



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**  
**FAKULTA DOPRAVNÍ**

Kristýna Hlubučková

**PRINCIPY A NÁVRHY DOPRAVNÍCH ŘEŠENÍ DLE  
KONCEPTU SMART CITY VE MĚSTĚ BENEŠOV**

Diplomová práce

**2019**



**K620..... Ústav dopravní telematiky**

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Bc. Kristýna Hlubučková**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika**

Název tématu (česky): **Principy a návrhy dopravních řešení dle konceptu Smart City ve městě Benešov**

Název tématu (anglicky): Transport solution principles according to the Smart City concept in Benešov

### **Zásady pro vypracování**

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Význam konceptu Smart City z hlediska dopravy pro současnost a budoucnost
- Realizace aktuálních i připravovaných projektů Smart City se zaměřením na dopravu v ČR i v zahraničí
- Zkušenosti s aplikací konceptu Smart Parking Benešov
- Návrh implementace prvků dopravního pilíře Smart City ve městě Benešov
- Zhodnocení navrhované implementace Smart řešení



- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Svítek M., Postránecký M. a kolektiv: Města budoucnosti. Praha: Nadatur, 2018. ISBN 978-80-7270-058-5.  
SLAVÍK, Jakub. Smart City v praxi. Praha: Profi Press, 2017. ISBN 978-80-86726-80-9.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Patrik Horažd'ovský**

Datum zadání diplomové práce: **29. června 2018**  
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **28. května 2019**  
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia  
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

  
L. S.  
.....  
Ing. Zuzana Bělinová, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu dopravní telematiky

  
.....  
doc. Ing. Pavel Hrubeš, Ph.D.  
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

.....  
Bc. Kristýna Hlubučková  
jméno a podpis studenta

V Praze dne..... 29. června 2018

## **Poděkování**

Děkuji všem, kteří mě v průběhu tvorby této práce podporovali. Velké díky patří především vedoucímu práce, panu Ing. Patriku Horažďovskému za jeho odborné vedení, za mnoho času, který strávil čtením této práce, konzultováním a připomínkováním všech částí práce a také za jeho ochotu konzultovat práci na dálku během mého zahraničního studia.

Dále bych chtěla poděkovala svým blízkým a přátelům, kteří stáli za mnou při psaní této práce a opakovaně se mnou diskutovali její části, zejména Bc. Martinu Šmelíkovi za mnoho trpělivosti, četné poznámky a konzultace, které mi při psaní této práce poskytoval a Pavlu Klaškovi a Ing. Jiřímu Růžičkovi za zpětnou vazbu na celou práci.

## **Prohlášení**

Předkládám tímto k posouzení a obhajobě diplomovou práci, zpracovanou na závěr studia na ČVUT v Praze, na Fakultě dopravní.

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne .....

.....

Kristýna Hlubučková

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá problematikou Smart City z dopravního hlediska. Práce shrnuje a definuje, co Smart City představuje a uvádí několik příkladů Smart City projektů z ČR a ze světa. Dále práce navrhuje Smart City projekty se zaměřením na cyklistickou dopravu, dopravu v klidu a veřejnou hromadnou dopravu v Benešově, a které v závěru propojuje v jeden obsáhlý dopravní systém.

## **Abstract**

This master thesis deals with the issue of Smart City from the transportation point of view. The paper defines what it is the Smart City and shows a few examples of Smart City projects from the Czech Republic and from the world. Also, the thesis focuses on Smart City projects in relation with the cyclist transport, the public transport and the parking in the city Benešov. Finally, these transport modes are connected to the one comprehensive transport system.

## **Klíčová slova**

Smart City, Benešov, cyklistická doprava, veřejná hromadná doprava, doprava v klidu, Smart City projekty, jednotný dopravní systém

## **Key words**

Smart City, Benešov, the cycling, the public transport, the parking, Smart City's projects, the comprehensive transport system

## Obsah

Obsah.....	4
Seznam zkratek .....	7
1 Úvod .....	9
2 Koncept Smart City .....	10
2.1 Smart City.....	10
2.2 Urbanismus a udržitelný rozvoj.....	12
2.2.1 Sociálně – kulturní složka .....	12
2.2.2 Environmentální složka .....	13
2.2.3 Ekonomicko – organizační složka .....	14
2.2.4 SUMP – Plány udržitelné městské mobility .....	14
2.3 Tři pilíře Smart city .....	15
2.3.1 I. pilíř – Inteligentní mobilita.....	15
2.3.2 II. pilíř – Inteligentní energetika a služby .....	16
2.3.3 III.pilíř – Integrované infrastruktury a ICT .....	16
2.4 Společnost 4.0.....	17
2.5 Bezpečnost .....	17
2.6 Shrnutí koncepce Smart City.....	17
3 Realizované a připravované projekty Smart City v souvislosti s dopravou .....	19
3.1 ElectriCity .....	19
3.2 Dopravní portál Písek .....	20
3.3 Aplikace Trafi .....	23
3.4 eRoad Arlanda.....	25
3.5 Shrnutí .....	27
4 Město Benešov .....	28
4.1 Dopravní infrastruktura.....	28
4.1.1 Silniční doprava.....	29
4.1.2 Železniční doprava .....	29
4.1.3 Doprava v klidu.....	30
4.1.4 Hromadná doprava .....	31
4.1.5 Cyklistická doprava.....	31
4.1.6 Pěší doprava.....	32
4.1.7 Vodní a letecká doprava .....	33
4.2 Členění města.....	34
5 Smart Parking Benešov.....	36

5.1	Vyhodnocení fungování systému .....	37
5.2	Shrnutí .....	39
6	Vize Smart City v podmínkách města Benešov .....	40
7	VHD a cyklistická doprava .....	41
7.1	Cyklistická doprava .....	41
7.1.1	Průzkum veřejného mínění o cyklistice v městském prostředí .....	44
7.1.1.1	Výsledky průzkumu .....	45
7.1.1.2	Závěr průzkumu .....	48
7.1.2	Současný stav .....	48
7.1.3	Návrhový stav .....	51
7.1.3.1	Cyklostezky .....	51
7.1.3.2	Cyklo stojany .....	53
7.1.3.3	Bikesharing .....	55
7.1.3.4	Propagace .....	56
7.1.3.5	Potenciál městské cyklistiky pro Smart City .....	57
7.1.4	Shrnutí .....	58
7.2	Veřejná hromadná doprava .....	59
7.2.1	Současný stav .....	59
7.2.1.1	Městská hromadná doprava Benešov .....	60
7.2.1.2	Veřejná hromadná doprava v regionu .....	61
7.2.2	Dynamická obsluha území .....	65
7.2.3	Plánovaná přestavba .....	66
7.2.4	Perspektiva veřejné hromadné dopravy .....	66
7.2.4.1	Návaznost na ostatní módy dopravy .....	67
7.2.4.2	Potenciál VHD pro Smart City .....	68
7.2.5	Shrnutí .....	68
8	Individuální motorová doprava .....	69
8.1	Individuální automobilová doprava .....	69
8.1.1	Problematická místa .....	69
8.1.1.1	Křižovatka II/110 a I/3 .....	69
8.1.1.2	Oblast u nádraží .....	70
8.1.1.3	Průjezd městem přes II/110 a II/112 .....	71
8.1.2	Plánovaná výstavba .....	71
8.1.3	Řešení v budoucnu .....	72
8.1.4	Shrnutí .....	73
8.2	Doprava v klidu .....	74

8.2.1	Současný stav dopravy v klidu.....	76
8.2.1.1	Centrum města.....	76
8.2.1.2	Vnitřní město.....	77
8.2.1.3	Vilová čtvrť a satelity .....	78
8.2.1.4	Městská Sídliště .....	79
8.2.2	Plánovaná výstavba.....	80
8.2.3	Návrhový stav .....	80
8.2.3.1	Scénář 1: Podpora automobilové dopravy.....	81
8.2.3.2	Scénář 2: Podpora multimodální dopravy.....	82
8.2.3.3	Návaznost módů dopravy.....	85
8.2.3.4	Potenciál pro Smart City .....	86
8.2.4	Shrnutí .....	87
8.3	Zásobování .....	88
8.4	Shrnutí .....	88
9	Smart City Benešov .....	90
9.1	Dopravní portál Benešov .....	90
9.2	Aplikace Smart Doprava Benešov.....	91
9.2.1	Fungování aplikace.....	91
9.3	Tarif a Smart karta .....	94
9.3.1	Současná karta: Lítačka .....	94
9.3.2	Využití Smart karty.....	95
9.3.3	Dopravní tarif Benešov.....	97
9.3.3.1	Časově dlouhodobý tarif.....	97
9.3.3.2	Jednorázové (krátkodobé) tarify .....	102
9.3.3.3	Dynamické ceny.....	102
9.4	Shrnutí .....	104
10	Hodnocení Smart City a návrhu Smart City Benešov .....	105
10.1	Hodnocení Smart City ve světě a v ČR.....	105
10.2	Vyhodnocení návrhu Smart City Benešov .....	106
10.3	Shrnutí hodnocení Smart City návrhů.....	107
11	Závěr .....	108
A.	Seznam použitých zdrojů .....	110
B.	Seznam příloh.....	118



## Seznam zkratek

AN	Autobusové nádraží
CO <sub>2</sub>	Oxid uhličitý
ČR	Česká republika
Dx	Dálnice číslo x
D1	Místní komunikace se smíšeným provozem (označení funkční podskupiny MK)
DARP	Dial a ride problem
DN	Dopravní nehoda
FCD	Data z plovoucího vozidla (Floating car data)
GDPR	Obecné nařízení o ochraně osobních údajů (General Data Protection Regulation)
GPS	Globální poziční systém (Global position system)
IAD	Individuální automobilová doprava
ICT	Informační a komunikační technologie (Information and Communication Technologies)
IDS	Integrovaný dopravní systém
IDSK	Integrovaná doprava Středočeského kraje
IT	Informační technologie
ITS	Inteligentní dopravní systémy (Intelligent Transport Systems)
JP	Jízdní pruh
JŘ	Jízdní řád
HDP	Hlavní dopravní prostor
KD	Kulturní dům
KPI	Klíčové ukazatele výkonosti (Key performance indicator)
K+R	Parkoviště pro krátkodobé parkování (Kiss and Ride)
MHD	Městská hromadná doprava
MK	Místní komunikace
MTD	Městská turistická doprava
MÚK	Mimoúrovňová křižovatka
O <sub>2</sub>	Kyslík
OK	Okružní křižovatka
PID	Pražská integrovaná doprava
PHM	Pohonné hmoty
PK	Pozemní komunikace
P+R	Parkoviště pro dlouhodobé parkování (Park and Ride)
PÚR	Politika územního rozvoje
RAD	Regionální autobusová doprava
RZ	Registrační značka vozidla

ŘSD ČR	Ředitelství silnic a dálnic České republiky
S I/xx	Silnice 1.třídy, číslo xx
S II/xxx	Silnice 2.třídy, číslo xxx
S III/xxxx	Silnice 3.třídy, číslo xxxx
SDZ	Svislé dopravní značení
SID	Středočeská integrovaná doprava
SLDB	Sčítání lidí, domů a bytů
SPI	Smart Prague Index
SSZ	Světelně signalizační zařízení
SUMP	Plán udržitelné městské infrastruktury (Sustainable Urban Mobility Plans)
SW	Software
ÚP	Územní plán
ÚZSVM	Úřad pro zastupování státu ve věcích majetkových
VDZ	Vodorovné dopravní značení
VHD	Veřejná hromadná doprava
VRT	Vysokorychlostní trať
VVN	Velmi vysoké napětí
ZTP	Zdravotně a tělesně postižení
ZÚR	Zásady územního rozvoje

# 1 Úvod

Doprava alias přesun osob nebo materiálu z místa na místo je přirozenou součástí našeho dnešního života bez něhož bychom se neobešli. Doprava osob po městě je nazývána městskou mobilitou. Městská mobilita je přirozená každému městu a její konkrétní provedení a kvalita záleží na mnoha aspektech. Mezi běžně využívané dopravní módy městské mobility patří pěší, cyklistická, veřejná hromadná a individuální automobilová doprava. Jejich modal split včetně faktorů, které ho ovlivňují, je unikátním parametrem každého města. Městská mobilita je jedním z předmětů vizionářských konceptů chytrých měst, tzv. Smart City s cílem tuto mobilitu zatraktivnit a snížit podíl IAD ve prospěch všech ostatních dopravních módů.

