř nevyskytuje, neboť je v nich jen velmi malá poptávka po pružích vyhrazených pro autobusy. Začátek i konec pruhu musí být ze zákona označen dopravní značkou (povolující vjezd cyklistů), oddělen dělicí čárou od ostatních pruhů a mělo by být použito vodorovné značení. Někdy mohou mít tyto pruhy časově omezené trvání (převážně v době dopravní špičky), což musí být uvedeno na svislé dopravní značce na začátku a konci vyhrazeného pruhu.



Obr. 8: Vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola v ulici Horňátecká, Kobylice (Praha 8). Foto autor

### 2.1.2.7. Prostor pro cyklisty (cyklobox)

Prostor pro cyklisty bývá vyznačen převážně jako předsunutá stop-čára na světelných křižovatkách, kde umožňuje cyklistům dostat se bezpečně před stojící vozidla a projet tak křižovatkou jako první. Prostor musí být vyznačen červeným vodorovným značením s piktogramem jízdního kola a oddělen nepřerušovanou dělicí čarou. Cyklobox nemá svislou dopravní značku (nicméně může být znázorněn na dodatkové situační tabulce před křižovatkou). I přes to, že má v praxi polygonovou podobu a bylo by jej tedy možné generalizovat na linii, nebudu se jím v práci dále zabývat, neboť při liniovém značení cyklistické infrastruktury v prostoru ztrácí smysl.

## 2.2. Cyklotrasy

Zákonná definice cyklotrasu určuje jako „směrovým dopravním či turistickým značením vyznačená trasa pro cyklisty“ (MD a Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. 2014). Parametry a typy značení cyklotras jsou specifikovány v TP 65 schválených ministerstvem dopravy. Podle tohoto dokumentu existují celkem dva typy značení cyklotras – dopravními značkami a pásové (pásovými značkami). Při značení dopravními značkami se používají plechové směrovky žluté barvy s černým písmem a symbolem jízdního kola a označením cyklotrasy, při křížení cyklotras lze využít směrové tabule pro cyklisty nebo návěst před křižovatkou pro cyklisty. Značení dopravními značkami se používá hlavně na silnicích a zpevněných komunikacích a při značení národního systému cyklotras.



Obr. 9: Příklad značení cyklotras různými typy dopravních značek. Zdroj TP 65

Naproti tomu pásové značení lze nalézt nejčastěji mimo silnice a takto vyznačené trasy mají pouze lokální charakter. Využívá se v turisticky exponovaných oblastech, kde je jednodušší na orientaci v terénu, na vyznačení i na údržbu. Značka má podobný vzhled jako značení turistických tras – skládá ze tří stejně širokých pásů. Prostřední pás je tvořen vedoucí barvou (červená, modrá, zelená, bílá) a oba krajní upozorňovací pruhy jsou tvořeny žlutou barvou (na rozdíl od bílého turistického a oranžového běžkařského značení). Rozměr značky je 140 x 140 mm a vzdálenost pásových značek ve směru jízdy by neměla být větší než 500 m (KČT 2007).



Obr. 10: Příklad pásmového značení používaného v Česku. Zdroj: KČT (2007)

Taktéž metodika číslování cyklotras je v Česku poměrně propracovaná. Jedno- a dvojcíslicové označení mají trasy národního a nadregionálního významu I. a II. třídy (jedná se o páteřní trasy české národní cyklistické sítě). Trasy místního významu pak mají trojčíslicové či čtyřčíslicové označení a jsou to cyklotrasy III. a IV. třídy. Význam a délka cyklotrasy všeobecně s klesající třídou klesají a počet cifer v jejím označení naopak roste. Na našem území jsou taktéž vyznačovány úseky evropských dálkových cyklotras označené jedno- či dvojcíslicovým číslem, jejich číslování se s českou sítí páteřních cyklotras neshoduje a jsou v terénu značeny specifickým logem s bílým číslem uprostřed kruhu žlutých hvězd na modrém pozadí.

## 3. Přehled existujících databází

---

Pro potřeby obecného zhodnocení datové struktury jednotlivých databází je potřeba stanovit jednotnou metodiku hodnocení. Je logické, že bude muset vždy být přihlíženo k důvodům vzniku databází a k potřebám institucí, které je vytvářejí a spravují. Charakter, velikost a podoba jednotlivých databází jsou závislé na kategorii instituce, která je vlastní a udržuje, a na prostředcích a finančních i technických možnostech, kterými tato instituce disponuje. Nelze tedy hodnotit databáze vytvořené pro potřeby konkrétních subjektů neměnnými jednotnými kritérii a čekat, že v závěru získáme jednoznačný výsledek „nejlepší“ a „nejhorší“ databáze.

Geoinformačních databází je nejen na českém trhu celá řada a jejich počet neustále roste. Pro koncového uživatele bývá stále těžší se v tomto množství orientovat, neboť různé subjekty vytvářejí své vlastní databáze s podobným obsahem. Všeobecně lze tyto subjekty rozlišit do tří kategorií: subjekty komerční, subjekty veřejné správy a dobrovolné komunity (tzv. volunteered geographic information). Mezi různými databázemi v rámci jedné kategorie lze všeobecně nalézt určité podobnosti strukturního i atributového charakteru. Všeobecně lze charakteristiky databází těchto tří kategorií na českém trhu shrnout následovně.

### 3.1. Databáze komerčního charakteru

Databáze komerčního charakteru jsou vlastněny v naprosté většině soukromými kartografickými popřípadě geoinformačními společnostmi, které je buď využívají přímo v rámci tisku map a geografické analýzy, nebo je za úplatu poskytují dalším subjektům. Tato data jsou polohově velmi přesná a podrobná (běžné měřítko kartografických dat je 1 : 10 000 až 1 : 5 000) a zpravidla bývají doprovázeny obsáhlou popisnou informací. Atributy nesou informace o typu infrastruktury, jejím povrchu a úpravě, oficiálním značení cyklotras (číslo, barva či název cyklotrasy) a jejích změnách v čase (čas poslední aktualizace, přeznačení, uzavření atd.). Téměř každá společnost v oboru digitální kartografie a geoinformatiky má svou vlastní soukromou databázi, ovšem málokteré společnosti je otevřeně a bezúplatně publikují a poskytují k využití. Nejznámější výjimky na českém trhu s geoinformacemi jsou společnosti TopGis, s. r. o., která dodává topografický podklad serveru Mapy.cz a partnerství firem Freytag & Berndt a SHOCart v podobě online cykloatlasu na webovém portálu cykloserver.cz. Oba produkty jsou otevřené a bezúplatně přístupné k prohlížení pro všechny uživatele internetového připojení. V této práci jsou hodnoceny již zmiňovaná databáze společnosti TopGis, s. r. o. a databáze StreetNet<sup>CZE</sup> společnosti Central European Data Agency, a. s.

#### 3.1.1. Databáze portálu Mapy.cz

(NOVOTNÝ 2015) uvádí, že portál Mapy.cz je nejnavštěvovanějším mapovým portálem v Česku a v celkovém pořadí návštěvnosti webových stránek figuruje na sedmé příčce. Podle majitele portálu, společnosti Seznam.cz, je průměrná denní návštěvnost v pracovní dny 307 945 návštěv. (Seznam.cz 2016). Topografický podklad je dodáván firmou TopGis, s. r. o., která se ve spolupráci s kartografickou redakcí portálu Mapy.cz stará o jeho aktualizaci.

Cyklistická infrastruktura je na serveru zobrazena v rámci topografického podkladu turistické mapy.

Prvky cyklistické infrastruktury jsou v databázi vedeny jako komunikace a skutečnost, že se jedná o cyklotrasy popřípadě cyklostezky, je uvedena v atributech prvků. Existence cyklotrasy na daném úseku komunikace je určena číslem, názvem či barvou značení (skutečnost o jaký typ značení se jedná, je rozlišena). U úseků komunikací a cest s vedenou cyklotrasou je (obdobně jako u všech ostatních komunikací a cest) sledován převažující typ povrchu a návaznost jednotlivých úseků na sebe. Cyklostezka je samostatný typ komunikace, obdobně jako třeba silnice I. třídy nebo chodník, cykloobousměrnost komunikací je rozlišena odpovídající hodnotou atributu u omezení obousměrnosti komunikací. Jiné typy cyklistické infrastruktury v databázi vedeny nejsou.

Vzhledem k faktu, že se jedná o databázi primárně určenou pro zobrazení na webovém mapovém portálu, je potřebná dostatečná kvalita dat. Databáze sice obsahuje při velkém měřítku a místních znalostech určité nepřesnosti, ale pro logickou orientaci nad mapovým podkladem a pro plánování je vrstva cyklistické infrastruktury dostatečně kvalitní. Rozsah informace uložené v atributech je pro potřeby mapového portálu taktéž dostačující. Nedostatkem jsou chybějící označení cyklotrasy u některých úseků a místy nepřesná kresba vedení cyklotrasy (příklad na následujícím obrázku).



Obr 11 a 12: Srovnání skutečné situace (vpravo) a databáze (vlevo). Cyklotrasa je v místě v obou směrech vedena po izolovaném tělese na jedné straně komunikace, databáze vede cyklotrasu přerušovaně po komunikaci a to po obou stranách Žernosecká ulice, Praha 8 – Kobyliše. Zdroj: Mapy.cz (2016), cyklotrasa na obr. 12 zvýrazněna autorem

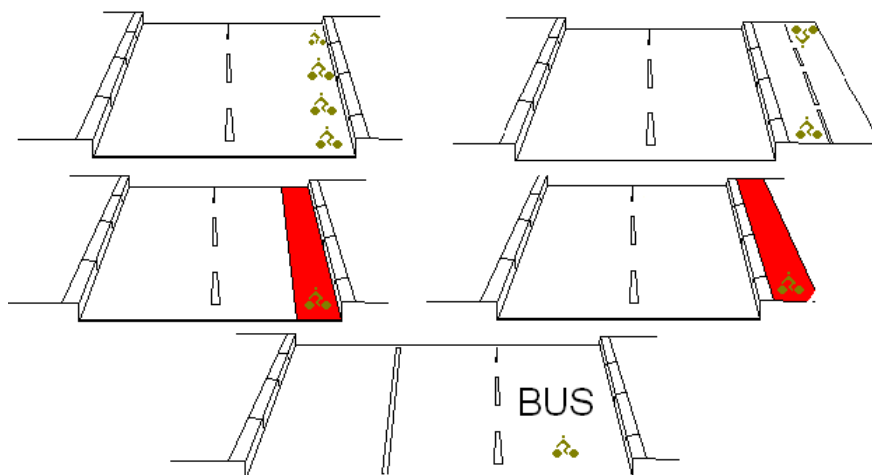
### 3.1.2. Databáze StreetNet<sup>CZE</sup>

Databázi StreetNet<sup>CZE</sup> vlastní a spravuje společnost Central European Data Agency, a. s. Databáze je prodejná a podle charakteristiky na webových stránkách produktu je „vhodná pro zobrazování a provádění účelových analýz v prostředí GIS, pro řešení dopravních úloh a pro navigaci motorových vozidel, cyklistů a pěších turistů.“ (CEDA 2016). Databáze pokrývá území České a Slovenské republiky a hlavní nosnou vrstvou je vektorová vrstva komunikací, na kterou jsou dále napojeny další vrstvy topografického obsahu (administrativní členění, železnice, vodní toky a plochy využití půdy aj.). Data jsou pravidelně aktualizována a dochází

také k rozšiřování pokrytí, verze z června roku 2016 pokrývala již téměř 335 000 km pozemních komunikací logicky rozdělených do 2 423 369 úseků (CEDA 2016). Nejčastěji se s komerční prezentací této databáze setkáme v automobilových a turistických navigacích.

Nejen pro potřeby cyklistů a cykloturistů byla vytvořena nadstavba StreetNet Tourist s více atributy a více informacemi potřebnými pro jízdu na kole a pohyb po značených turistických trasách. Vzhledem k tomu, že se jedná o nadstavbovou tabulku formátu DBF, již nedochází k rozšiřování pokrytí dat, pouze k rozšiřování doprovodné informace, tedy k přidělení většího počtu atributů jednotlivým úsekům komunikací a cest. Kromě rozšiřující informace o podobě cyklistické infrastruktury může nadstavba Tourist zpřesňovat infrastrukturu turistickou, zimní (běžkařskou, sjezdařskou a turistickou) a bobové a sánkařské dráhy (CEDA 2016).

Atributy úseků komunikací již rozlišují typ komunikace, tedy zda se mimo jiné jedná o stezku pro cyklisty nebo stezku pro chodce a cyklisty. Stejně tak je u komunikací rozlišen typ povrchu s následujícími možnostmi: zpevněný povrch, sypaným materiálem zpevněný či udržovaný nezpevněný povrch (sjízdný pro motorová vozidla), špatně sjízdný zpevněný povrch (pro motorová vozidla) a ostatní nezpevněný povrch. V rámci rozšiřujících atributů v tabulce Tourist je všem úsekům, po kterých vede značená cyklotrasa, přidána informace o názvu/čísle cyklotrasy (v případě souběhu více značení na jednom úseku jsou označení jednotlivých tras oddělena lomítkem). Stejným způsobem je u těch úseků komunikací, na kterých je vyznačena specializovaná cyklistická infrastruktura (vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty, cyklopiktokoridor, vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola, či pás pro cyklisty), přidělena informace o typu cyklistické infrastruktury.



Obrázek 13: Typy cyklistické infrastruktury rozlišené v rozšíření Tourist. Zdroj: CEDA, a. s

Databáze společnosti CEDA s nadstavbou Tourist obsahuje dostatečné množství informací pro téměř jakékoliv použití (analýza, navigace, zobrazení). Z podoby dat je patrné, že data jsou vedena jako podkladová data pro potřeby navigace a možnost analýzy nad nimi či jejich zobrazení jsou jen vedlejší doprovodné funkce. Pro potřeby navigace je u komunikací rozlišen směr, což může komplikovat analýzu dat „od počítače,“ pro navigaci je toto naopak výhodné. Jediným (u specifických typů analýzy velmi podstatným) nedostatkem pro potřeby cykloturistiky nedostatečné rozlišení typu povrchu a sjízdnosti, ale i zde by se mohlo polemizovat o nutnosti rozlišení typu povrchu při navigaci. Pozitivem je vlastní databáze názvů cyklistických tras napojená na jednotlivé úseky jedinečnou zkratkou. Pro potřeby

analýzy cyklistické infrastruktury je také přínosné rozlišení jednotlivých typů cyklistické infrastruktury (obr. 13).

## 3.2. Databáze veřejné správy

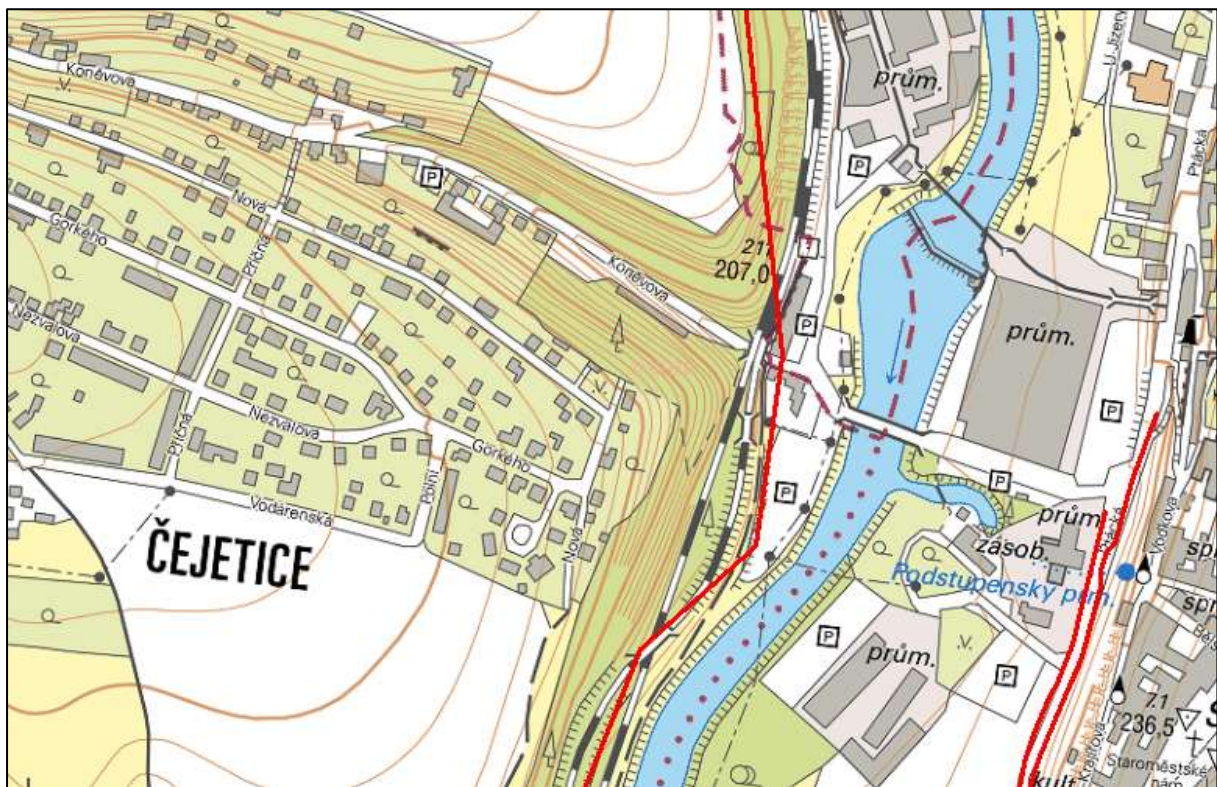
Databáze veřejné správy jsou spravovány a vlastněny státními institucemi, nebo jsou zpracovávány odbornou komerční firmou na zakázku státní instituce. Všeobecně lze o nich říci, že jejich struktura, množství informací, měřítko i rozsah odpovídají působnosti instituce a jejímu účelu. V rámci cyklistické infrastruktury lze čekat, že databáze budou velmi podrobné (u institucí, které jsou jejími správci, tedy kraje), nebo velmi generalizované (u institucí, které musí vést cykl. infrastrukturu v evidenci proto, že na ni musí v rámci své správy brát ohledy (státní podniky, instituce územního plánování aj.). Na jednotlivých institucích potom závisí, zda svá data publikují či veřejně zpřístupní, například většina krajů data cyklistické infrastruktury na svých geoportálech nepublikuje, výjimkou jsou Jihomoravský, Královéhradecký, Středočeský kraj a Hlavní město Praha. Databáze používané dvěma posledními zmiňovanými subjekty jsou představeny níže.

### 3.2.1. Databáze užívaná Středočeským krajem

Středočeský kraj využívá pro evidenci cyklistické infrastruktury na svém území komerčně zakoupenou databázi, která disponuje více vrstvami dat. Cyklostezky a značené cyklotrasy jsou rozdělené do samostatných liniových vrstev a cyklotrasy mají taktéž více vrstev (rozlišení plánovaných, stávajících, navržených a na zrušení). Při bližším zkoumání vrstev cyklotras ale vyjde najevo, že se ve skutečnosti jedná o soubory se stejnými prvky (tedy identické shapefile soubory s jinými názvy) a přiřazení jednotlivých linií do kategorií je řešeno vyplněním odpovídajících atributů (zbylé „neodpovídající“ zůstanou nevyplněny). Všechny vrstvy tedy mají v součtu celkem 33 různých atributů, z nichž čtyři neobsahují žádnou směrodatnou informaci (nemají přiřazené žádné hodnoty) a celková orientace v attributech je velmi nepřehledná.

Z atributů úseků linií je deset číselných, zbylé jsou textové. Všechny úseky bez ohledu na to, zda se jedná o cyklotrasy stávající, plánované, na zrušení nebo navrhované, mají ve čtyřech různých attributech uvedenou informaci o délce úseku (v metrech), o vhodném typu jízdního kola (horské, silniční či trekové), datu aktualizace, eventuální poznámce, datu poslední editace a o tom, kdo poslední editaci prováděl. Pro stávající cyklotrasy jsou vyplněny informace o označení cyklotrasy (uvedení čísel všech cyklotras v úseku a eventuální slovní název trasy), typu komunikace, po které cyklotrasa vede (většinou komunikace III. třídy a místní a účelové komunikace), povrchu cyklotrasy (asfaltový, dlážděný či jinak zpevněný, hliněný atd.), třídy cyklotrasy, bezpečnosti úseku (bezpečný, vysoký provoz motorových vozidel, prudké stoupání či klesání, nevyhovující povrch, zúžení aj.), vhodnosti úseku pro inline bruslaře, funkci cyklotrasy (turisticko-rekreační, dopravně obslužná, či kombinovaná), zda je v souladu s mapovými podklady, název eventuálního souboru s fotodokumentací a znovu (tentokrát v samostatném poli) eventuální slovní název cyklotrasy. Pro evidenci cyklotras na zrušení je v attributech pole s důvodem zrušení a pro cyklotrasy plánované či navrhované je pole s popisem zdroje, ze kterého návrh pochází (zda se jedná o nový úsek v rámci cyklogenerelu nebo pouze o určité přeznačení).