Předmětem této práce je koncepce Smart City a projekty, které do ní spadají. První z cílů, které si práce klade, je přehledně a důkladně definovat Smart City se zaměřením na pilíř inteligentní mobility, tj. na dopravu a uvést příklady projektů, které jsou v souvislosti se Smart City koncepcí připravovány nebo provozovány v podmínkách ČR a v zahraničí.

Druhým cílem je představit množství projektů realizovatelných v souladu s koncepcí Smart City. Tato část je spojená se středočeským městem Benešov, v jehož kontextu jsou projekty navrženy. Nicméně Benešov není konečným omezujícím faktorem navržených projektů. Je pouze příkladem města možné aplikace a není vyloučené, že se projekty mnohem více hodí do jiných měst s odlišnou rozlohou, počtem obyvatel, geografickým uspořádáním apod. než je Benešov, který byl zvolen díky své poloze a díky zkušebnímu provozu Smart Parkingu v nedávné době.

Třetím cílem práce je sjednocení všech navržených projektů do jednotného systému zahrnujícího všechny představené dopravní módy. V rámci tohoto cíle je rozebrána nutnost práce s daty generovanými jednotlivými projekty a také nutnost propojení realizovaných projektů v zastřešující aplikaci, které je v práci popsána.

Posledním z dílčích cílů je zhodnocení implementace Smart City koncepce a projektů.

## 2 Koncept Smart City

Myšlenka chytrého města budoucnosti byla a je v různých formách součástí našeho života a našich představ. Prvotní úvahy o chytrém městu, které je otevřené svým občanům, šetří jejich volný čas, životní prostředí a zároveň zajišťuje udržitelný rozvoj, lze hledat ve sci-fi, utopické nebo futuristické literatuře, např. Sluneční město [1] v dětské knížce z roku 1953.

V současné době je Smart City často zmiňovaným tématem, zejména v období před komunálními volbami. Řada firem nabízí Smart technologie, Smart produkty, Smart řešení apod., na první pohled se tak zdá, že celý svět je „Smart“ a zároveň, že každé město je Smart City, skutečnost je však jiná. Smart City představuje výraznou změnu života ve městě a zvýšení kvality života občanů, pokud je správně definováno a logicky rozvíjeno. Následující podkapitoly si kladou za cíl přehledně definovat Smart City a jemu blízká témata.

### 2.1 Smart City

Koncept chytrého města (Smart City) je založen na instalaci a využívání moderních technologií za účelem zvýšení životní úrovně ve městech v souladu s udržitelným rozvojem společnosti. Cílem těchto konceptů je dosáhnout maximální efektivity současných infrastruktur a města samotného (energetické, telekomunikační, vodohospodářské a dopravní sítě) a současně minimalizovat náklady na použité zdroje. [2]

Projekt Smart City je dlouhodobý postupný proces, který nesmí být zaměňován za jednotlivé Smart prvky nebo technologie (např. existence „Smart“ lavičky v zástavbě s možností dobíjení elektronických zařízení rozhodně netvoří Smart City). Základní myšlenkou Smart City je zvýšení životní úrovně občanů města, zvýšení atraktivity města pro bydlení a podnikání a zároveň zvýšení ekonomické úrovně města, to vše s využitím současné infrastruktury doplněné o nové technologie, senzory sbírající data a jejich vyhodnocování. Příkladem může být již zmíněná „Smart“ lavička vybavená senzory sbírajícími informace o její obsazenosti v čase. Taková lavička poté může být přemísťována a užívána pro získání informací o vhodnosti jejího umístění, resp. obsazenosti lavičky na různých místech, tyto informace mohou být posléze využity při určování umístění pevných laviček tak, aby lavičky skutečně plnily svůj účel. Dalším důležitým prvkem je uvolnění dat dostupných z instalovaných senzorů pro opakované využití třetí stranou (např. data z přenosné „Smart“ lavičky o frekvenci sedících lidí mohou být dále využity pro další účely).

Jak již bylo řečeno, samostatné prvky a/nebo projekty netvoří Smart City. Smart City vzniká až propojením těchto prvků, projektů, systémů apod. dle předem zvolené koncepce (Strategického plánu Smart City). Definováním koncepce Smart City pro konkrétní město

začíná celý proces přeměny města na Smart City. Při tvorbě koncepce je žádoucí diskutovat s veřejností, zapojit odborníky, získat dostatek znalostí o současném stavu města včetně nejproblematictějších úseků a na základě reálných možností města – finance, kompetence, výchozí pozice – definovat myšlenky a projekty, které mohou být v budoucnu aplikovány. Tyto projekty je třeba definovat včetně finanční nákladnosti, pozitivních a negativních vlivů na město a jeho občany a jejich časové proveditelnosti. Kromě prioritních projektů je vhodné definovat i záložní projekty a pravidelně tento seznam aktualizovat. V definovaném časovém intervalu (např. 5 let) je vhodné vyhodnotit postup města, porovnat s koncepcí, vyhodnotit přínosy realizovaných projektů, aktualizovat koncepci a seznámit se závěry veřejnost. Příkladem velmi dobře zpracované koncepce je Modrožlutá kniha Smart Písek [3]

Tyto postupné realizace projektů a propojování oddělených částí města (nejen fyzicky, ale zejména oborově oddělených) utváří kompaktní Smart City, které umožňuje svým občanům využívat veškeré dostupné informace ve svůj prospěch a zároveň sledovat a ovlivňovat život a vývoj města.

Důležitým společným aspektem všech projektů je, že jejich ovládání musí být pro občany intuitivní a uživatelsky přátelské, protože jejich cílem je zkvalitnění života občanů a šetření jejich volného času. Zároveň je nutné zmínit, že myšlenka všech projektů je, že budou sloužit občanům, nikoliv občané projektům. Cílem projektů je zvýšit atraktivitu života ve městě, usnadnit občanovi přístup např. ke komunikaci s úřadem, regulovat mobilitu ve městě a nabízet alternativní volby udržitelné mobility apod. Cílem ani vedlejším účinkem nesmí být zvýšení byrokratické zátěže obyvatel a znesnadnění komunikace mezi občany a městským úřadem.

Smart City je v myslích občanů velmi často spojeno s IT, a proto nelze zapomínat na občany, kteří nemají přístup k moderním IT technologiím a zařízením nebo na ty, kteří tyto technologie neumějí nebo nemohou využívat. Pro tuto skupinu občanů je nutné zachovat možnost života ve městě i bez moderních struktur. Nicméně Smart City neznamena pouze IT a mobilní aplikace. Smart City začíná na IT a sběru informací, ale především správně vystavené Smart City tyto informace dále využívá pro zvýšení kvality života ve městě a poskytuje třetím stranám. Což je základní rozdíl mezi Smart aplikacemi a Smart City. [2], [4]

Pro hodnocení úspěšnosti Smart City existuje mnoho různých indexů a žebříčků, které se snaží zhodnotit pokrok města v kontextu Smart City a být tak zpětnou vazbou pro vedení měst. Zároveň tato hodnocení mohou sloužit dalším městům jako inspirace k vlastnímu konceptu a porovnání úspěšnosti s jinými městy.

## 2.2 Urbanismus a udržitelný rozvoj

Urbanismus je obor, který se zabývá lidskými sídly, urbanizací krajiny a územním plánováním. Úkolem urbanistů je analyzovat současná a minulé lidská sídla a na základě znalosti území a spolupráce širokého týmu, který urbanista zpravidla vede, určovat směry dalšího rozvoje daného sídla. Jinými slovy, urbanista je vedoucí osoba při tvorbě územního plánu (ÚP) obce/města. Tvorba ÚP vychází z PÚR, resp. ZÚR a plně respektuje a zpřesňuje jimi vytyčené cíle, priority, koridory a plochy. Cílem ÚP je vytvořit předpoklady pro výstavbu, udržitelný rozvoj území a účelné využití území, dále sladit veřejné a soukromé zájmy na rozvoji území a chránit hodnoty v území. [5], [6]

Definice ÚP zmiňuje udržitelný rozvoj a koncepce Smart City je na tomto rozvoji založená. Pro udržitelný rozvoj existuje mnoho různých definic, z nichž nejznámější je definice z roku 1987 z prohlášení Naše společná budoucnost, kde je udržitelný rozvoj definován jako „...*takový rozvoj, který naplňuje potřeby přítomných generací, aniž by ohrozil schopnost budoucích generací naplňovat potřeby své.*“ [7]

Pro udržitelný rozvoj území je důležité udržet v rovnováze následující tři složky: sociálně-kulturní, environmentální a ekonomicko-organizační. Pouhé zaměření se na úspory energií z dlouhodobého hlediska postrádá svůj původní účel, tj. zkvalitnit občanům města život a Smart City může vyznít pouze jako ekologická aktivita. [2]

### 2.2.1 Sociálně – kulturní složka

Součástí sociálně-kulturní složky udržitelného rozvoje je zachovávat soudržnost a stabilitu sociálních kultur. Dále je vhodné vést občany a jiné zainteresované subjekty k zapojení se do diskuzí, workshopů ohledně plánování a přípravy rozvoje a celkově ohledně kvality života v oblasti.

Žádoucí je prolnutí jednotlivých funkcí oblastí (bydlení, instituce jako např. školy, kulturní a ekonomická centra), čímž lze podpořit místní, zejména pěší mobilitu a omezit počet cest za vzdálenějšími cíli, protože k uspokojení základních potřeb může docházet v blízkosti bydliště. V oblasti současně musejí zůstat veřejně dostupné a bezpečné venkovní prostory, viz Obrázek 1. [2], [6]



*Obrázek 1 Veřejné venkovní posezení, čtvrť Ryd, Linköping, Švédsko; autor Hlubučková, 2019*

### **2.2.2 Environmentální složka**

Environmentální složka se zaměřuje zejména na ochranu přírodních zdrojů a přírody samotné a omezení využívání neobnovitelných zdrojů.

Snahou je nenarušovat ekosystém (voda, vzduch), např. světelným, hlukovým nebo odpadním znečištěním, a omezit plýtvání energiemi a vodou. Zvláště velké budovy by měly být v budoucnu energeticky soběstačné.

Vysazování a péče o zeleň ve městě je variantou, jak snižovat dopad tepelného ostrova města. Pod pojem zeleň spadá nejen zeleň v exteriéru – parky, lesíky, ale i zeleň na konstrukcích a v interiéru (zelené střechy, zeleň na vertikálních konstrukcích, rostliny v místnostech), viz Obrázek 2. Přítomnost zeleně má mnoho dalších nezanedbatelných vlivů – opticky propojuje interiér s exteriérem, částečně zajišťuje rovnováhu CO<sub>2</sub> a O<sub>2</sub>, zlepšuje klima prostředí a ochlazuje okolí. [2]



Obrázek 2 Vertikální zeleň v učebně Linköping University, Norrköping, Švédsko; autor Hlubučková, 2018

### 2.2.3 Ekonomicko – organizační složka

Ekonomicko-organizační složka se zabývá problematikou sdílené ekonomiky, strategií nakládání s odpady včetně třídění a efektivním managementem v rámci Smart City. Ekonomický rozvoj a růst města je žádoucí, ale nesmí ohrožovat ostatní složky města. [2], [6]

### 2.2.4 SUMP – Plány udržitelné městské mobility

SUMP neboli plán udržitelné městské mobility (Sustainable Urban Mobility Plan) je dle metodiky na tvorbu SUMP definován jako „strategický dokument určený k uspokojování potřeb mobility osob a firem a jejich okolí za účelem zlepšování kvality života, který následně zohledňuje zásady integrace, participace a evaluace“. [8] SUMP by měl být od roku 2020 dle plánů Evropské komise a Ministerstva dopravy ČR hlavním strategickým dokumentem pro plánování dopravy ve městech se zhruba 40 000 obyvateli a více. [8], [9], [10]

SUMP koncipuje dopravu do jediného dokumentu a tím tvoří komplexní přehled a dlouhodobou vizi dopravy pro město. SUMP přináší systémový přístup k dopravě a odstraňuje krátkodobá opatření a rozhodnutí, která jsou často přijímána vzhledem k chybějícímu dlouhodobému strategickému dokumentu. Ve fázi příprav tvorby SUMPu je nutné identifikovat všechny zainteresované strany (stakeholdery) a důkladně analyzovat současný stav dopravy. Správně zpracovaný SUMP zahrnuje veškeré dopravní módy a využívá synergického efektu mezi nimi. Největšími rozdíly mezi přístupem SUMP a tradičním dopravním plánováním je, že SUMP se zaměřuje na uživatele dopravy nikoliv na dopravu samotnou, dále že je zpracováván dle dopravních vazeb nikoliv dle administrativních hranic. Samotná tvorba SUMPu musí být



v určitém stadiu předložena veřejnosti a konfrontována s jejich připomínkami, argumenty, návrhy apod., jak tomu bylo např. v Praze v létě 2018. [11] Je vhodné vést diskuzi s veřejností v průběhu tvorby návrhu SUMPu a zapojit ji tak do přípravy a tím způsobit, aby pozitivně přijala celý návrh. SUMP pracuje s dlouhodobou vizí, ale zároveň obsahuje krátkodobý akční plán. Po uplynutí časového období, pro které je akční plán definován, je nutné provést vyhodnocení akčního plánu, úspěšnosti jeho dodržení a vyhodnocení provozu realizovaných opatření, staveb a projektů dle akčního plánu. [8], [10]

## **2.3 Tři pilíře Smart city**

Koncepci Smart City a zaměření projektů lze rozdělit do 3 základních pilířů. Obdobně jako v předchozích podkapitolách je třeba zmínit, že z jednotlivých pilířů nelze zvolit jen některé a ty v konceptu Smart City aplikovat. Ve fungujícím Smart City musejí být zastoupeny všechny tyto části a musejí vzájemně spolupracovat, aby měly smysl. [3], [4]

### **2.3.1 I. pilíř – Inteligentní mobilita**

Inteligentní mobilitou v chytrém městě se rozumí řízení a regulace dopravy ve městě ve všech jejích druzích (tj. automobilová, železniční, doprava v klidu, veřejná, cyklistická, pěší, aj.) za pomoci ITS a administrativních opatření. Cílem je v maximálním měřítku optimalizovat dopravu, zvýšit podíl vozidel s alternativním pohonem v individuální i hromadné dopravě a využít synergetického efektu koordinace jednotlivých módů dopravy a ITS.

V rámci inteligentní mobility je žádoucí vycházet ze zpracovaného Plánu městské udržitelné mobility viz 2.2.4, který pracuje se všemi módy dopravy a definuje koncepci dopravy města. Dále je také žádoucí využívat možností ITS pro řízení dopravy s využitím aktuálních dat o provozu a pro řešení dopravy v klidu včetně propojení s navigačními aplikacemi. A také realizovat v aplikacích navigaci na konkrétní volné parkovací místo/do zóny s volnými parkovacími místy.

V rámci inteligentní mobility je vhodné podporovat a pracovat se sdílením dopravních prostředků (automobily, jízdní kola, nákladní vozidla). Důležitou součástí je veřejná hromadná doprava, která skrývá mnoho prostoru pro inovace, např. propojení aplikací navigace pro automobily a parkování s informacemi o jízdách v hromadné dopravě, o místech, kde je možný přestup z automobilu na VHD (záchytná parkoviště), o tarifu a možnosti nákupu jízdenky apod.

Do tohoto pilíře spadá tato práce.

### **2.3.2 II. pilíř – Inteligentní energetika a služby**

Do pilíře inteligentní energetika a služby spadají projekty, které se věnují energetice, vodohospodářství, vytápění a inteligentním budovám. Cílem této oblasti je maximalizovat efektivitu daných sítí, využívat obnovitelné zdroje, řídit spotřebu, optimalizovat spotřebu v rámci dne apod.

Nově projektované veřejné budovy by měly být inteligentní. Inteligentní budova automaticky reguluje veškeré dostupné systémy v budově a jejím okolí – např. spotřebu elektřiny, vytápění, chlazení, osvětlení. Jejím úkolem je zpříjemnit a zjednodušit život v dané budově a zároveň minimalizovat její dopad na okolí, tj. být nezávislá na svém okolí a energeticky soběstačná. Zároveň může budova monitorovat svou vlastní spotřebu v případě blížícího se nedostatku spotřebního zboží – např. toaletního papíru, mýdla apod. může tento svůj stav sama nahlásit správci.

### **2.3.3 III. pilíř – Integrované infrastruktury a ICT**

Informační a komunikační technologie tvoří rámec veškeré komunikace v rámci Smart City. Právě existence těchto technologií viz 2.4, umožňuje vznik konceptů Smart City. Tyto technologie zabezpečují vzájemnou komunikaci a přenos dat mezi senzory, akčními členy jednotlivých systémů i systémy mezi sebou, obdobně jako např. tepny a žíly v lidském těle.

Informační a komunikační technologie fungují v souladu s koncepcí Open Data. Open Data jsou přehledná, smysluplná, strojově čitelná data, dostupná všem, kteří mají nápad a zájem je využít. Samozřejmostí je dodržování bezpečnostních směrnic typu GDPR apod.

Hlavním poskytovatelem Open Dat jsou v ideálním případě státní instituce a v případě Smart City je hlavním poskytovatelem město. [12], [13] Open Data získaná ze senzorů instalovaných v rámci Smart City v rámci všech pilířů jsou jednou z velmi důležitých součástí Smart City. Open Data jsou důležitým krokem a revoluční změnou města při přerodu na Smart City.

Výsledkem využití Open Dat může být pestrá škála aplikací nebo systémů, které na základě těchto veřejných dat poskytují svým uživatelům rozmanité informace, možnosti nebo vylepšení. Díky uvolnění množství dat získaných senzory v rámci projektů ve Smart City lze dosáhnout opakovaného využití dat pro různé účely a potažmo zvýšením atraktivity města v očích stávajících i nových potenciálních obyvatel a podniků.

Některá data jsou díky svému obsahu nezveřejnitelná a nemohou se tudíž stát Open Daty, ale i taková data lze využít ve prospěch Smart City, a přitom je nezveřejnit, příkladem může být využití dat telefonního operátora pro potřeby parkování v Písku, viz 3.2.

## 2.4 Společnost 4.0

Termíny jako jsou Společnost 4.0, 4.průmyslová revoluce nebo Průmysl 4.0 jsou též velmi úzce spjaté s myšlenkou Smart City. Tato označení vycházejí z představy, že 1. průmyslová revoluce byla ve znamení páry, 2. přišla s elektrickou energií a 3. s počítači. Aktuální 4. revoluce se vyznačuje propojením počítačů, strojů a dalších zařízení navzájem a společným sdílením informací a dat, což je předpoklad fungujícího Smart City. Ve 4. průmyslové revoluci dochází k zásadnímu propojení v dřívější době oddělených světů – fyzického (svět, kde žijeme), počítačového (virtuální realita) a sociálního (společnost). [2]

Hlavní myšlenkou 4. průmyslové revoluce je sbírat aktuální data a informace z různých oborů a různého zaměření, propojovat je a využívat výhody plynoucí z tohoto propojení. Každý fyzický objekt/subjekt má své virtuální dvojče, které je přesně definováno jak jeho technickými daty (např. pro pozemní komunikaci – šířka PK, typ povrchu, přesná poloha, příčný a podélný sklon, ...), tak aktuálními daty (např. stav PK, intenzita a hustota dopravy, existence DN, sníh nebo voda na PK, ...). Tato data se mohou propojit s daty vozidel (typ, spotřeba, emise, stav PHM v nádrži, ...) a řidičů (start a cíl cesty, plánovaný odjezd/dojezd, průměrná rychlost řidiče, specifika řidiče, ...) a navrhnout optimální variantu jeho cesty, např. včetně parkování nebo přestupu na MHD.

## 2.5 Bezpečnost

V koncepci Smart City je nezbytně nutné myslet na bezpečnost všech projektů. Bezpečností se nemyslí pouze bezpečnost fyzická, ale zejména bezpečnost kybernetická. Vzhledem k postupné digitalizaci všech dat, rozvoji řídicích systémů a techniky je třeba důkladně zabezpečit všechny prvky systému. Je třeba zajistit, že systém neselže, nedojde k chybnému vyhodnocení získaných dat a posléze k neadekvátní reakci a/nebo výpadku systému. Zároveň je nutné zabezpečit systém natolik, aby nemohlo dojít k úniku nevhodných dat, osobních údajů a jiných citlivých informací. Zabezpečení v oblasti kybernetiky se řídí zákonem 181/2014 Sb. [2], [14].

## 2.6 Shrnutí koncepce Smart City

Cílem této kapitoly je definovat problematiku Smart City a přiblížit její základní předpoklady a související obory pro plné porozumění koncepci Smart City. V plné koncepci Smart City pro konkrétní město by neměla být žádná ze zmíněných podkapitol ignorována.

Úplná koncepce Smart City pro určité město vyžaduje široký tým řešitelů obsahující odborníky na jednotlivé části, a proto cílem této diplomové práce není vytvořit úplnou koncepci pro město

Benešov. Dílčím cílem práce je navrhnout několik projektů a směrů rozvoje v oblasti dopravy, s porozuměním výše popsané problematice.