Vrstva cyklostezek má 43 různých atributů, z nich je 12 nevypovídajících nebo prázdných. Patrně byla zamýšlena jako evidence cyklostezek budovaných v kraji, ale tento záměr (minimálně v rozsahu poskytnutého území) nesplňuje, protože obsahuje i úseky dalších, patrně plánovaných, cyklotras (které jsou navíc vedeny velmi nedbale (obr. 14) Atributy cyklostezek jsou název územní jednotky (v jejímž katastru je cyklotrasa vybudována), rozlišení intravilánu a extravilánu, charakteristiku dopravního prostoru (samostatný, hlavní či přidružený), číslo eventuální cyklotrasy, typ cyklistické infrastruktury (cyklistická trasa, pruh pro cyklisty aj.), kudy vede (parkem, podél komunikace, po ulici, podél toku aj.), situační popis jejího začátku a konce, délka, šířka, směr, od kdy je v provozu a okres. Následují i údaje o aktualizaci (datu a uživateli), zdroji (cyklogenerel, plán rozvoje měst, samostatný projekt), délce, možnosti parkování aj.



Obr. 14: Příklad vedení patrně plánované cyklotrasy v databázi SČK (červená linie uprostřed). Linie necítí vrstevnice ani překážky v podobě železnice, mostů a silnic. Zdroj: vizualizace dat SČK, podklad ČUZK (2016)

Data Středočeského kraje vykazují velký potenciál, ale stejně tak i velkou neuspořádanost a nekompletní informace. Bezdůvodně je vedeno celkem pět vrstev pro cyklotrasy, když všechny obsahují stejné údaje a stejné linie. V atributových tabulkách jsou i údaje, které jsou pro uživatele nepotřebné a zmatečné (např. čtyřikrát uvedená stejná informace o délce úseku) či pole, ve kterých nemá žádný úsek žádnou informaci. Závěrem lze konstatovat, že data mají všechny potřebné informace o cyklistické infrastruktuře, ale jejich struktura je velmi neprofesionální a zmatečná.

### 3.2.2. Databáze IPR HMP

Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy vlastní svou originální databázi prostorových dat. Ta mimo cyklistické infrastruktury obsahuje inženýrské sítě, pěší trasy, hranice městských částí, linky Pražské integrované dopravy aj. Cyklistice jsou věnovány

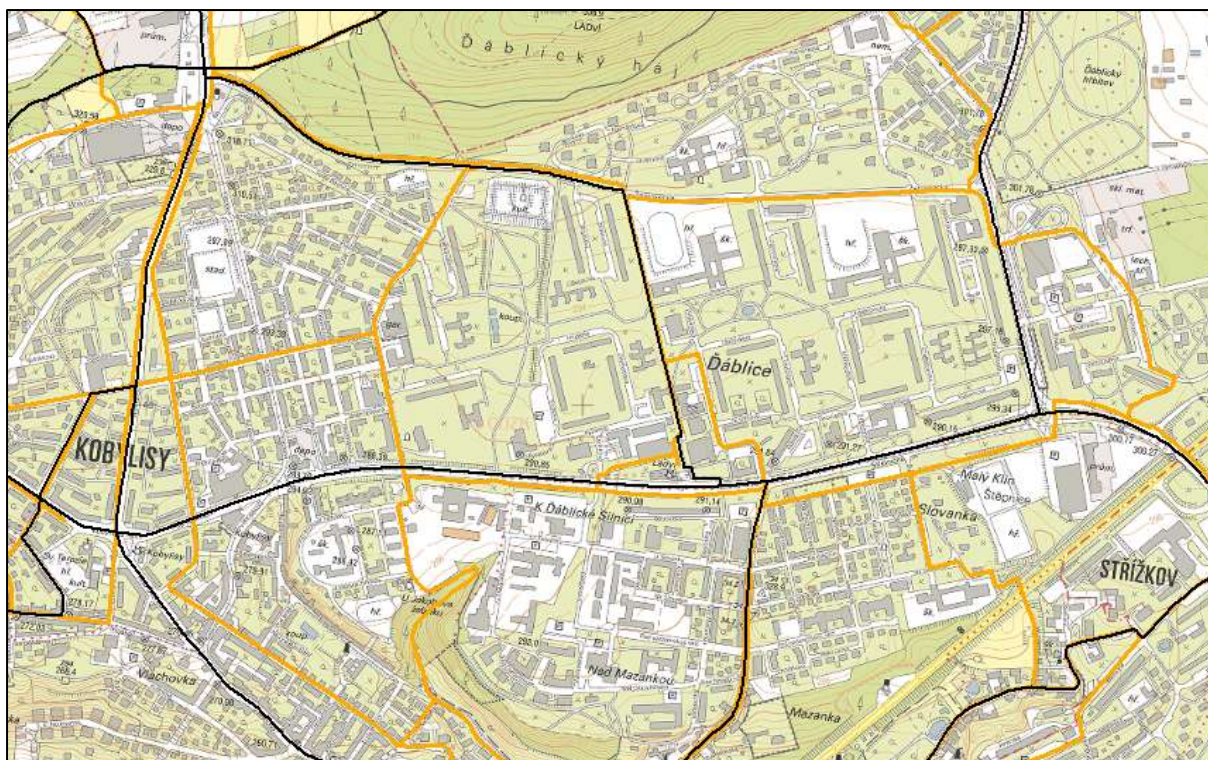
celkem tři vrstvy: bodová vrstva cyklistických značek, liniová vrstva cyklogenerelu a liniová vrstva existujících tras pro cyklisty.

Bodová vrstva cyklistických značek obsahuje 1691 prvků a kromě povinných atributů o číslu a tvaru objektu (zde point) je připojen pouze jeden atribut – druh dopravní značky, který je zakódován číselnou hodnotou. Rozlišeno je šestnáct různých výstražných a informativních značek, např. nebezpečné místo, schody, stoupání, úzký profil, stojan, hlídané stání kol, zastávka MHD či možnost bikesharingu.

Liniová vrstva s názvem Cyklogenerel\_I zobrazuje plán rozvoje cyklistické dopravy v Praze, tedy hlavní a páteřní cyklistické trasy. Tyto trasy jsou značeny písmenem „A“ a číslem. Hlavní páteřní pražskou trasou např. je A1 vedoucí podél Vltavy od Radotína do Sedlce a dále. Vrstva má celkem deset informačních atributů, osm z nich je pro všechny úseky tytéž cyklotrasy stejných – název (tedy „A“ plus číslo), průběh (přibližný popis trasy, nejčastěji výčet významných pražských čtvrtí), z které a na kterou trasu navazuje, kde začíná a končí a slovní název (pokud trasa má, např. A1 je Levobřežní vltavská páteřní cyklotrasa) a kategorii (rozlišení, zda se jedná o páteřní či hlavní trasu). Posledními dvěma atributy (už různými v jednotlivých úsecích stejné trasy) jsou informace o délce úseku, z neznámého důvodu se v tabulce vyskytují stejné ve dvou sloupcích.

Patrně nejdůležitější (a pro tuto práci nejsměrodatnější) je vrstva značených cyklotras na území hlavního města Prahy. Obsahuje celkem 3967 dílčích úseků nejen pražských, ale také národních a místních cyklotras. Připojeno je šest atributů s informací o číslu trasy (př. 8100 pro národní systém značení, A15 z pražského cyklogenerelu, KB-ČA jako systém místních cyklotras obvykle spojující několik čtvrtí, v tomto případě Kbely a Čakovice), jednosměrnosti a o tom, zda je trasa v systému pražských cyklistických tras doporučena a vyznačena. Patrně nejdůležitějším atributem je dopravní stav, který legislativně pojmenovává komunikaci, po které cyklotrasa vede (tedy zda se jedná o cyklostezku, piktokoridor, stezku se smíšeným provozem, vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola, komunikaci se zákazem vjezdu motorových vozidel, chodník a jiné typy komunikace. Posledním atributem je opět informace o délce úseku cyklistické stezky. Jediným, ale velmi matoucím prvkem, je fakt, že jsou v této vrstvě vedeny i úseky plánované k vyznačení, tedy v terénu dosud nevyznačené (tato skutečnost je uvedena v attributech).

Nejen pro potřeby IPR HMP a pražských cyklistů má databáze dostatečnou výpovědní hodnotu. Vrstva cyklogenerelu je sice spíše určena pro oficiální potřeby než pro cyklisty, ale vrstva značených cyklotras je vhodná i pro uživatele z řad cyklistů. Výpovědní hodnota atributů je dostatečná, uveden je kromě označení i dopravní stav, ze kterého se dá přibližně odvodit typ povrchu. Nejvýraznějším nedostatkem je absence informace o intenzitě provozu motorových vozidel tam, kde je provoz cyklistů s nimi smíšený či neoddělený stavebně.



Obr. 15: Srovnání hustoty pokrytí vrstev značených cyklistických tras (oranžová) a cyklogenerelu (černá) v části území Prahy 8. Zdroj data IPR HMP, podklad ČÚZK (2016)

### 3.3. Komunitní databáze

Tato poměrně nová metoda vytváření polohových dat v českém prostředí ještě moc nezdomácněla. Sice zde nalezneme několik fungujících komunit, ale jen málo z nich jsou typickými zástupci VGI. Mezi celosvětově nejznámější subjekty patří databáze OpenStreetMap, která pokrývá i Česko a nalezneme zde i určitým způsobem uloženou cyklistickou infrastrukturu. Podobnou cyklisticky specializovanou komunitou mohou být i uživatelé a přispěvatelé portálu cykloserver.cz, ovšem jeho data jsou vlastněna a publikována komerčními kartografickými společnostmi. Dále bychom mohli jmenovat komunitu přispěvatelů HERE map, ale zde se také jedná o komerčního vlastníka, který data volně neposkytuje.

Všeobecně bývají komunitní databáze nejpřesnější a nejaktuálnější (pokud mají dostatečný počet aktivních přispěvatelů). Metodika je samozřejmě stanovena předem a je stejná pro celou databázi bez ohledu na to, který přispěvatel vytvořil která data. Atributová přesnost je vysoká, ovšem jejich vypovídající hodnota je nižší než u ostatních databází, protože komunitní databáze většinou nemají úzké tematické zaměření.

#### 3.3.1. OpenStreetMap

Komunita uživatelů stojících za projektem jej řadí mezi nejúspěšnější a největší projekty svého druhu na světě. Data jsou veřejně přístupná a volně publikovatelná pod licenci CC-BY-SA (OSM 2016). Vzhledem k tomu, že se jedná o projekt s celosvětovým pokrytím, je širě informace předávaná atributy velmi malá, naopak hustota pokrytí je velká. V českém

prostředí se můžeme setkat s jejich vizualizací například na mapě občanské iniciativy Auto\*Mat zobrazující vhodné úseky cyklistické infrastruktury primárně v intravilánu.

Databáze OpenStreetMap má cyklistickou infrastrukturu jednak uloženou ve vrstvě komunikací s atributem type = cycleway (typ komunikace = cyklostezka). Takto jsou vedeny izolované cyklostezky a komunikace s výlučným provozem cyklistů, žádné další informace o cyklotrasách ani dalších prvcích cyklistické infrastruktury zde nenalezneme. Specialitou OSM je ale fakt, že upřesňující informace o cykloinfrastruktuře uvádí formou relací, které jsou připojeny k prvkům komunikací. Připojené relace výrazně rozšiřují výpovědní hodnotu vrstvy komunikací o značení cyklotrasy a její úrovně (nadmárodní, národní, lokální a pro některé státy včetně Česka i úrovně místního značení), jejího označení (číslo a název), délku úseku a sklonu úseku (klesání či stoupání v úseku v metrech). Obdobným způsobem jsou rozlišeny i jednotlivé legislativní typy cyklistické infrastruktury.

OpenStreetMap v základní verzi vrstvy komunikací (bez asociovaných relací) má velmi malou informační hodnotu a sama uživateli moc informací o cyklistické infrastruktuře nepředá. Navíc (navzdory široké komunitě přispěvatelů) jsou data mnohdy neaktuální a nespojitost výsledné sítě cyklostezek je evidentní. S přihlédnutím k možnosti asociace dalších informací k jednotlivým úsekům pomocí relace se podklad dostatečně obohatí na to, aby uživateli sdělil dostatek potřebných informací o typu a označení infrastruktury pro cyklisty. Jediným možným nedostatkem je neobsažení informace o kvalitě a typu povrchu komunikace a provozu motorových vozidel, které by jistě koncový uživatel dat ocenil.

## 4. Databáze ZABAGED®

---

„Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) je komplexní digitální geografický model území České republiky“ (ČÚZK 2017). Je spravována Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním ze zákona č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů. Jedná se o národní databázi s celostátním pokrytím a bohatým výškopisným i polohopisným obsahem, proto je využívána jako základní informační vrstva v systémech veřejné správy v České republice. Tvoří základní datový zdroj pro Základní mapu ČR 1 : 10 000, Základní mapu ČR 1 : 25 000 a Základní mapu ČR 1 : 50 000. V současné době je ZABAGED® tvořena 120 typy geografických objektů zařazených ve výškopisné nebo polohopisné části databáze.

### 4.1. Historie

Podle Šímy (2015) byl již od počátku devadesátých let 20. století v tehdejší Československé federativní republice pocítován význam využití geoinformačních systémů pro pozorovací a rozhodovací činnost orgánů státní správy. V té době ovšem neexistovala žádná digitální data s pokrytím území tehdejší republiky a tak docházelo k nekoordinované a opakované digitalizaci (nejčastěji skenováním existujících rastrových dat, tj. listů státních mapových děl) polohových dat, která s sebou přinesla plýtvání pracovních sil i finančních prostředků. Proto bylo v roce 1992 nařízením vlády rozhodnuto o vytvoření jednotné české národní databáze geografických dat. Český úřad geodetický a kartografický (dnes Český úřad zeměměřický a katastrální) zpracoval mezi lety 1992 a 1994 jednotnou koncepci převodu, vedení a údržby dat v podobě, která je téměř shodná a dnešní podobou ZABAGED®. V roce 2000 byl dokončen převod rastrových dat do vektorové podoby a databáze obsahovala 106 typů objektů rozdělených do 8 kategorií (sídelní, hospodářské a kulturní objekty; komunikace; rozvodné sítě a produktovody; vodstvo; územní jednotky; vegetace a povrch; reliéf; geodetické body). V rámci druhé etapy vývoje ZABAGED® byla databáze polohově zpřesněna a aktualizována podle snímků ortofota (od r. 2003 barevných), měřických snímků a terénních šetření. V roce 2006 byla spuštěna možnost průběžné aktualizace dat v režimu online. Od roku 2010 byla také díky aplikaci leteckého laserového skenování výrazně zpřesněna výškopisná složka databáze a došlo k vytvoření Digitálního modelu reliéfu 4. generace. Na konci roku 2013 byla získána registrovaná ochranná známka ZABAGED® (Šíma 2015).

### 4.2. Datová struktura

Obsah a datová struktura databáze jsou dány vyhláškou č. 31/1995 Sb. a hlavní technickou informační dokumentací je Katalog objektů ZABAGED® (ČÚZK 2017), který je průběžně se změnami struktury databáze aktualizován tak, aby obsahoval vždy aktuální seznam typů objektů včetně jejich definic, zdroje dat, způsoby geometrického vyjádření, popisy poskytovaných vlastností a identifikační klíče do jiných integrovaných systémů veřejné správy vedené formou atributů. Databáze je rozdělena na více datových sad (aktuálně ZABAGED® - Polohopis, ZABAGED® - Výškopis – 3D vrstevnice, ZABAGED® - Výškopis

– grid 10 x 10 m, ZABAGED<sup>®</sup> - Výškopis – 3D vrstevnice – LLS, ZABAGED<sup>®</sup> - INSPIRE – Vodstvo, ZABAGED<sup>®</sup> - INSPIRE – Dopravní síť, DMR 4G, DMR 5G a DMP 1G; ČÚZK 2016), pro potřeby této práce se autor blíže věnuje pouze sadě ZABAGED<sup>®</sup> - Polohopis, která je pro prostorová data cyklistické infrastruktury nejvhodnější.

V polohopisné části ZABAGED<sup>®</sup> jsou vedeny dvourozměrné prostorové informace objektů doprovázené popisnou atributovou složkou obsahující různé (v závislosti na konkrétním typu objektu) kvantitativní a kvalitativní informace. V současné době je polohopis tvořen 117 typy geografických objektů rozdělených do osmi kategorií (odděleno středníky): sídla, hospodářské a kulturní objekty; komunikace; rozvodné sítě a produktovody; vodstvo; územní jednotky včetně chráněných území; vegetace a povrch; terénní reliéf; geodetické body (ČÚZK 2016). Databáze je na celém území Česka bežešvá.

Doprovodné informace jsou vedeny v Katalogu objektů ZABAGED<sup>®</sup>. Pro každý objekt jsou uvedeny: zařazení do kategorie (třídy) objektu (vyjmenovány v předchozím odstavci), typ objektu („výstižné slovní pojmenování sledovaného prvku (objektu);“ ČÚZK 2016, str. 3) a pořadové číslo třídy i kategorie, kód typu objektu (podle mezinárodních norem DIGEST případně ETDB), definice objektu (slovní popis skutečného vzhledu a funkce objektu), geometrické určení objektu (bod, centroid plochy, linie, obvodová linie, linie – osa objektu nebo plocha), geometrická přesnost (pět úrovní označených sestupně A-E), zdroj geometrických a popisných dat a popis atributů (název, datový typ, předmět atributu a hodnoty atributu popsané číselným kódem i slovním vyjádřením).

### 4.3. Objekty cyklistické infrastruktury

Objekty cyklistické infrastruktury nejsou dosud v databázi ZABAGED<sup>®</sup> vedeny v samostatné kategorii objektů a právě navržení způsobu jejich vedení je předmětem této práce. V současnosti jsou komunikace s cyklotrasou a cyklostezky (jiné typy v databázi zatím nejsou) vedené jako čtyři různé objekty (silnice/dálnice, ulice, cesta a pěšina) nebo nejsou v databázi vedeny vůbec. Pokud linie vedeny jsou, děje se tak bez jakéhokoliv uvedení skutečnosti, že se jedná o oficiální značené cyklotrasy nebo o komunikace se speciálním režimem dopravy (př. stezka pro cyklisty). Stejně tak pro potřeby chodců není v databázi uvedena skutečnost, zda se v místě nachází chodník pro chodce (není vedena samostatná linie chodníku ani není atributem specifikováno u objektu ulice).

#### 4.3.1. Silnice, dálnice

Úseky silniční a dálniční sítě v extravilánu (v intravilánu pouze úseky silnic I. třídy a dálnic) jsou uloženy ve vrstvě Silnice, dálnice. Skutečná komunikace je znázorněna linií a ve srovnání s ostatními vrstvami bohatou doprovodnou atributovou informací. Pro potřeby cyklistické infrastruktury jsou směrodatné údaje o kategorii (třídě) komunikace, peáži (tj. souběhu více různých číslovaných silnic na jednom úseku), dopravním směru na komunikaci a eventuálním názvu. Dále jsou uvedeny informace o označení komunikace, čísle úseku, čísle komunikace podle evropské mezinárodní kategorizace, zpoplatnění mýtem a existence kruhového objezdu na úseku. V této vrstvě je uložena většina komunikací mimo obydlená území, po kterých jsou vedeny cyklotrasy a má také nejvíce směrodatnou atributovou informaci co se komunikací (a tedy i cyklistické infrastruktury) týče.

### 4.3.2. Ulice

Ve vrstvě ulic je vedena většina veřejně přístupných komunikací sjízdných pro motorová vozidla v intravilánech obcí. Výjimkou jsou komunikace v uzavřených areálech (např. nemocnice, průmyslové podniky) a komunikace se zvláštním režimem vjezdu (např. obslužné většinou nezpevněné komunikace v chatových osadách, příjezdové komunikace), které jsou většinou vedeny jako cesty (následující odstavec). Linie v databázi je osou skutečné komunikace bez ohledu na její šíři a vlastnosti (počet jízdnic pruhů, existenci chodníků, odbočovacích, odstavných či parkovacích pruhů atd.). Atributy informují o názvu ulice (pokud existuje v databázi Geonames), jejích identifikátorech a typu ulice (sjízdná/nesjízdná v sídle/mimo sídlo).

### 4.3.3. Cesta

Jako cesty jsou v ZABAGED<sup>®</sup> uloženy ty komunikace, které jsou teoreticky sjízdné motorovým vozidlem (někdy pouze terénním vozem popř. traktorem). Ve skutečnosti mohou být nesjízdné kvůli náletovému porostu či nedostatečné údržbě, ale šířka i profil cest by měl jízdu motorového vozidla umožňovat (např. v prostoru cesty nejsou vzrostlé stromy či vysoké terénní stupně). Povrch může být uježděný, upravený či neupravený. V intravilánu obcí se jedná o většinu parkových, obslužných a velkých primárně pro chodce určených komunikací (např. parkových cest). Linie je stejně jako u ulic osou komunikace. V attributech je uvedena informace o názvu cesty (pokud existuje v databázi Geonames), identifikátoru v ZABAGED<sup>®</sup> a typu cesty (3 možnosti: cesta udržovaná; cesta neudržovaná; cesta parková a hřbitovní).

### 4.3.4. Pěšina

Pěšiny jsou komunikace neumožňující jízdu motorovým vozidlem (většinou kvůli šířce nebo profilu). Přirozeně zde nemohou být uloženy všechny takové úseky skutečných pěšin, cest a cestiček, proto se zde jedná o výběr těch nejvýznamnějších. Většina pěšin je v intravilánech, kde je jejich identifikace jednodušší (např. úzké izolované chodníky pro chodce či cyklostezky se smíšeným provozem) než v extravilánu. Obdobně jako u předchozích objektů značí linie osu pěšiny. Atributy zde uvádějí pouze název cesty (pokud se vyskytuje v databázi Geonames) a identifikátor v ZABAGED<sup>®</sup>.