### 3 Realizované a připravované projekty Smart City v souvislosti s dopravou

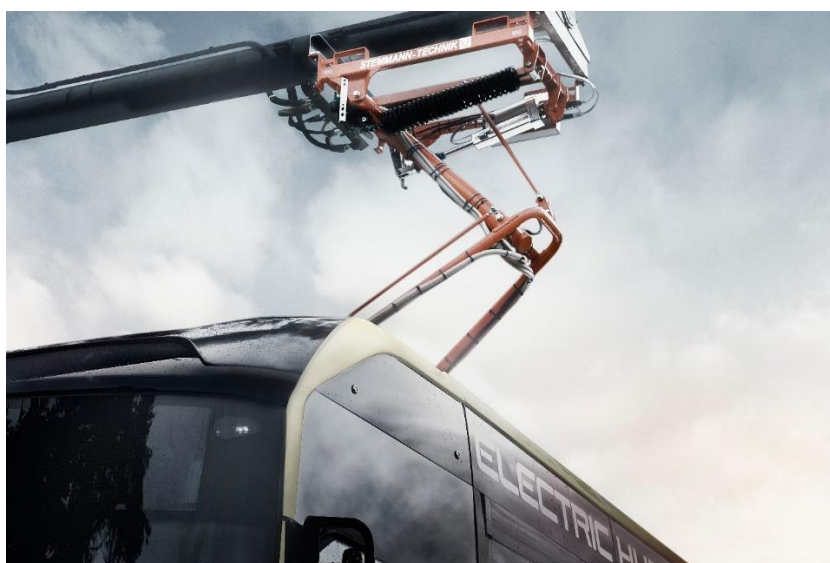
Cílem následující kapitoly je představit několik existujících projektů, které svým zaměřením zapadají do myšlenky Smart City. Všechny projekty se týkají pilíře inteligentní mobilita, ale každý se, alespoň částečně, věnuje jiné agendě než ostatní. Projekty jsou v různém stadiu realizace.

#### 3.1 ElectriCity

Projekt ElectriCity ve švédském Göteborgu stojí na spolupráci patnácti subjektů z průmyslu, výzkumu a veřejnosti a jeho primárním cílem je vývoj a testování udržitelné hromadné dopravy pro příští generace. Další z cílů projektu je vytvořit vhodné podmínky pro testování nových projektů na poli elektromobility.

Součástí projektu jsou dvě autobusové linky, které jsou zcela, resp. z části obsluhovány elektrobusem a elektrickými hybridními autobusy. Tyto linky zajišťují dopravu mezi dvěma kampusy Chalmers University of Technology, a tudíž se dá předpokládat, že obsazenost vozidel pasažéry v průběhu celého dne je relativně vysoká. Výhodou těchto dopravních prostředků je, že neprodukují žádné emise, jejich provoz je výrazně tišší než provoz klasických dopravních prostředků a jejich účinnost je vyšší oproti klasickým autobusům. [15].

Elektrobusem jsou vybavené elektrickým motorem a Li-ion bateriemi. Energie, která vzniká zpomalováním a brzděním elektrobusem je používána k opětovnému dobíjení baterií. Pro zabezpečení dostatečného dojezdu jsou na některých autobusových zastávkách instalované rychlonabíjecí stanice připojené do elektrické sítě města, viz Obrázek 3.



Obrázek 3 Rychlonabíjecí stanice na autobusové zastávce, Göteborg, Švédsko; zdroj: [15]

Vzhledem k nulovým emisím, které elektrobusy produkují, běží v současné době v Göteborgu pod záštitou Chalmers University of Technology výzkum první „in-door“ autobusové zastávky v Göteborgu, viz Obrázek 4. V rámci tohoto projektu, tzv. živé laboratoře, odborníci ze Chalmers studují dopady na klima v budově a jak minimalizovat ztráty energie. V rámci myšlenky Smart City se zabírají možnou výměnou dat mezi elektrobusem a budovou – budova má šanci se připravit na příjezd vozidla a určitého počtu pasažérů, dle počtu pasažérů může budova změnit nastavení vytápění/chlazení apod. Zároveň může být „in-door“ zastávka přidanou hodnotou pro pasažéry, zejména v extrémně chladných nebo v extrémně horkých dnech. [16]



Obrázek 4 In-door autobusová zastávka, Göteborg, Švédsko; zdroj: [15]

### 3.2 Dopravní portál Písek

Dopravní portál Písek [17] byl spuštěn v roce 2017 v rámci koncepce Smart Písek. Dopravní portál v současné době obsahuje informace o parkování ve městě Písek a je provozován na základě spolupráce města Písek a firmy eParkomat [18].

Dopravní inženýrství rozlišuje pojmy parkování vozidel a odstavování vozidel. Parkováním vozidel se rozumí umístění vozidla mimo jízdní pruhy komunikace. Parkování se rozlišuje na krátkodobé (do 2 hodin trvání) a dlouhodobé (nad 2 hodiny trvání). Odstavováním vozidel se rozumí umístění vozidla mimo jízdní pruhy komunikace po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá, tj. v místě bydliště nebo v sídle provozovatele vozidla [19]. V běžné praxi, zejména laickou veřejností bývá používán pouze termín parkování a rozumí se jím jak parkování, tak odstavování vozidel. Vzhledem k tomuto častému zaměňování termínů a kombinace parkování i odstavování vozidel v následujícím textu je dále využíván pouze termín parkování, který je využíván dopravním portálem, přestože se jedná o parkování a odstavování.

Při otevření portálu si lze zvolit z několika nabídek, týkajících se parkování – Parkoviště, Chytré parkování, Parkování na ulici a Parkovací situace.

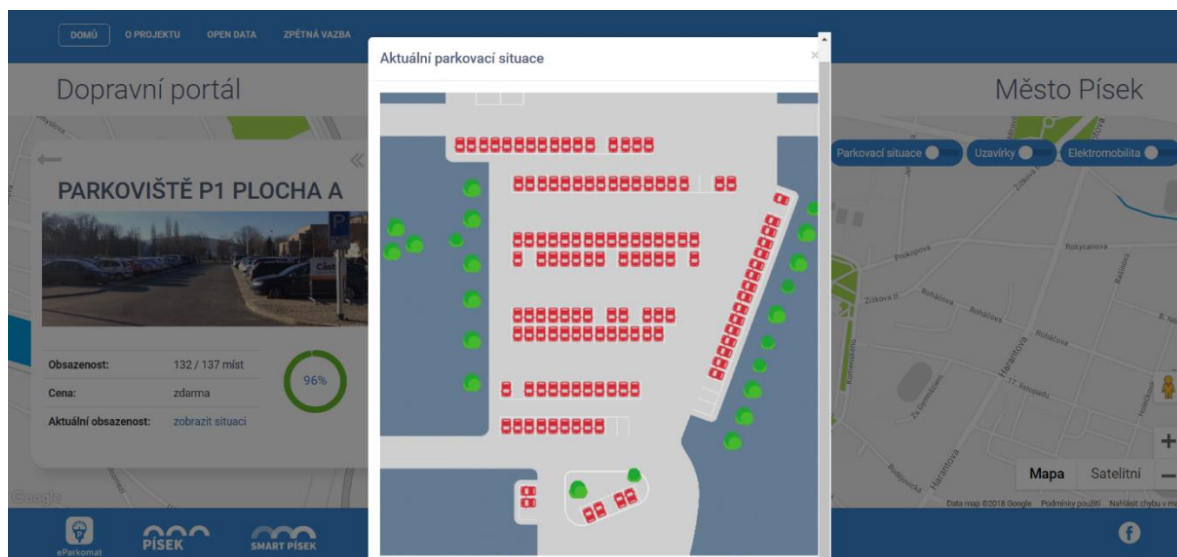
V sekci Parkoviště, resp. Parkování na ulici portál shromažďuje data o všech veřejných parkovištích, resp. parkovacích místech na ulici na území města, včetně cen a celkovém počtu míst. Jedná se tedy o přehled všech dostupných parkovacích ploch bez aktuální parkovací situace. Tato záložka je vhodná především pro turisty, kteří město neznají a nemají žádný přehled o dostupných parkovacích plochách.

V sekci Chytré parkování jsou shromážděny informace o parkovištích, které jsou technicky vybaveny tak, že poskytují on-line informace o obsazenosti, tj. parkovací místa jsou obsazena senzory nebo je přístup na parkoviště možný pouze přes závoru, která monitoruje počet parkujících vozidel. Informace o aktuální obsazenosti parkoviště jsou dostupné na dopravním portálu. Instalované technologie mohou vykazovat chyby, resp. nedokonalosti přístupu, které by bylo vhodné eliminovat.

Př.1: Parkoviště u KD má vjezd řešený vjezdovou branou, nicméně v praxi se ukazuje, že někteří řidiči na parkoviště vjíždí skrze výjezd nebo přes chodník s touhou ušetřit na poplatku za parkování, čímž dochází k chybnému určení počtu vozidel na parkovišti, protože systém nezaznamená přijíždějící vozidlo nebo ho určí jako vyjíždějící.

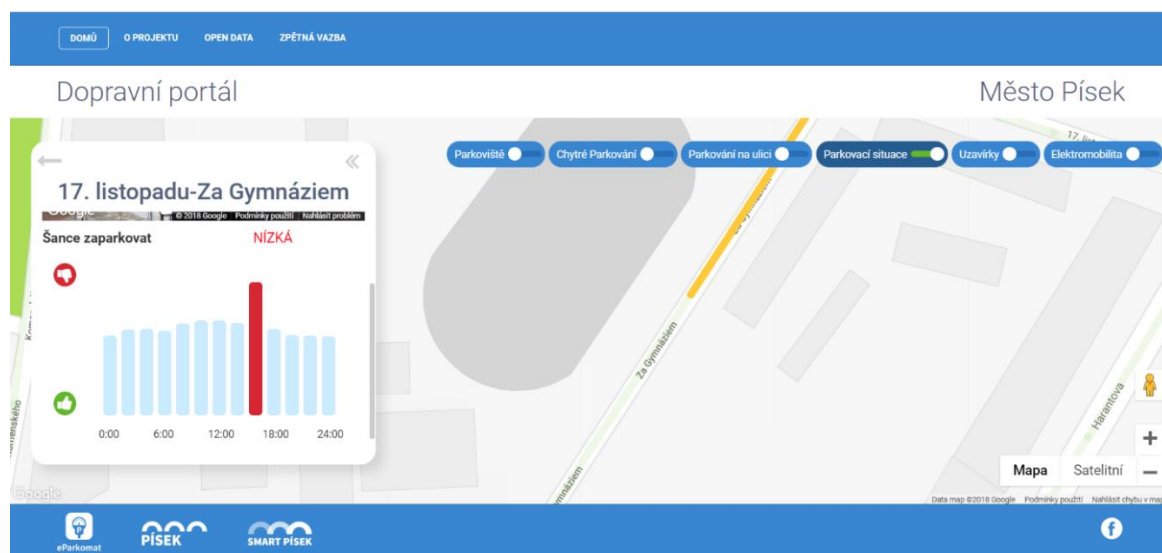
Př.2: Parkoviště P1, plocha A má instalované detektory pod každým z parkovacích míst a v dopravním portále lze zobrazit aktuální obsazenost parkoviště vyjádřenou graficky nebo číselně. Tyto informace se od sebe ovšem liší, viz Obrázek 5.

Existence těchto problémů neznamena, že systém jako takový je špatný nebo nevhodný. Vzhledem k faktu, že mnoho takových systémů v podmínkách České republiky nebylo dosud aplikováno, je vhodné takové systémy zavádět a při jejich provozu podobné chyby odhalit, vyřešit a provést opatření, které tyto chyby eliminuje při každé další instalaci.