## 5. Návrh vedení cyklistické infrastruktury v ZABAGED®

---

Vzhledem k faktu, že Základní báze geografických dat již obsahuje naprostou většinu úseků komunikací, které jsou v rámci specializované cyklistické infrastruktury zájmové, je hlavním zájmem zachovat kompatibilitu nové datové vrstvy s těmi stávajícími. Samotný proces získávání dat lze do určité míry automatizovat a využít již existujících linií komunikací v ZABAGED® tam, kde to je vhodné. Existují ale i úseky, ve kterých bude nutný editační zásah a vytvoření nových linií v místech, kde je cyklistická infrastruktura v různých směrech téže komunikace různá (např. u vyhrazených jízdních pruhů pro jízdní kola či cyklopiktoridorů). Stejně tak bude zachováno členění na jednotlivé úseky a ke sloučení dojde pouze tam, kde je to kvůli aktuální dopravní situaci logické, např. více úseků jedné stezky pro cyklisty bez přerušování bude sloučeno do jediného). Kromě popisu jednotlivých funkcí jsou pro názornější představu dále uvedeny i jejich názvy v prostředí nejrozšířenějšího komerčního geoinformačního softwaru ArcMap.

Prvním krokem je vytvoření prázdné datové vrstvy s názvem CyklostezkaCyklotrasa s odpovídajícími atributy a datovými typy (podrobněji popsáno v oddíle 5.1). Ve většině případů specializované cyklistické infrastruktury budou linie exportovány z existujících datových vrstev kombinací funkcí výběru (nejčastěji Select by Attributes), vytvoření nové vrstvy z výběru a poté pomocí funkce Load vloženy do cílové datové vrstvy. Atributy linií budou muset být řešeny samostatně až po jejich vložení do cílové datové vrstvy, nejčastěji hromadně po výběru vhodných úseků funkcí Field Calculator.

U značených cyklotras bude situace vzhledem k tomu, že nejsou v ZABAGED® nijak uvedeny, mírně odlišná. Lze využít vrstvu existujících značených cyklotras (pokud nějaká veřejná v určitých částech Česka existuje), eventuálně tuto vrstvu zakoupit od komerčních subjektů. Z takové vrstvy budou funkcí Select by Attributes vybrány požadované úseky cyklotras a poté budou z datových vrstev pěšina, cesta a ulice v ZABAGED® pomocí funkce Select by Location vybrány odpovídající úseky komunikací, po kterých značená cyklotrasa vede (z důvodu různého zdroje dat a odlišné polohové přesnosti lze u výběru komunikací zohlednit několikametrovou toleranci). Pokud nebude k dispozici vrstva značených cyklotras, bude nutné všechny úseky jednotlivých značených cyklotras vybírat manuálně. Vybraná data budou poté muset být prohlédnuta a zkontrolována, popřípadě vyčištěna od nepotřebných slepě odbočujících úseků komunikací, které se funkcí Select by Location s tolerancí vyberou taktéž. Následně budou opět funkcí Load připojena k již existující vrstvě CyklostezkaCyklotrasa a úsekům budou přiřazeny odpovídající atributy.

Pro určení atributů a jejich aktualizaci lze využít hlavně stávající mapové podklady (ZABAGED® pro kvalitu povrchu, záznamy stavebních a katastrálních úřadů a mezi dalšími zdroji i službu Google Street View). V neposlední řadě může definitivní rozhodnutí poskytnout osobní terénní průzkum sporných lokalit, stejně tak lze náhodným výběrem v terénu kontrolovat správnost dat.

## 5.1. Technická podoba dat

V rámci zachování vnitřní datové struktury ZABAGED<sup>®</sup> je vytvořena nová liniová datová vrstva ve formátu Feature Class s názvem CyklostezkaCyklotrasa, která je zařazena do datasetu B\_komunikace. Vrstvě je přiděleno deset atributů (Tabulka 1 níže) postihujících základní charakteristiky jednotlivých úseků pro potřeby zaznamenání značených cyklistických tras a specializovaných liniových prvků cyklistické infrastruktury. U čtyř atributů je výběr omezen na předem definované možnosti, které jsou úsekům přiřazeny pomocí číselníku hodnot, detailní popis vytvořených číselníků je uveden dále v následujících kapitolách (tabulky 2 až 5).

<b>název atributu</b>	<b>datový typ</b>	<b>popis</b>
DRUH_KOMUN	short integer s číselníkem	druh komunikace podle povoleného použití pro motorová vozidla
DRUH_CYKLO	short integer s číselníkem	druh specializované cyklistické infrastruktury (jednotlivé druhy v kapitole 2)
KAT_TRAS	short integer s číselníkem	kategorie významnosti cyklotrasy v národním i mezinárodním měřítku
CISLO_TRAS	string (50)	číselné či písmenné označení nejvýznamnější cyklotrasy v úseku (pokud existuje)
TRAS_PEAZ1	string (50)	druhá nejvýznamnější cyklotrasa v úseku v případě souběhu (pokud existuje)
TRAS_PEAZ2	string (50)	třetí nejvýznamnější cyklotrasa v úseku v případě souběhu (pokud existuje)
TRAS_PEAZ3	string (50)	čtvrtá nejvýznamnější cyklotrasa v úseku v případě souběhu (pokud existuje)
NAZ_TRAS	string (50)	slovní název značené cyklotrasy (nemusí existovat)
PREVL_POV	short integer s číselníkem	převládající typ povrchu v úseku
SPRAVCE	string (50)	název instituce zodpovědné za stav komunikace v úseku

Tabulka 1: Atributy vrstvy CyklostezkaCyklotrasa (číslo v závorce u dat. typu string značí maximální povolený počet znaků)

Jako hlavní (významnější) cyklotrasa v úseku je uvedena cyklotrasa vyšší kategorie, v případě souběhu více cyklotras stejné kategorie ta s menším číslem, a každá další cyklotrasa nižší kategorie v úseku je zaznamenána jako připojená trasa v attributech peážových cyklotras. Správcem úseku je instituce zodpovědná za technický stav komunikace a ne za správné vyznačení cyklotrasy. Všechny atributy mají dovolenou hodnotu NULL pro případ, kdy v úseku daná skutečnost neexistuje. V praxi je např. mnoho úseků cyklistické infrastruktury, po kterých není vedena značená cyklotrasa (potom KAT\_TRAS, CISLO TRASY i NAZ\_TRAS budou NULL) a stejně tak peážové cyklotrasy budou v adekvátních případech NULL.

### 5.1.1. Omezení možností atributů číselníkem hodnot

U čtyř atributů je číselníky přidělena nutnost výběru vhodné možnosti pro vyplnění atributu. Je to u těch atributů, které mají zákonem či logicky daný omezený výběr možných

charakteristik. Číselníkové výběry byly samostatně vytvořeny v datasetu B\_komunikace a číslem (short integer) kódují možnosti hodnot atributů.

#### 5.1.1.1. Číselník atributu DRUH\_KOMUN

Druh komunikace má šest různých možností výběru využití komunikace pro motorová vozidla. Pro cyklistu/správce je tato informace důležitá, neboť se dozví, zda má na komunikaci očekávat motorová vozidla, popřípadě v jakém množství a zda mají v úseku nějaké omezení vjezdu. Jako místní komunikace je označena většina komunikací v intravilánu obcí, které nejsou součástí státní silniční sítě (tj. nemají přidělené číslo silnice a kategorii). Na dálnici je cyklistům ze zákona vjezd zakázán, v nabídce proto nejsou. Zatímco na veřejnou účelovou komunikaci s možností motorového provozu (kód 5) je určitým vozidlům vjezd povolen (př. zásobování, lesní cesty s určitým povolením vjezdu), na veřejnou komunikaci s nemotorovým provozem (kód 6) je vjezd všem motorovým vozidlům s výjimkou IZS ze zákona zakázán a cyklista by je zde neměl potkat (např. cyklistické stezky) nebo technický stav komunikace jízdu motorových vozidel neumožňuje.

kód	význam
1	silnice I. třídy
2	silnice II. třídy
3	silnice III. třídy
4	místní komunikace
5	veřejná účelová komunikace s možností motorového provozu
6	veřejná komunikace s nemotorovým provozem

Tabulka 2: Výpis možností číselníku hodnot atributu DRUH\_KOMUN

#### 5.1.1.2. Číselník atributu DRUH\_CYKLO

Druh specializované cyklistické infrastruktury podle závazných dokumentů uvedených v kapitole 2 je popsán v atributu DRUH\_CYKLO. Různých možností je celkem deset včetně komunikace bez jakýchkoliv úprav pro cyklisty, tj. běžné komunikace pro motorová vozidla (kód 9) a komunikace, u které nelze druh specializované cyklistické infrastruktury určit či není ve výběru uveden (kód 10). Jednotlivé druhy cyklistické infrastruktury jsou blíže popsány v kapitole 2.

kód	význam
1	stezka pro cyklisty, oddělená stezka pro chodce a cyklisty
2	stezka pro chodce a cyklisty smíšená
3	bezmotorová zóna
4	zklidněná zóna
5	vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola

6	jednosměrná komunikace s obousměrným provozem jízdních kol (pouze ve směru proti motorovým vozidlům)
7	piktogramový koridor pro cyklisty
8	vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola
9	komunikace bez úprav
10	neurčeno, ostatní

Tabulka 3: Výpis možností číselníku hodnot atributu DRUH\_CYKLO

#### 5.1.1.3. Číselník atributu KAT\_TRAS

Atribut KAT\_TRAS slouží k uložení informace o významu nejvýznamnější značené cyklotrasy v úseku. V případě souběhu více tras se z nabídky vybere pouze kategorie nejvýznamnější trasy a další méně významné trasy se uvedou označením (nejčastěji číslem) či barvou do atributů TRAS\_PEAZ1 až TRAS\_PEAZ3. Metodika číslování značených cyklotras byla popsána v kapitole 2.2.

kód	význam
1	evropská dálková trasa
2	cyklotrasa I. třídy
3	cyklotrasa II. třídy
4	cyklotrasa III. třídy
5	cyklotrasa IV. třídy
6	neurčeno, ostatní

Tabulka 4: Výpis možností číselníku hodnot atributu KAT\_TRAS

#### 5.1.1.4. Číselník atributu PREVL\_POV

Informace o převládajícím typu povrchu v úseku je uložena v atributu PREVL\_POV. Číselník umožňuje výběr ze tří možností. Jako zpevněný povrch je označen asfalt, jakákoliv dlažba a zpevněná šterková směs (bez ohledu na eventuální poškození), udržovaný nezpevněný povrch je potom šterkový, kamenitý či jiný upravovaný sytký povrch, na kterém hrozí nebezpečí uklouznutí při prudkém zabrzdění jízdního kola. Neudržovaný nezpevněný povrch je potom přirozený písek, neudržovaná hlína na pěšinách a cestách, tráva a další povrchy.