Obrázek 5 Náhled dopravního portálu, Chytré parkování – Parkoviště P1, plocha A; zdroj: [17]

Sekce Parkovací situace zobrazuje, na základě dat telefonního operátora T-Mobile a dlouhodobých statistik, obsazenost, resp. šanci zaparkovat na vybraných ulicích, viz Obrázek 6. Do spolupráce je zapojen pouze jeden z mobilních operátorů v zemi, tudíž systém zaznamená pouze zhruba jednu třetinu vozidel. Nicméně vzhledem k dlouhodobým statistikám a predikčnímu modelu deklaruje provozovatel 96 % přesnost [20]. Systém využívá pouze anonymizovaná data, tudíž nenastává problém s ochranou osobních údajů nebo GDPR. Zároveň technologie nevyžaduje instalaci žádných senzorů a jejich pravidelnou údržbu.



Obrázek 6 Náhled dopravního portálu, Parkovací situace ulice Za Gymnáziem, 15.11.2018 16:37; zdroj: [17]

Kromě parkování obsahuje i aktuální informace o uzavírkách na městské silniční síti a v sekci elektromobilita jsou informace o dobíjecích stanicích pro elektromobily. Všechna parkovací



data jsou zároveň z dopravního portálu dostupná jako Open Data, viz 2.3.3 ve strojově čitelné formě.

### 3.3 Aplikace Trafi

Trafi je aplikace určená pro mobilní telefony a další elektronická zařízení. Vlastník aplikace firma Trafi Ltd. sídlí v Londýně ve Velké Británii, ale aplikace Trafi je k dispozici pro mnoho měst na několika kontinentech, např. Rio de Janeiro, City of Jakarta, Madrid, Vilnius. Autorka práce měla možnost si aplikaci vyzkoušet v podmínkách města Vilnius v Litvě. Aplikace využívá dostupná OpenData, sjednocuje přístup k různým účtům a nabízí komplexní možnosti městské mobility.

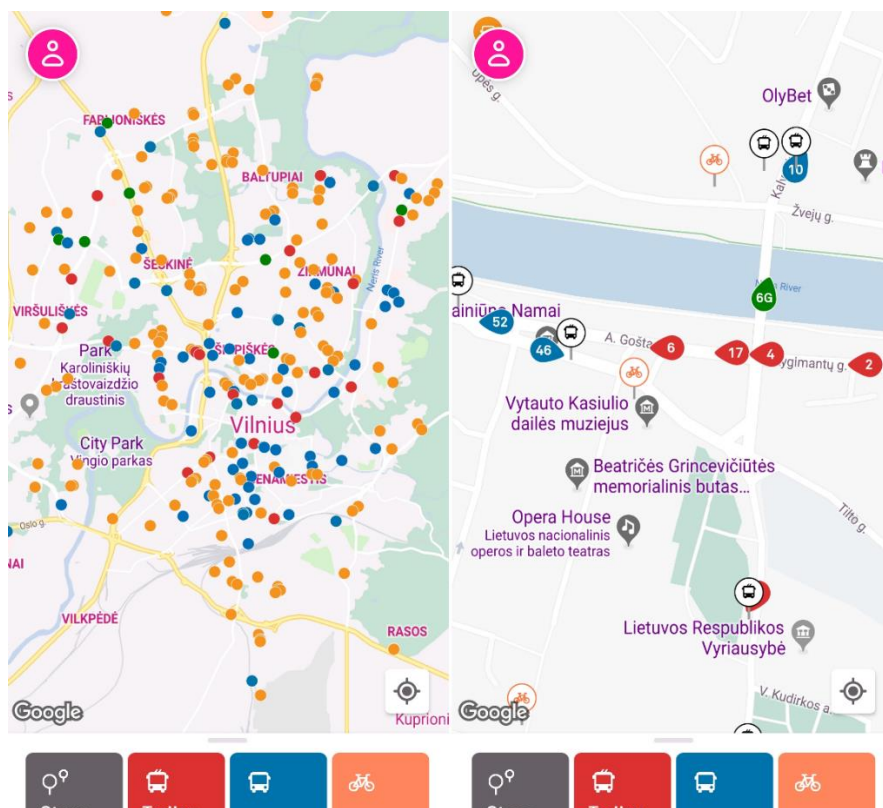
V případě města Vilnius nabízí následující možnosti:

- 1) Vyhledání nejbližší zastávky MHD v okolí elektronického zařízení (využívá GPS jednotku v daném zařízení)
- 2) Zobrazuje lokace parkovacích bodů pro systém Cyclocity (bikesharing) včetně počtu volných parkovacích míst a kol k dispozici pro zapůjčení. Zapůjčení nebo rezervace kola skrze aplikaci Trafi není možná a je třeba využít příslušnou aplikaci pro bikesharing. [21]
- 3) Zobrazení všech dostupných vozidel v rámci systémů CityBee (carsharing) a Spark (carsharing elekt vozidel) včetně stavu nádrže/baterie vozidla a předpokládaného dojezdu, propojením účtů v aplikacích Trafi, CityBee a/nebo Spark si lze několika kliknutími zapůjčit vozidlo. Systémy CityBee a Spark před potvrzením registrace vyžadují kontrolu řidičského oprávnění. Vyúčtování, podmínky zapůjčení apod. probíhají skrze aplikace CityBee a Spark, Trafi zobrazuje přehled vozidel v mapě a poté je přepojuje uživatele do příslušné aplikace. [22], [23]
- 4) Nabízí spolujízdu, na základě určení místa odkud má uživatel zájem jet. Trafi nabízí službu Uber (skrze propojení aplikace s aplikací Uber) a službu Trafi Go. Služba Trafi Go probíhá ve vyznačeném prostoru (širší centrum města a komerčně-průmyslová oblast na jižním okraji města) a spočívá v poptávce a nabídce uživatelů aplikace po dopravě v ranních hodinách (7–8 hodin ráno).
- 5) Přehled jízdních řádů všech linek MHD v barevně odlišených provedeních pro různé módy MHD.

6) Vyhledávač spojení, zde lze vybrat, zda má vyhledávač pracovat pouze s MHD nebo se všemi dostupnými módy dopravy zmíněnými výše, kromě bikesharingových kol. V případě MHD umí vyhledávač pracovat s jakoukoliv polohou a není nutné jako výchozí bod udat zastávku MHD, aplikace si nejbližší zastávku, resp. nejbližší nevhodnější dokáže najít sama.

Na druhou stranu, vyhledávač spojení nefunguje ideálně a ve srovnání s aplikacemi pro MHD v Praze (např. Lítačka, [24]) není tak přesný a nezobrazuje předešlá spojení (spojení, která dle JŘ jela před několika minutami a ve skutečnosti kvůli zpoždění ještě dané zastávky neprojela).

7) Při dostatečném přiblížení zobrazuje aplikace kromě polohy všech vozidel, kol v rámci sharingových systémů i pozice všech vozidel MHD, viz Obrázek 7. Pokud se jedná o nová vozidla, vybavená GPS jednotkou, je pozice vozidla aktuální v čase, pokud se jedná o stará vozidla bez GPS jednotky, je pozice vozidla daná jízdním řádem. U starých vozidel je pozice v mapě, resp. jejich rychlost, určená statistickými informacemi z minulých jízd, tudíž jejich rychlost se mezi zastávkami mění dle infrastruktury (např. po výjezdu ze zastávky jede vozidlo rychlostí 40 km/h, na okružní křižovatce zpomalí na 15 km/h, a poté opět pokračuje 40 km/h), ale nereflektuje současný stav dopravy.



Obrázek 7 Náhledy aplikace Trafik: pozice vozidel v mapě; zdroj: [25]

- 8) V rámci aplikace je možné zakoupit si lístek na MHD. Bohužel v případě Vilnius je tato operace možná pouze s litevským telefonním číslem.

Aplikace Trafi ve městě Vilnius je jedním z důkazů, že Smart City technologie lze implementovat do stávající infrastruktury (viz Obrázek 8) a zároveň obdivuhodně propojuje mnoho možností pohybu po městě a tím podporuje udržitelnou městskou mobilitu. Samo město Vilnius udržitelnou městskou mobilitu podporuje např. tím, že parkování elektrovozidel v jakékoliv městské části a parkovací zóně je zdarma, čímž se snaží své obyvatele motivovat ke koupi elektrovozidel namísto vozidel s běžnými spalovacími motory. [26]



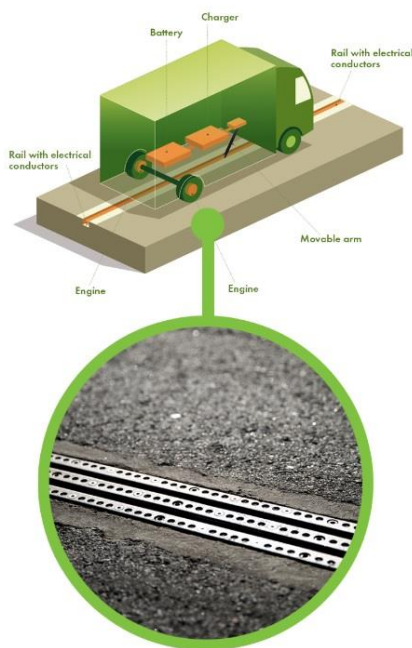
Obrázek 8 Starý trolejbus, MHD Vilnius, Litva; autor: Hlubučková, 2018

### 3.4 eRoad Arlanda

eRoad Arlanda je projekt Švédské dopravní agentury (švédsky Trafikverket), jehož cílem je získat zkušenosti, znalosti a rozhodovací údaje k vytvoření platformy pro elektrizaci významných pozemních komunikací. Projekt eRoad Arlanda je v souladu s cílem švédské vlády snížit do roku 2030 emise oxidu uhličitého o 80 % ve srovnání s rokem 2010. [27], [28]

V rámci projektu je na silnici č. 893, mezi nákladním terminálem Arlanda a logistickým areálem v Rosersbergu, vybudovaná indukční napájecí kolej pro elektrovozidla. Tato napájecí kolej se nenachází v prostoru nad silnicí (jak je tomu obvykle u vlaků, tramvají a trolejbusů) ale je umístěna v povrchu silnice v délce 2 km (stav říjen 2017). Elektrický proud sloužící k napájení není veden na povrchu, ale je cca 5-6 cm pod povrchem silnice. Napětí na povrchu v případě záplavy slanou vodou je udáváno jako 1 V, a tudíž není pro člověka nebezpečné.

Elektrická vozidla jedoucí po této komunikaci mohou být napájena v průběhu své jízdy pomocí pohyblivého ramene na svém podvozku, viz Obrázek 9. Pohyblivé rameno detekuje pozici vozidla vůči kolejnici a v době, kdy se vozidlo pohybuje nad kolejnicí, se s kolejnicí spojí. Při předjíždění dojde k automatickému přerušení napájení. Kolejnice je propojená s chytrou sítí a rozdělená do několika sekcí. Napájení funguje pouze ve chvíli, kdy je nad kolejnicí vozidlo, které jej vyžaduje. Systém automaticky počítá spotřebu energie, kterou přiřazuje konkrétnímu vozidlu nebo uživateli. Projekt je primárně cílen na použití elektrickými nákladními soupravami.



Obrázek 9 Schéma fungování eRoad Arlanda; zdroj: [27]

Výhodou využití vozidel s elektrickým vozidlem není pouze snížení emisí CO<sub>2</sub>, ale i nižší náklady na elektřinu oproti nákladům na klasické PHM. Díky malé vzdálenosti mezi vozidlem a napájecím místem je tento druh napájení vhodný pro všechny druhy vozidel. [27]

Dle informací od autora projektu trvá instalace 1 km napájecí koleje zhruba 1 hodinu a náklady na 1 km tohoto systému jsou odhadovány na 1000€, tudíž se jedná o velmi efektivní systém. Odhady vedoucích projektu eRoad Arlanda tvrdí, že pro zajištění dojezdu elektrovozidel po celém Švédsku stačí podobně elektrizovat pouze 5 000-20 000 km dálniční sítě, protože vzdálenost mezi dálnicemi není nikdy větší než dojezd, resp. kapacita současných baterií používaných v elektromobilech. [29].

Jedním z primárních cílů Smart City je zvýšení kvality života občanů ve městě a s tímto cílem úzce souvisí mj. postupná obměna vozového parku na vozidla s alternativními pohony. Zatímco v kategorii osobních vozidel tato obměna zejména ve vozovém parku státních institucí

započala, v kategorii nákladních vozidel nikoliv. Důvodem jsou zejména odlišné požadavky na provoz vozidel a tím pádem i možnosti nabíjení. Tento problém může vyřešit např. technologie nabíjení vozidel během jízdy. Tuto technologii je před jejím rozšířením potřeba vyzkoušet, optimalizovat a apod. Projekt eRoad Arlanda není v současné ani budoucí době přímou součástí Smart City, nicméně svou existencí se podílí na rozvoji elektromobility včetně elektromobility nákladních vozidel, která silně souvisí se Smart City. Tyto souvislosti opět potvrzují tvrzení, že Smart City musí vycházet z konkrétně definované koncepce a především, že je velmi důležitý synergický efekt různých módů doprav a širší spolupráce všech dotčených stakeholderů za podpory nadřazených celků jako je Evropská unie a jednotlivé suverénní státy.

### **3.5 Shrnutí**

V této kapitole byly představeny 4 projekty, které souvisí s dopravou a Smart City. Tyto projekty mají různá zaměření – elektromobilita, parkování a komplexní vyhledávání spojení a různých dopravních módů po městě. Většina projektů je zatím ve fázi testovacího provozu nebo přípravy a jejich cíli je zkoušet nové technologie, přístupy, produkovat, sbírat a znovu využívat data, odhalit a opravit možné chyby systémů a v konečném procesu tím zvyšovat životní úroveň. Další část práce se dopravě a Smart City věnuje více prakticky, ale před samotným návrhem je třeba detailněji znát dané město, proto následuje kapitola, jejímž úkolem je představit město Benešov.

## 4 Město Benešov

Pro další práci bylo zvoleno město Benešov. Výběr vychází ze dvou skutečností, v nedávné době došlo v Benešově k instalaci Smart Parkingu [30], což může být občany vnímáno jako pokus o zahájení přeměny města dle konceptu Smart City, druhým důvodem je jeho pro autorku vhodná geografická poloha.

Město Benešov se nachází ve Středočeském kraji a je okresním městem. Město mělo k 1.1.2017 16 544 obyvatel a bylo 10. největším městem ve Středočeském kraji. Katastrální výměra je 4687 ha. Benešov se nachází v jihovýchodní části Středočeského kraje, v nadmořské výšce 368 m.n.m. a je rozčleněn na 2 katastrální celky a dále na 15 částí obce. [31]



Obrázek 10 Poloha Benešova v ČR; zdroj: [32]

Město Benešov leží v nepřítliš zvlněném terénu mezi Konopišťským a Benešovským potokem. Na západ od centrálního města leží rozsáhlý areál zámku Konopiště, který je významným turistickým cílem v kraji. V blízkém okolí města je několik obor – bažantnic.

### 4.1 Dopravní infrastruktura

Poznatky o dopravní infrastruktuře vycházejí ze současného stavu a současného územního plánu (platného od 22.10.2015 a stále platného v době psaní této práce, listopad 2018), popisy dopravní infrastruktury byl převzaty z autorčina předchozího dokumentu Doprava v územním plánování: Výroková část, město Benešov. [33], [34] Silniční a železniční infrastruktura jsou zakresleny v Příloze č.1

### **4.1.1 Silniční doprava**

Městem prochází silnice I/3, která je hlavní komunikací pro relaci Praha – České Budějovice. V současném stavu se v okolí Benešova jedná o směrově nerozdělenou dvoupruhovou komunikaci s vysokými denními intenzitami dopravy. [35] Silnice I/3 míjí Benešov v severojižním směru a tvoří jasnou hranici městské zástavby ze západní strany města. Podél silnice je umístěna protihluková stěna, která eliminuje hluk z dopravy. V těsném okolí města se nachází celkem pět křižovatek MK s I/3, z nichž pouze dvě jsou MÚK. MÚK jsou křižovatky I/3 s II/106 – osmičková MÚK U Rozvodny a křižovatka I/3 a III/10614–1větвовá MÚK U Mlékárny.

Silnice I/3 tvoří západní část obchvatu města a je zatím jeho jedinou existující částí.

Silnice II/106 zajišťuje regionální vazby a spojuje města Štěchovice – Jílové u Prahy – Benešov. Na západním okraji města Benešov se II/106 mimoúrovňově kříží s I/3 a vstupuje do města jako ulice Máchova. Z hlediska současného územního plánu města Benešov (platného od 22.10.2015) je silnice II/106 považována za stabilizovanou a je ukončena MÚK U Rozvodny stejně jako v současném stavu.

Silnice II/110 zajišťuje regionální vazby a spojuje Benešov s dálniční křižovatkou Ostředek (D1). Silnice II/110 vstupuje do města ze severovýchodu a na východním okraji města tvoří hranici zastavěného území (spojení silnic II/110 a II/112). Dále pokračuje skrze město jako ulice Vlašimská, Na Chmelnici, Hráského, Tábořská, Nádražní, Konopišťská, Jana Nohy a Křížíkova až k silnici I/3, kde je ukončena úrovnovou křižovatkou s nevhodným úhlem křížení, viz 8.1.1.1

Silnice II/112 tvoří doprovodnou komunikaci dálnice D1, začíná na severozápadním okraji Benešova křížením s I/3, prochází Benešovem jako ulice Červené Vršky, Nová Pražská a Čechova, poté se spojuje se silnicí II/110 a společně tvoří východní hranici Benešova. Na jihovýchodním okraji města opouští město a pokračuje směrem na Vlašim a je ukončena v Pelhřimově.

### **4.1.2 Železniční doprava**

Ve městě Benešov se nachází jedna železniční stanice – Benešov u Prahy. Ze severu vstupuje do města trať č.221 Praha – Benešov u Prahy a dále pokračuje na jih jako trať č. 220 Benešov u Prahy – České Budějovice. Obě tratě spadají do kategorie celostátní dráhy a do IV. tranzitního železničního koridoru s prioritním významem pro mezinárodní nákladní dopravu. V úseku Praha – Benešov, resp. Benešov – Votice jsou tratě dvoukolejné,

elektrizované. Tratě jsou po modernizaci v letech 2009–2013 považované za dlouhodobě stabilizované.

V jižní části města se z trati č.220 odděluje jednokolejná, neelektrizovaná trať č. 222 Benešov u Prahy – Trhový Štěpánov, která zajišťuje regionální vazby. Koridor této trati je považován za dlouhodobě stabilizovaný.

V souladu s ZÚR Středočeského kraje územní plán města Benešov počítá s územní rezervou pro koridor VRT Praha – Brno. Koridor je vymezen v šířce 200 m a v zastavěné oblasti se počítá s tunely.

### **4.1.3 Doprava v klidu**

Počet parkovacích a odstavných míst pro vozidla je ve městě v současné době nedostatečný. Nedostatek parkovacích míst je evidentní zvláště v oblastech s vysokou zástavbou, např. sídliště Na Bezděkově. V těchto oblastech dochází při parkování a odstavování vozidel k nerespektování dopravního značení (které je často špatně viditelné nebo zcela chybí) a parkování a odstavování „na divoko“. Tento způsob parkování a odstavování může působit problémy, pokud vozidla vyjíždějí v jiném pořadí, než na parkoviště přijela, viz Obrázek 11. Parkoviště typu P+R v Benešově neexistují. Najít volné parkovací místo v blízkosti cíle je pro osoby přijíždějící do Benešova (např. za lékařem) velmi obtížné. Stejně problémy pociťují i obyvatelé Benešova při odstavování svých vozidel.

V posledních letech dochází k navyšování počtu parkovacích míst a je snaha existující místa efektivněji využívat za pomoci telematických aplikací a navigace na tato místa, viz kapitola 5. Územní plán počítá s budováním dalších parkovišť mimo centrum města a rozšiřováním stávajících parkovišť na vícepodlažní (především realizací dalšího 1-2 pater pod povrchem). Stěžejní je rozšíření parkoviště u železničního nádraží, které slouží nejen místním obyvatelům k přestupu IAD-VHD.

Současný stav dopravy je detailně rozebrán v kapitole 8.2.1.





Obrázek 11 Parkoviště v ulici Bezručova ve vysoké zástavbě, Benešov; autor: Hlubučková 2018

#### 4.1.4 Hromadná doprava

Hromadná doprava ve městě Benešov je řešena 2 linkami MHD a mnoha regionálními spoji, které v Benešově začínají nebo Benešovem projíždějí a v rámci své trasy obsluhují i Benešov a lze je využívat pro dopravu po městě. Tyto linky zajišťují spojení s většími i menšími městy a obcemi v regionu a také spojují Benešov s Prahou (denní dojíždka z Benešova do Prahy je přes 1300 obyvatel/den, k roku 2011). [31] Provozovatelem převážné většiny autobusových spojů je společnost ČSAD Benešov s.r.o.

Město Benešov se nachází na IV. tranzitním železničním koridoru, a tudíž má velmi dobré dopravní spojení s hl. městem Prahou a nezanedbatelné je i spojení s Tábořem a Českými Budějovicemi. Linka S9 zajišťuje pravidelné spojení s Prahou, Říčany; linka S8 spojuje Benešov s Prahou přes Davle a Týnec n/S. Dále linka S90 spojuje Benešov s Tábořem a S99 s Trhovým Štěpánovem. Kromě těchto pravidelných příměstských linek je město obsluhováno rychlíky na trase Praha – Tábor – Veselí n/Lužnicí – Č. Budějovice.

Územní plán počítá s přestavbou autobusového nádraží a mimoúrovňového spojení autobusového a železničního nádraží, které leží v těsné blízkosti oddělené rušnou komunikací. Současný stav VHD v Benešově je detailněji rozebrán v kapitole 7.2.1.