kód	význam
1	zpevněný
2	udržovaný nezpevněný povrch
3	neudržovaný nezpevněný povrch

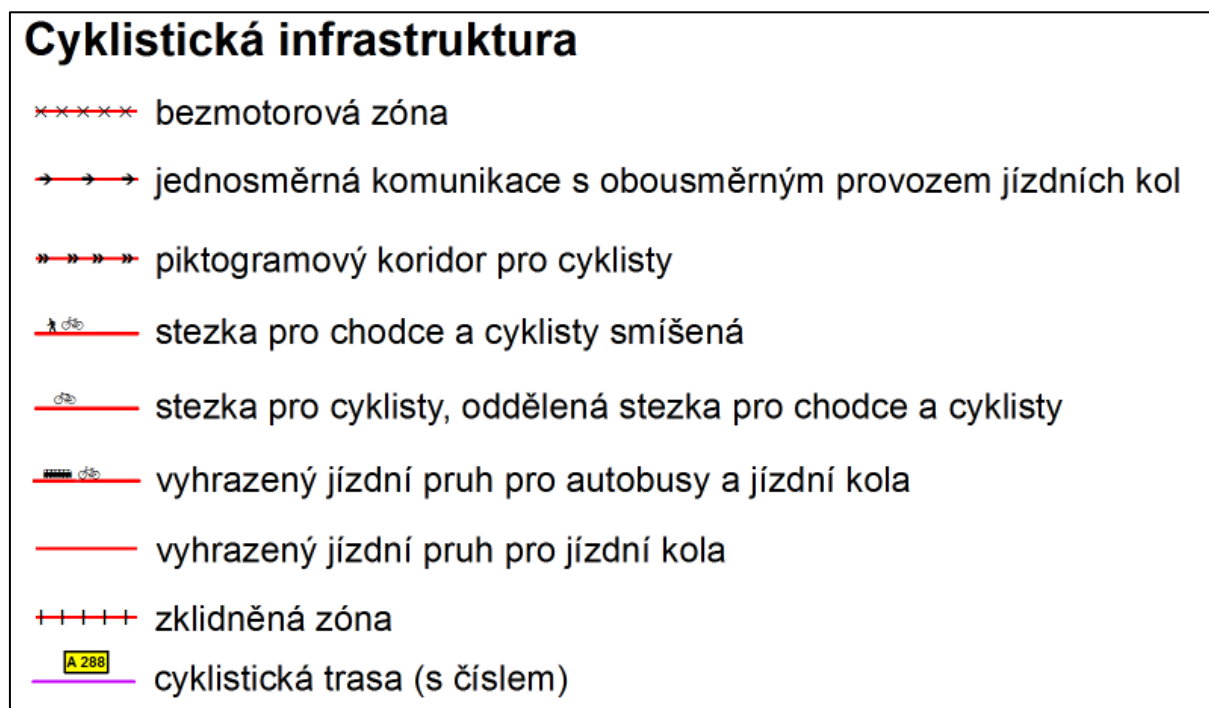
Tabulka 5: Výpis možností číselníku hodnot atributu PREVL\_POV

## 6. Ověření stanovené metodiky v praxi

Pro ověření použitelnosti a účelnosti stanovené metodiky vedení linií cyklistické infrastruktury byla vytvořena vrstva dat s výše popsanou datovou strukturou a atributy v rozsahu zájmového území. Lze očekávat, že v zájmovém území nelze demonstrovat všechny teoreticky možné vlastnosti cyklistické infrastruktury, ovšem výběr lokality byl volen tak, aby pokryl co nejvíce různých typů a vlastností cyklistické infrastruktury. Stejně tak muselo být voleno zájmové území rozumné velikosti, aby bylo v časových možnostech zvládnout zjištění a popsání všech potřebných jevů. Navíc bylo důležité ověřit proveditelnost vytvoření takto stanovené datové vrstvy v reálném čase pro reálné území a ověřit smysluplnost atributů a přiřazených uzavřených výběrů.

### 6.1. Zájmové území

Za zpracovávané zájmové území bylo po konzultaci s vedoucím práce vybráno území správního obvodu Praha 8 (tj. městská část Praha 8, Praha-Ďáblice, Praha-Dolní Chabry a Praha-Březiněves). Pod správní obvod Praha 8 spadají Bohnice, Březiněves, Čimice, Dolní Chabry, Ďáblice, Karlín, Kobylisy, Ládví a Libeň a jedná se o jeden z 22 správních obvodů v hlavním městě. Rozloha území je 37,5 km<sup>2</sup>. Územím prochází kromě Pražských značených cyklotras i evropská dálková cyklotrasa, stejně tak se zde nachází mnoho různých typů cyklistické infrastruktury. Sice v celém rozsahu zájmového území nenalezneme žádný úsek klasicky číslované cyklotrasy (ale nalezneme tu dostatek pražských cyklotras různých kategorií) ani všechny typy cyklistické infrastruktury, ale jeho různorodost byla vyhodnocena jako dostatečná. Velmi těžko by se totiž v celém Česku hledalo rozumně veliké území, které by s určitostí obsahovalo všechny typy cyklistické infrastruktury a cyklotrasy všech kategorií a typů značení. Pozitivním faktorem je i skutečnost, že autor i vedoucí práce území dobře znají.



Obrázek 16: Legenda vytvořené mapy zobrazující typy cyklistické infrastruktury v rozsahu zájmového území. Tvorbá autor.

## 6.2. Průběh vektorizace

V rozsahu celého zájmového území správního obvodu Prahy 8 muselo být pouze šest úseků nově zvektorizováno a to z důvodu, že se ve dvou případech jednalo o schody spojující komunikaci na mostě s komunikací pod ním a ve zbývajících čtyřech případech se jednalo o napojení cyklistické stezky na vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola (2 případy) a cykloobousměrky na klasickou obousměrnou komunikaci. V případě jednosměrných typů cyklistické infrastruktury, které mohou existovat po obou stranách komunikace shodně či různě (vyhrazený jízdní pruh pro jízdní kola, vyhrazený jízdní pruh pro autobusy a jízdní kola atd.) byly existující linie komunikací zdvojeny a posunuty k okraji komunikace tak, aby se linie nepřekrývaly (pokud jsou vytvořeny po obou stranách komunikace). V ostatních případech byly použity existující linie WMS služby ZABAGED<sup>®</sup> tak, jak je obecně popsáno v kapitole 5. Jako existující dokumentující zdroje pro určení správnosti atributů byly vybrány portály Mapy.cz, Prahou na kole, služba Street View od společnosti Google a tištěná cykloturistická mapa Prahy od vydavatelství Kartografie Praha.

Do prázdné datové vrstvy CyklostezkaCyklotrasa zařazené v datasetu B\_komunikace byl průběh linií cyklistické infrastruktury kopírován z WMS služby ZABAGED<sup>®</sup> a jednotlivým úsekům byly přiřazeny adekvátní atributy. Jako vrstva existujících značených cyklotras byla zvolena datová vrstva všech značených cyklotras na území hlavního města Prahy od IPRM. Z této vrstvy byly funkcí Select by Attributes vybrány realizované úseky cyklotras a poté byly z datových vrstev pěšina, cesta a ulice v ZABAGED<sup>®</sup> pomocí funkce Select by Location vybrány odpovídající úseky komunikací, po kterých značená cyklotrasa vede (kvůli různému zdroji dat a odlišné polohové přesnosti byla u výběru komunikací zohledněna několikametrová tolerance). Vybraná data byla poté zkontrolována a vyčištěna od nepotřebných odbočujících úseků komunikací, které se díky toleranci vybraly také. Poté byla funkcí Load připojena k již existující vrstvě CyklostezkaCyklotrasa a úsekům byly přiřazeny odpovídající atributy. Následně byl proveden terénní průzkum zájmového území, opraveny nedostatky a zaneseny nově zjištěné úseky cyklistické infrastruktury.

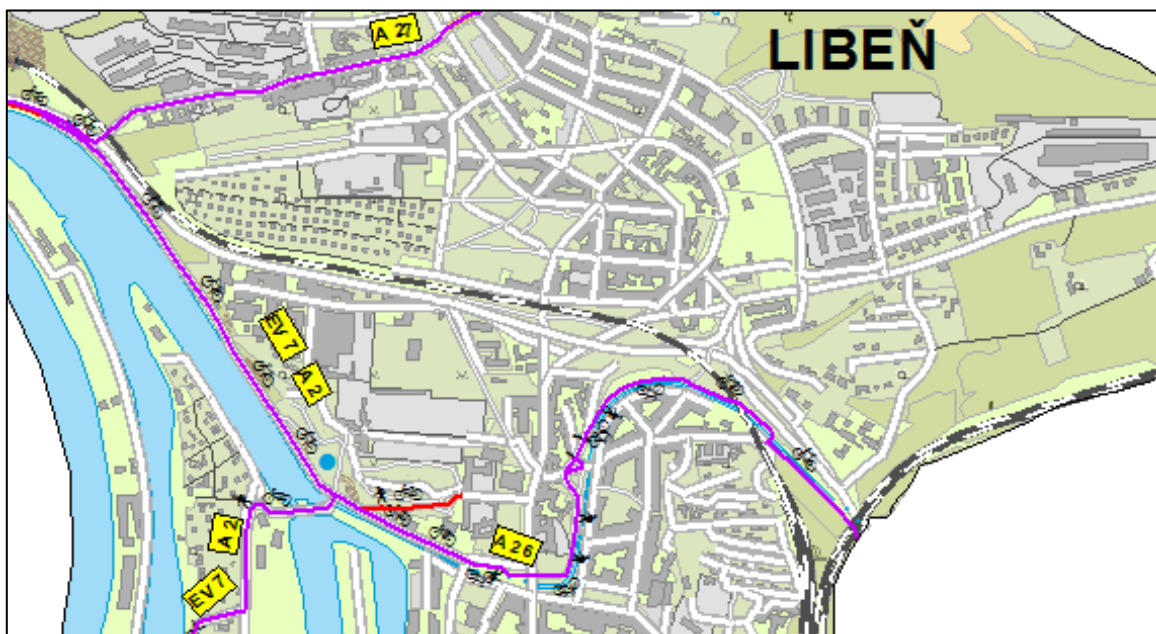
## 6.3. Výsledky a zhodnocení

V rozsahu zájmového území bylo vytvořeno celkem 255 úseků cyklistické infrastruktury o celkové délce téměř 37,4 km. Do databáze bylo zaneseno 12 různých značených cyklotras tří kategorií (evropská dálková trasa a cyklostezka I. a II. třídy) a celkem devět různých typů cyklistické infrastruktury (na celém zájmovém území se nevyskytovala pouze možnost neurčeno, ostatní). Čtvrtá souběžná trasa (TRAS\_PEAZ3) se na žádném úseku v zájmovém území také nevyskytovala, úsek se třemi značenými cyklotrasami byl nalezen jednou.