#### 4.1.5 Cyklistická doprava

Město svou rozlohou a rovinatým podložím vybízí k častému užívání cyklistické a pěší dopravy po městě. Přesto, ve městě v současné době existuje pouze minimum cyklostezek, stojanů a parkovacích prostor pro kola. Městem prochází cyklotrasy č. 0063, 0064 a 0073, které

zajišťují vazby na dálkovou mezinárodní cyklotrasu projektu „Greenways – Zelené stezky“ Praha – Jindřichův Hradec – Znojmo – Vídeň, procházející západně od města. Tyto cyklostezky jsou využívány zejména rekreačními cyklisty, kteří Benešovem projíždějí nebo z Benešova vyjíždějí. Tyto cyklostezky ovšem nejsou v provozu nijak fyzicky značeny a odděleny od provozu na MK. Jediné dostupné značení je SDZ pomocí IS 19, IS 20 a IS 21. [36] Pro denní cyklistickou dopravu v rámci pravidelného dojíždění do škol/zaměstnání nebo na autobusové/vlakové nádraží chybí bezpečná infrastruktura, a proto tento dopravní mód občany obvykle není využíván.

Pro zlepšení dopravní infrastruktury pro cyklistickou dopravu si město Benešov nechává v současné době (listopad 2018) vypracovat Cyklogenerel a na jeho základě hodlá vyznačit ve městě síť cyklostezek. [37] Podrobněji se cyklistické dopravě včetně aktuálního stavu věnuje kapitola 7.1.

#### **4.1.6 Pěší doprava**

Vzhledem k rozloze města, intervalu a rozsahu sítě městské hromadné dopravy je pěší doprava důležitou součástí dopravy po městě. V současné podobě je infrastruktura pro pěší dopravu nedostatečná zvláště na okrajích města. V centru města je několik pěších zón, skrze které smí projíždět vozidla zásobování a turistický vláček (podskupina D1 místních komunikací). V centru města se nachází několik ulic, které jsou velmi úzké a mají nedostatečné oddělení pěší a motorové dopravy, a proto jsou potenciálně nebezpečné pro chodce.

Dále, v centru města i na jeho okrajích často chybějí chodníky a/nebo přechody pro chodce. Nedostatek přechodů pro chodce je např. v ulicích Hráského a Na Chmelnici. Dále je ve městě evidentní, že v mnoha místech prošly přechody pro chodce rekonstrukcí. Tyto rekonstrukce byly bohužel provedené bez propojení s okolní infrastrukturou a bez pochopení prvků v infrastruktuře určených pro bezpečnou navigaci osob se sníženou schopností orientace, čímž vzniklo velké množství přechodů, které jsou tuto skupinu osob nebezpečné, viz Obrázek 12. Na fotografiích je vidět, že navigační prvky nejsou spojené s okolní infrastrukturou, tj. nevedou k vodící linii, a navíc směřují chodce do křižovatky mimo prostor vyznačeného přechodu pro chodce.



*Obrázek 12 Chybně provedené přechody pro chodce, Vnoučkova ulice, Benešov, autor: Hlubučková, 2019*

Propojení centra města s přilehlým areálem zámku Konopiště je zcela nedostatečné. Značené turistické trasy mezi Benešovem a Konopištěm překonávají úrovně silnice I/3 bez vyznačeného přechodu pro chodce a /nebo bez mimoúrovňového křížení, viz Obrázek 13. Územní plán počítá s vybudováním lávky pro pěší přes komunikaci I/3 mezi městem a zámeckým areálem Konopiště v souvislosti se zahloubením silnice I/3 v okolí města.



*Obrázek 13 Křížení turistické značky s I/3, zcela chybí jakákoliv možnost bezpečného překonání PK pro chodce, autor: Hlubučková 2018*

#### **4.1.7 Vodní a letecká doprava**

Vodní a letecká doprava nejsou v Benešově zastoupeny.

## 4.2 Členění města

Poznatky o členění města vycházejí ze současného územního plánu (platného od 22.10.2015), popisy členění města byly převzaty z autorčina předchozího dokumentu Doprava v územním plánování: Výroková část, město Benešov. [33], [34] V Příloze č. 2 je členění města zakresleno v mapě.

Historické jádro je vymezeno farním kostelem sv. Mikuláše, ulicí Na Karlově, židovským hřbitovem a zástavnou v okolí Masarykova a Malého nám, což odpovídá zástavbě doložené mapou z roku 1840. Plochy historického centra jsou tvořené plochami veřejného prostranství (náměstí), veřejného vybavenosti (zejména obchody) a smíšeného využití (převažuje kombinace bydlení + obchody). V některých částech historického centra je omezená motorová doprava, tj. existují zde pěší zóny s omezením vjezdu motorových vozidel a jsou zde vytvořené plochy pro parkování vozidel.

Vnitřní město je ohraničeno železniční tratí č. 221 a ulicemi Nová Pražská, Čechova, na východní straně Benešovským potokem a z jižní strany Táborskou ulicí. Jedná se o plochy smíšeného využití s nízkou i vysokou zástavbou a občanskou vybaveností. V oblasti vnitřního města se nachází i jediný větší kus zeleně – park Na Klášterce, který přímo navazuje na starý i nový židovský hřbitov. Zároveň se ve vnitřním městě nacházejí 2 oblasti s vysokou zástavbou – sídliště Nová Pražská a Na Bezděkově.

Kompaktní město navazuje na vnitřní město a na západním okraji je jasně ohraničeno silnicí I/3, na východním okraji Benešovským potokem. Ze severní strany je rozvoj města stabilizovaný a do budoucna omezený vymezeným koridorem pro stavbu Václavické spojky (dálniční přivaděč mezi Benešovem a D3) a severní částí obchvatu města propojením právě plánované Václavické spojky a silnice I/110, v současné stopě vedení VVN. Z jižní strany kompaktního města volně navazují plochy sportovních a průmyslových areálů. Charakter kompaktního města je především nízká a vysoká obytná zástavba, ale také občanská vybavenost (areál nemocnice) a v okrajových částech průmyslové a komerční plochy. Dále jsou v kompaktním městě plochy s vysokou zástavbou (sídlíště Spořilov) a nízkou obytnou zástavbou (např. vilková čtvrť Červené Vršky).

Průmyslová zóna města je v prostoru mezi silnicí I/3, Konopišťskou ulicí a železničním nádražím (s výjimkou malé plochy nízké zástavby kolem ulice U Stadionu) a je brána jako součást kompaktního města. Dále na jih se průmyslová zóna přibližuje až k Černoleskému rybníku a žel. trati č.222. Mezi ulicí Černoleská, silnicí I/3 a současnou průmyslovou zónou jsou plochy v ÚP definované jako zastavitelné plochy pro výrobu a skladování. Z jižní strany je současná průmyslová zóna i zastavitelná plocha pro výrobu a skladování ohraničená ulicí Černoleskou,

kteřá tvořĩ jiŹnĩ obchvat mĚsta. Další drobnĚ průmyslovĚ zóny jsou situovány podĚl kapacitnĚjšĩch komunikací – např. podĚl ulic Āechova, ĀervenĚ Vršky a silnice I/3. Plánovaná průmyslová zóna je u plochy určenou pro vřstavbu MÚK ĀervenĚ Vršky mezi vymezenými koridory pro Václavickou spojku (dálničnĩ přivadĚč k D3) a severnĩ část obchvatu mĚsta.

VnĚjšĩ sídelnĩ prstenec obklopuje mĚsto Benešov, zahrnuje drobnĚ celky stabilizovaných sídel s obytnou a zejmĚna nocleŹnou funkcĩ. Tato sídla jsou doplnĚná o plochy zemĚdělskĚ a drobnĚ vřroby. Jedná se o sídla, kde převaŹuje dojíŹdka do Benešova – Bedrč, Boušice, Buková Lhota, Āervený Dvůr, DlouhĚ Pole, Chvojen, Okrouhlice, Úročnice, Vidláková Lhota. RozvojovĚ předpoklady a dojíŹdka do Benešova v budoucnu vřraznĚ ovlivnĩ realizace dálnice D3 a VáclavickĚ spojky jako dálničnĩho přivadĚče.

Zámek KonopištĚ a zámekcký park jsou specifickou částĩ mĚsta Benešov. Jedná se o areál s vysokým turistickým a kulturnĩm potenciálem. Zámekcký park a zámek samotný jsou od mĚsta Benešov oddĚleny silnicĩ I/3, kteřá prakticky eliminuje veškerá vzájemná propojenĩ s mĚstem. Jediná přĩstupová cesta od Benešova je silnice III/10614, kteřá v současnĚ době mimoúrovňovĚ křĩŹĩ I/3 podjezdem s nedostatečnou vřškou podjezdu 3,6 m.

## 5 Smart Parking Benešov

V městě Benešov je evidentní snaha o řešení současné kritické situace dopravy v klidu. Projekt, kterým město reagovalo na situaci dopravy v klidu byl projekt Smart Parking Benešov. Tento projekt splňuje předpoklady samostatného projektu v rámci obecné koncepce Smart City.

System Smart Parking Benešov byl uveden do provozu v červenci 2017 za dohody mezi městem Benešov a firmou SPEL a.s. na období 6 měsíců. Během této doby byl projekt testován z obou stran – pro firmu SPEL a.s. se jednalo o jeden z prvotních parkovacích projektů tohoto typu, a proto celý projekt financovalo a ověřovalo jeho funkčnost v praxi. Město Benešov projektu poskytlo svou infrastrukturu (parkovací místa), uživatele (vozidla, resp. řidiče vozidel) a celý projekt propagovalo mezi svými občany.

Po šestiměsíčním provozu proběhlo vyhodnocení a město se rozhodlo projekt zakoupit a dále využívat. V rámci systému Smart Parking Benešov byla vybrána tři parkoviště, resp. oblasti pro uliční parkování (Malé nám., Masarykovo nám. a Tyršova ulice), kde bylo celkem 155 parkovacích míst osazeno detektory zjišťujícími obsazenost daného parkovacího místa. Dále bylo do systému zahrnuto parkoviště Pod Brankou, kde počet obsazených/neobsazených míst monitoruje vjezdová závora. V roce 2018 bylo do systému přidáno parkoviště pod státním zámkem Konopiště. Kromě parkovacích detektorů jsou v infrastruktuře města, konkrétně v ulicích Nová Pražská, Pražská a Tyršova, umístěny informační tabule s aktuálními počty prázdných parkovacích míst na parkovištích/oblastech uličního parkování. Tyto informační tabule slouží pro navigaci řidičů na volná parkovací místa a jejich cílem je snížit počet řidičů, kteří opakovaně projíždějí ulicemi města hledajíc volné parkovací místo. Posledním fyzickým prvkem v infrastruktuře města je několik parkovacích automatů umožňující platbu v hotovosti a kartou.

Předností celého projektu je kontinuální zisk dat o dopravě v klidu. Tato data jsou online poskytována řidičům skrze instalované informační tabule a skrze webové stránky, resp. mobilní aplikaci Smart4City Parkování. V mobilní aplikaci lze zobrazit přehlednou mapu Benešova se zákresem všech parkovišť, aktuální obsazeností jednotlivých parkovišť a ceníky parkování pro různá parkoviště. Skrze mobilní aplikaci lze zároveň uhradit poplatek za parkovné. Pokud je přes aplikaci parkovné uhrazené, aplikace uživatele automaticky upozorňuje na blížící se konec doby parkování a nabízí možnost, parkování prodloužit bez nutnosti fyzické návštěvy vozidla, resp. parkovacího automatu.