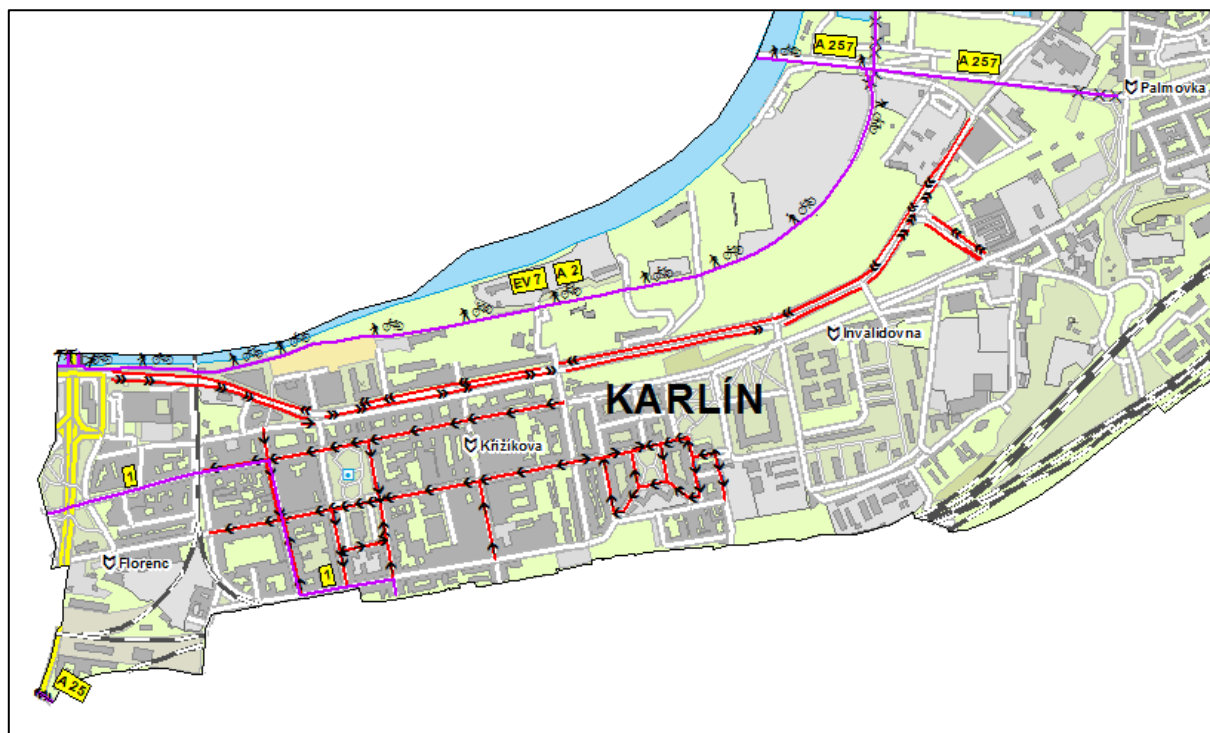
Zpracování zájmového území ověřilo celkovou funkčnost stanovené metodiky vedení dat a neukázalo žádné další významné nedostatky. Problémem při dalším využití těchto dat by mohly být mezery mezi liniemi jednotlivých úseků cyklistické infrastruktury (vyjma cyklotras). Tyto mezery znemožňují využití takto zvektorizovaných dat na příklad pro účely navigace nebo síťových analýz, protože narušují konzistenci sítě. K nekonzistenci ovšem dochází i ve skutečnosti v terénu, protože jen v minimu případů je navazování úseků cyklistické infrastruktury spojitě (např. v křižovatkách jsou přerušeny a nepropojeny). Tento

nedostatek je přenesen do databáze bez jakýchkoliv úprav a idealizací, proto byl vyhodnocen jako méně podstatný a není překážkou pro využití stanovené metodiky v praxi.

Vytvořená datová třída (Feature Class) je plně funkční a bude bezúplatně poskytnuta Úřadu městské části Praha 8 k publikaci na jejich webovém geoportálu. Stejně tak byla vytvořena tematická mapa zájmového území se zobrazením značených cyklotras a úseků specializované cyklistické infrastruktury, která je přiložena k této práci.



Obrázek 17: Peáž cyklotras EV 7 a A 2 a jejich souběh s cyklotrasou A 26 v Libni na vytvořené mapě



Obrázek 18: Znázornění oblasti Karlína s cykloobousměrkami (červený pruh s jednou šipkou) a kombinací cyklopietokoridorů (červený pruh s dvojitými šipkami) s vyhrazenými jízdními pruhy pro jízdní kola (červený pruh) v ulici Rohanské nábřeží na vytvořené mapě

## 7. Diskuse a závěr

---

Jedním z cílů práce bylo vytvoření srozumitelného přehledu legislativně závazných možností typů cyklistické infrastruktury. Bylo nutné prostudovat adekvátní zákony a hlavně technické podmínky a další legislativou stanovené normy, které definují vzhled a povinnou technickou podobu jednotlivých typů. Přehled byl vytvořen jednak pro uvedení do tématu cyklistické dopravy a také pro ilustraci jednotlivých typů infrastruktury, které se v Česku mohou vyskytovat a vyskytují. Vybrané typy jsou doprovázeny vlastní fotodokumentací, která ilustruje jejich vzhled v praxi.

Druhým dílčím cílem bylo hodnocení na českém trhu existujících prostorových databází, které již data o cyklistické infrastruktuře obsahují. Databáze byly rozděleny do tří skupin (státní správa, komerční subjekty a komunitní databáze) a všechny tři skupiny byly popsány základními charakteristikami, aby uživatel věděl, co má od databáze daného subjektu předem očekávat. Mezi databázemi jednotlivých skupin a i mezi různými databázemi v rámci jedné skupiny byly nalezeny překvapivě velké rozdíly jak v množství uložené informace, tak v přesnosti dat. Již od začátku hodnocení nebylo cílem vybrat nejlepší a nejhorsí databázi, ale objektivně zhodnotit jejich funkčnost, čitelnost pro uživatele a množství uložených informací (s přihlédnutím k typu spravující instituce). U vybraných databází je přiložen obrázek dokumentující nejvýznamnější fenomén, který byl s danou databází spojen (nejčastější chyby, přehled hustoty, znázornění polohové přesnosti, výběr možnosti atributů atd.).

Stěžejním cílem práce bylo navržení funkční metodiky vedení dat značených cyklotras a specializované cyklistické infrastruktury v databázi ZABAGED<sup>®</sup> a ověřit funkčnost této metodiky vytvořením nové datové vrstvy v rozsahu zájmového území, přičemž musely být brány ohledy na současnou strukturu a vlastnosti databáze. Metodika byla vytvořena a detailně popsána a podle platných legislativních norem by měla pokrývat všechny typy specializované cyklistické infrastruktury. Stejně tak zohledňuje všechny možnosti značení cyklistických a cykloturistických tras podle platných metodických pokynů institucí, které jsou zodpovědné za jejich značení (hlavně KČT). Struktura atributů a kódování reálných vlastností linií odpovídá existujícím vrstvám v databázi a v rámci zachování kompatibility nedošlo k vytvoření žádných nových či odlišných metod ani vlastností.

V existující skupině prvků (Dataset) B\_komunikace byla vytvořena nová třída objektů (Feature Class) s názvem CyklostezkaCyklotrasa. Této třídě bylo přiřazeno deset různých atributů se čtyřmi uzavřenými výběry možností pomocí číselníku hodnot. Atributy popisují druh komunikace podle povoleného použití motorovými vozidly, druh specializované cyklistické infrastruktury, kategorii a označení cyklotrasy (pokud úsekem prochází) a dalších značených cyklotras v případě souběhu, převládající povrch v úseku a spravující instituci, která je zodpovědná za technický stav komunikace v úseku.

Dále byly popsány možnosti automatického naplnění této vrstvy odpovídajícími daty a vhodné metody přiřazování atributů. Vstupy pro možnost automatického naplnění jsou existující vrstvy silniční sítě, ulic, cest a pěšin, které již ZABAGED<sup>®</sup> obsahuje, a vrstva značených cyklistických tras pro celé území Česka. Tato vrstva by musela být pro výběr vhodných úseků komunikací v ZABAGED<sup>®</sup> pořízena či pronajata externě, protože jí dosud databáze nedisponuje. Výhodou je, že data externí vrstvy budou použita pouze pro výběr vhodných úseků, tedy pouze pro proces naplnění, a nebudou dále v databázi uložena ani v ní

nebudou dále figurovat. Po očištění a kontrole vybraných dat následuje poslední fáze plnění databáze, a tou je přiřazení odpovídajících atributů úsekům, které lze taktéž částečně automatizovat funkcí atributové kalkulačky (Field Calculator). Vlastnosti jednotlivých úseků lze odvodit z atributů použitých existujících vrstev komunikací a z ortofota, v některých nepřehledných místech a úsecích s neidentifikovatelnými vlastnostmi bude nutný terénní průzkum.

K nově vytvořené datové třídě CyklostezkaCyklotrasa byl pro popis jejích vlastností vytvořen katalogový list. List má rozsah jedné strany formátu A4 a shodný vzhled s ostatními katalogovými listy existujících tříd prvků publikovaných v Katalogu Objektů ZABAGED®. Účelem vytvoření tohoto listu bylo popsání atributů a všech možností uzavřeného výběru přiřazením hodnot pomocí číselníku. Vytvořený katalogový list je přiložen k této práci.

Stanovená metodika vedení dat byla ověřena naplněním vytvořené datové vrstvy v rozsahu zájmového území správního obvodu Prahy 8. Bylo zjištěno, že stanovená metodika (včetně atributů a použitých číselníků hodnot) odpovídá znázornění reálných vlastností jednotlivých úseků a informace, kterou data v databázi disponují, je dostatečná a vypovídající. Naplnění databáze bylo provedeno popsáními automatizovanými a polo-automatizovanými metodami, které se v rozsahu zájmového území ukázaly jako vhodné a časově aplikovatelné. Ve třech případech, kdy nebylo možné odhadnout vlastnosti úseků z existujících datových zdrojů nebo se existující datové zdroje příliš rozcházel, byl nutný terénní průzkum. Analogicky byl nutný hrubý terénní průzkum celé lokality pro zjištění případů, kdy jsou postaveny izolované úseky cyklistické infrastruktury bez značené cyklotrasy, které by jinak z dostupných dat nebyly žádným způsobem zjistitelné.

Přes všechny možné pochybnosti na začátku zpracování se podařilo vytvořit plně funkční a vypovídající datovou vrstvu znázorňující značené cyklistické trasy a úseky specializované cyklistické infrastruktury na území správního obvodu Prahy 8. Vytvořená data jsou přiložena k této práci a budou poskytnuta Úřadu městské části Praha 8. Vytvořená datová vrstva je pro lepší představu a názornější prezentaci výsledků vizualizována v tematické mapě, která je taktéž přiložena.

Možným negativem stanovené metodiky se může zdát na první pohled nesmyslné spojení dvou různých prvků infrastruktury do jedné datové vrstvy. Důsledkem tohoto spojení je existence nedefinovaných hodnot (NULL hodnot) v atributové tabulce tam, kde se jedná pouze o úsek jednoho typu infrastruktury bez existence toho druhého. Převedené do praxe, značené cyklistické trasy (cyklotrasy) nejsou vždy totožné (a kromě cyklistického využití nejsou jakkoliv propojené) se specializovanými typy cyklistické infrastruktury a ty nemají jejich vlastnosti (číslo cyklotrasy atd.). Proto v databázi mají úseky, kterými nevede žádná značená cyklotrasa, v šesti attributech z deseti nedefinovanou hodnotu (NULL). V rozsahu zájmového území je takových úseků zhruba třetina (88 z celkem 255 úseků). Tyto úseky byly do vznikající datové vrstvy zařazeny kvůli důležitosti jejich existence při plánování sítě cyklotras a zlepšování a propojování sítě stávající. V případě, kdy by v databázi uvedeny nebyly, by jejich uložení bylo omezené na datovou vrstvu cesta či pěšina bez jakékoliv vazby na cyklistickou dopravu (a tedy i možné oficiální využití těchto úseků cyklisty). Stejně tak by nemusely být zjištěny při neznalosti území při plánování a stavbě nových cyklistických koridorů a mohlo by docházet k existenci více zbytečných paralelních koridorů specializované cyklistické infrastruktury. Toto byly hlavní důvody, proč jsou v mnou stanovené metodice

zahrnuty i ty úseky, ve kterých zatím značená cyklistická trasa vedena není a které se mohou zdát nekorespondující s ostatními daty. Zajímavostí je, že takové úseky nebyly nalezeny v žádné z hodnocených existujících databází s výjimkou komunitní databáze OpenStreetMap a částečně v některých případech databáze StreetNet<sup>CZE</sup>.

Druhým předmětem diskuse může být nutnost vedení cyklistické infrastruktury v ZABAGED<sup>®</sup> a zpochybňování toho, zda jsou v českém digitálním topografickém modelu tato data potřeba. Jistě, jedná se o určitou nadstavbu informací v databázi již obsažených a stejným způsobem jako značené cyklotrasy by mohly být v databázi uvedeny i značené turistické trasy. Jak zmiňuji v úvodu práce, jízdní kolo se stává stále populárnějším dopravním prostředkem a velmi často jsou plánovány a analyzovány sítě a úseky existujících cyklotras. Pro analýzu cyklistické infrastruktury v celostátním měřítku ale doposud veřejné správě chybějí data, která by si musela pořizovat od soukromých subjektů. Podle mého názoru by ZABAGED<sup>®</sup> rozšířením o značené cyklistické (a potažmo i turistické) trasy získala více pozornosti a zájmu mezi uživateli z řad institucí i běžných osob.

Dalším negativním pohledem na věc může být fakt, že naprostá většina linií již v databázi uložena byla a takto dochází k nežádoucím duplicitám. To je sice pravda, ale jak uvádím v předcházejících kapitolách, dochází k nesrovnatelnému zjednodušení práce s cyklisticky zajímavými úseky. V současné podobě databáze je nutné vyhledávat adekvátní úseky a analyzovat je ve čtyřech oddělených datových vrstvách zároveň a skutečnosti vypovídající o vlastnostech cyklistické infrastruktury v atributech silnic, ulic, pěšin a cest uvedeny nejsou (jediným užitečným existujícím atributem je převládající povrch), což práci s daty velmi ztěžuje. Proto přinese vytvoření nové specializované datové vrstvy při práci s cyklistickou infrastrukturou značné zjednodušení a fakt, že jsou v databázi duplicitní linie, je ve srovnání se zjednodušením práce s daty zanedbatelný.

Cíle, které byly v úvodu práce vytyčeny, se podle mého názoru splnit podařilo. Byl vytvořen přehled legislativně závazných podob cyklistické infrastruktury, řešerše vybraných prostorových databází na českém trhu i vytvoření funkční metodiky vedení dat cyklistické infrastruktury v prostředí databáze ZABAGED<sup>®</sup>, která byla ověřena v rozsahu zájmového území. Přínos lze najít i ve skutečnosti, že cyklistická doprava je nejen v Česku na vzestupu a taková data budou v blízké budoucnosti potřeba. Metodika vytvořená v této práci by proto mohla být inspirací na rozšíření databáze ZABAGED<sup>®</sup> do budoucna s cílem ulehčit práci mnoha subjektům a držela krok s aktuálními vývojovými trendy.

## Zdroje

---

- Central European Data Agency, a. s. (2016): Geodatabáze StreetNet CZE. [online] CEDA, a. s., Praha 8 – Karlín, 2016. [cit. 4. 12. 2016] Dostupné z <http://www.ceda.cz/cs/produkty/vektorove-mapy/streetnet/>
- Central European Data Agency, a. s. (2016): StreetNet CZE Verze 1606 | vektor. [online] informační leták. Praha 8 – Karlín, CEDA, 2016. 2 str. Dostupné z [http://www.ceda.cz/files/produktove-letaky/2016/PL\\_STN\\_1606.pdf](http://www.ceda.cz/files/produktove-letaky/2016/PL_STN_1606.pdf)
- Central European Data Agency, a. s. (2016): Nadstavba StreetNet – navigace pro pěší a cyklisty. [online] CEDA, a. s., Praha 8 – Karlín, 2016. [cit. 4. 12. 2016] Dostupné z <http://www.ceda.cz/cs/produkty/vektorove-mapy/nadstavby-streetnet/tourist/>
- Centrum dopravního výzkumu, v. v. i. (2013): Národní strategie rozvoje cyklistické dopravy České republiky. [online] I. vydání, Praha, 2013. Dostupné z: [http://www.cyklokonference.cz/download/cyklostrategie\\_cz.pdf](http://www.cyklokonference.cz/download/cyklostrategie_cz.pdf)
- Česká tisková kancelář (2015): Po Praze na kole. Počet cyklistů vzrostl o čtvrtinu. In *Aktuálně.cz* [online]. 14. 7. 2015 [citováno 26. 11. 2016]. Dostupné z: <https://zpravy.aktualne.cz/regiony/praha/prazane-casteji-voli-kolo-pocet-cyklistu-vzrostl-o-ctvrtinu/r~11ce9e0c2a2311e595f70025900fea04/>
- Český úřad zeměměřický a katastrální (2017): ZABAGED® - polohopis – úvod. [online] Poslední aktualizace 17. 8. 2016, aktualizoval: 239. [citováno 17. 2. 2017]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(elgt4h4lskznbjzfuuig3xlc\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&text=dSady\\_zabaged&side=zabaged&head\\_tab=sekce-02-gp&menu=24](http://geoportal.cuzk.cz/(S(elgt4h4lskznbjzfuuig3xlc))/Default.aspx?mode=TextMeta&text=dSady_zabaged&side=zabaged&head_tab=sekce-02-gp&menu=24)
- Český úřad zeměměřický a katastrální (2016): Katalog objektů ZABAGED®, verze 3.0. [online]. Aktualizované vydání, Praha, duben 2016. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/KATALOG\\_OBJEKTU\\_ZABAGED\\_2016.pdf](http://geoportal.cuzk.cz/Dokumenty/KATALOG_OBJEKTU_ZABAGED_2016.pdf)
- Klub českých turistů, Rada značení (2007): Učební texty pro značkáře, díl N – značení cyklotras. [online] Dostupné z <http://41yklodopravy.cz/file/infrastruktura-znacení-klub-ceskych-turistu-ucebni-texty-pro-znackare/>
- Ministerstvo dopravy a spojů České republiky a Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.: Infrastruktura: Prvky infrastruktury: Integrovaná infrastruktura; Cyklodoprava.cz. [online] *Poslední aktualizace 19. 5. 2014.* [cit. 26. 11. 2016] Dostupné z <http://www.cyklodoprava.cz/infrastruktura/prvky-infrastruktury/integrovana-infrastruktura>
- Ministerstvo dopravy a spojů České republiky a Centrum dopravního výzkumu, v. v. i.: Infrastruktura: Prvky infrastruktury: Segregovaná infrastruktura; Cyklodoprava.cz. [online] *Poslední aktualizace 19. 5. 2014.* [cit. 26. 11. 2016] Dostupné z <http://www.cyklodoprava.cz/infrastruktura/prvky-infrastruktury/>
- NOVOTNÝ, M.: Nejnavštěvovanější weby? Česko je v Evropě výjimkou. In *markomu.cz* [online]. 26. 10. 2015 [citováno 27. 11. 2016]. Dostupné z <https://www.markomu.cz/nejnavstevovanejsi-weby/>
- Seznam.cz: Mapy.cz | O společnosti Seznam.cz. [online]. Seznam.cz, a. s., Praha, 2016. [citováno 27. 11. 2016]. Dostupné z <https://onas.seznam.cz/cz/mapy-cz.html>

- Šíma, J. (2015): Základní báze geografických dat (ZABAGED®) – dílo jedné generace českých zeměměřičů. [online] In Geodetický a kartografický obzor. Ročník 62 (104), číslo 4. Praha, 2016, str. 73-84. Dostupné z: [http://egako.eu/wp-content/uploads/2016/05/gako\\_2016\\_04.pdf](http://egako.eu/wp-content/uploads/2016/05/gako_2016_04.pdf)
- Technické podmínky 65, Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích. [online] revize II. vydání. Praha, Ministerstvo dopravy, odbor pozemních komunikací, 2011, zpracoval Ing. Antonín Seidl. 156 str. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP%2065.pdf>
- Technické podmínky 179, navrhování komunikací pro cyklisty. [online] 1. vydání. Mariánské Lázně, KOURA Publishing, s. r. o., 2006. 103 str. Dostupné z: <http://www.pjpk.cz/TP%20179.pdf>
- Zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu). In: *Sbírka zákonů*. Praha, 2006. ISSN 1211-1244

## Seznam příloh

---

Tato práce obsahuje následující tři přílohy:

- katalogový list Katalogu objektů ZABAGED<sup>®</sup> pro vrstvu CyklostezkaCyklotrasa ve formátu PDF

*katalogový list je vložen do vazby této práce, elektronická verze je přiložena ve formátu PDF na CD*

- tematickou mapu znázorňující vytvořenou datovou vrstvu cyklistické infrastruktury v rozsahu správního obvodu Prahy 8

*mapa ve formátu A1 je přiložena v tištěné podobě v deskách vazby práce, elektronická verze ve formátu JPEG na CD*

- geodatabázi obsahující vytvořenou vrstvu cyklistické infrastruktury v rozsahu zájmového území

*geodatabáze je přiložena pouze na CD v elektronické podobě jako soubor ve formátu GDB*