Zisk dat je obrovským přínosem pro město, protože díky nim má přehled o dopravě v klidu na vybraných parkovištích (oblastech obsazených senzory). Data obsahují informace

o obsazenosti a obrátkovosti parkovacích míst. Lze z nich určit, jakou průměrnou dobu jsou vozidla zaparkována na parkovacích místech, což je základní informace pro efektivní regulaci výše poplatku za parkovné. Z dat o obsazenosti lze vycházet při ověřování, zda je počet parkovacích míst dostatečný nebo příliš nízký/vysoký. Dlouhodobé zkušenosti ze světa prokazují, že instalací podobných systémů se výběr poplatku za parkovné zvýší o 40-60 %. [30], [38], [39]

## 5.1 Vyhodnocení fungování systému

Pro ověření, zda instalovaný systém skutečně funguje dle představ města, resp. koncepce Smart City pro dané město (např. Modrožlutá kniha Smart Písek [3]), je vhodné před instalací systému provést parkovací průzkum. Pomocí parkovacího průzkumu je nezbytné získat obdobná data, která budou v budoucnu získávána systémem Smart Parkingu pro porovnání, zda systém skutečně měl na dopravu v klidu očekávaný efekt. Pokud takový průzkum před instalací není proveden, nelze zlepšení parkovací situace ve městě nijak dokázat, protože pro porovnání nejsou k dispozici data a výsledkem jsou pouze odhady.

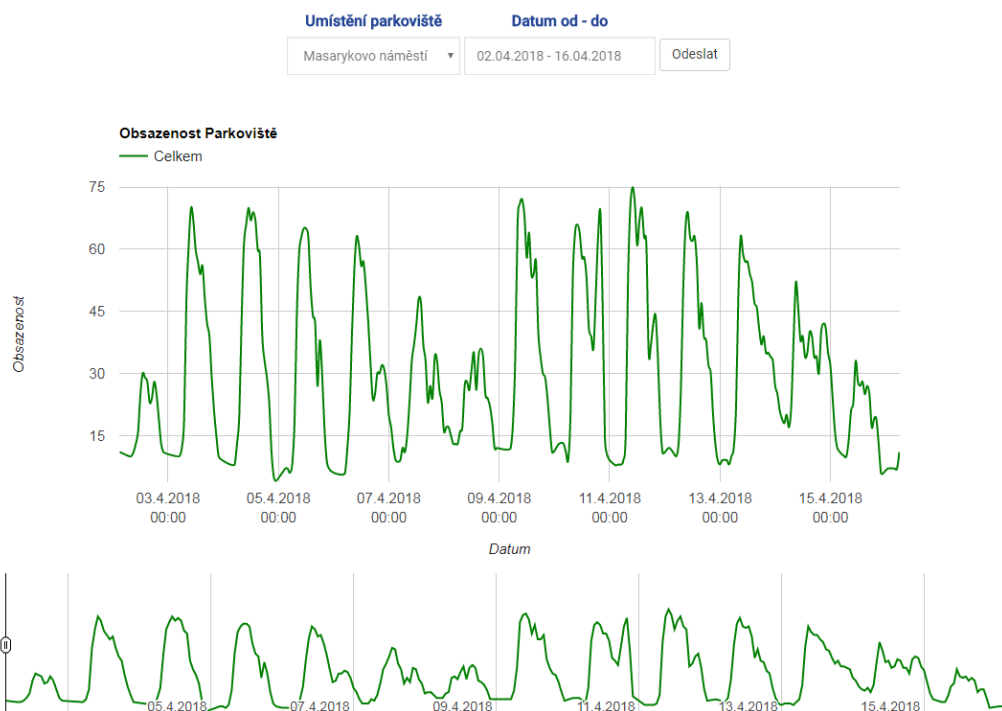
Parkovací průzkum před instalací systému Smart Parking Benešov proveden nebyl, resp. se o jeho provedení, navzdory opakovaným dotazům, nepodařilo získat žádné informace. Obdobně nebylo ze strany města nijak upřesněno, jakým způsobem byla vybrána parkoviště, kde byl systém instalován. A proto nelze objektivně zhodnotit přínos systému pro město a dopravu v klidu.

Vzhledem k nemožnosti vyhodnotit efektivnost systému jako celku je v následujících odstavcích rozebrána funkčnost a vhodnost několika fragmentů systému, ke kterým se podařilo sehnat informace na základě komunikace s městem Benešov a firmou SPEL a.s. Město, resp. odbor rozvoje města a správy majetku, pod který tento projekt spadá, a firma SPEL a.s. nejprve částečně komunikovali. Po prosbě o detailnější informace o funkčnosti systému a data, nicméně komunikace ze strany těchto subjektů ustala.

Dle informací, které město Benešov pro tuto práci poskytlo, nelze funkčnost systému zatím hodnotit ani dle přínosů z finanční stránky kvůli krátké době provozování systému a větší benevolenci městské policie při zavádění systému do provozu. Nicméně, město potvrdilo, že je s provozem Smart Parkingu spokojeno a celý systém od firmy SPEL a.s. zakoupilo.

Z hlediska koncepce Smart City je ideální míra obsazenosti parkovacích míst udávána jako 85 %. [40] Pokud je obsazenost vyšší, je pro řidiče obtížné objevit volné parkovací místo a při jeho hledání nežádoucně zvyšují intenzitu dopravy. Z dostupných informací od města nelze vyvodit žádné přesné závěry ohledně průměrné obsazenosti parkovacích míst v rámci

systému Smart Parkingu, protože obdržená data, viz Obrázek 14 obsahují náhodná data z různých parkovišť vygenerovaná pouze pro ilustraci funkčnosti sběru dat v systému. Nicméně tato data ukazují, že obsazenost parkovacích míst ve vybraném termínu hranici 85 % obsazenosti nepřesáhla.



Obrázek 14 Obsazenost parkovacích míst, Masarykovo nám. 2.-16.4.2018 Benešov; zdroj: e-mailová komunikace se zástupci města Benešov a firmy SPEL

Z předcházejících odstavců vyplývá další podstatný problém spojený s projektem Smart Parking Benešov. Jak bylo již popsáno v kapitole 2.3.3, velmi důležitou součástí Smart City jsou data, ve formě Open Dat. Smart Parking Benešov sice data produkuje, nicméně dle informací od města a firmy SPEL a.s., jsou tato data v majetku firmy SPEL a.s. a na základě smlouvy mezi touto firmou a městem Benešov není povoleno data poskytovat třetím osobám, pokud k tomu město nedá povolení. Proto se v žádném případě nejedná o Open Data a celý projekt tak nesplňuje další ze základních myšlenek konceptu Smart City.

Poslední výtkou systému je jeho funkčnost. Při jedné z návštěv města bylo zjištěno, že počet skutečně obsazených parkovacích míst na Masarykově náměstí je odlišný od počtu volných míst, které ve stejnou dobu ukazovala aplikace Smart4City Parkování. Tato chyba není sama o sobě překážkou provozu projektu a její vznik lze nejspíš spojit s faktem, že se jednalo o testovací projekt ze strany provozovatele, obdobně jako v případě parkování v Písku, viz 3.2. Nicméně, tuto chybu je třeba identifikovat a odstranit jak ze současné instalace, tak ze všech budoucích instalací téhož projektu na jiných místech.



## 5.2 Shrnutí

Obecně je projekt Smart Parking v této formě pro města usilující o rozvoj Smart City velmi kvalitním projektem, který umožňuje korigovat a řešit dopravu v klidu a zároveň o ní kontinuálně sbírat data, která umožňují systém dále analyzovat a vylepšovat.

Problém instalace Smart Parkingu ve městě Benešov tkví v jeho nepřipravenosti. Jak bylo řečeno v kapitole 2.1, vizi Smart City netvoří jeden kvalitní projekt, naopak je třeba k této vizi přistupovat koncepčně. V případě Smart Parkingu Benešov chybí studie, jejímž závěrem je určení parkovišť, kde projekt Smart Parking zavést a informace o parkování před instalací systému. V případě celé vize Smart City Benešov chybí také dokument, který definuje obory zájmu města v rámci Smart City a projekty, které město hodlá aplikovat.

Dalším faktem, který snižuje reálný efekt projektu, je nedostupnost dat třetím stranám ve formě Open Dat.

Smart Parking Benešov je instalován především v úplném centru města, což se z hlediska rozvoje mobility a snížení dopravních intenzit v této části města jeví jako nešťastné řešení. Hlavní vizí Smart City je tvořit město příjemnějším místem pro život, což je v rozporu s rozvojem parkování v centru města. Opakem je zavedení Smart Parkingu na parkoviště pod zámeckým areálem, které se zdá být logickým krokem pro podpoření mobility v tomto místě. Z výše uvedených důvodů nelze celkové provedení systému Smart Parking Benešov označit za velmi povedený a pro město velmi přínosný projekt.

## 6 Vize Smart City v podmínkách města Benešov

Touto kapitolou končí teoretická část včetně stručného popisu města Benešov a instalace projektu Smart Parking v tomto městě. V následujících dvou kapitolách, tj. kapitolách 7 a 8 jsou podrobně rozebrané tři různé dopravní módy. Kapitola 7 se věnuje veřejné hromadné dopravě a cyklistické dopravě ve městě, jsou v ní důkladně popsány současné stavy obou módů dopravy, návrhy pro koncepci Smart City Benešov a vztahy mezi nimi. Obdobnou strukturu má kapitola 8, která se věnuje individuální dopravě. Majoritní část individuální dopravy v této práci tvoří doprava v klidu, ale pro zachování komplexnosti je zmíněna a popsána i IAD z hlediska současné a plánované infrastruktury. Na závěr této kapitoly je též zmíněna problematika zásobování, která úzce souvisí s IAD i dopravou v klidu.

Nejdůležitější částí celé práce je kapitola 9, *Smart City Benešov*, která tvoří pomyslnou střechu všech popisovaných částí (dopravních módů) v kapitolách 7 a 8. Tato kapitola je věnována propojenosti všech návrhů, využití dat, která produkují a celkově tak definuje Smart City vizi v dopravě, která je tvořena mnoha různými projekty.

Příkladem města, které v rámci své Smart City vize důsledně sbírá a vyhodnocuje všechna generovaná data je Vídeň, jeden z dlouhodobých lídrů v žebříčcích hodnocení Smart Cities. Ve Vídni jsou všechna generovaná data zveřejňována ve formě Open Dat (Open Government Wien) pro další využití. [41] V současné době (duben 2019) je registrováno přes 200 mobilních aplikací čerpajících data pro své fungování právě z těchto dat a odhad zisku z těchto aplikací převyšuje 1.000.000 EUR. [42] Zároveň jsou vyhodnocená data podklady pro další projekty Smart City. Tento fakt a pečlivě zpracovaná koncepce Smart City Vídeň jsou jedny z faktorů, proč je Vídeň jedním z lídrů v hodnocení Smart City a inspirujícím příkladem pro ostatní města.

## 7 VHD a cyklistická doprava

Veřejná hromadná doprava a cyklistická doprava jsou dva z dopravních módů, které mají potenciál se ve městech vzájemně propojovat a postupně nahrazovat IAD. Kromě těchto módů mají perspektivu nahrazovat IAD také pěší doprava, carsharing, které se bohužel svým rozsahem do této práce již nevejdou.

Inspirací pro tuto oblast může být opět město Vídeň, které má jako jeden z cílů ve své Smart City strategii dosáhnout do roku 2025 poměru 80:20 ve prospěch veřejné hromadné, pěší, cyklistické a sdílené (elektrovozidla) dopravy oproti klasické IAD. [43]

### 7.1 Cyklistická doprava

Jízdní kolo, zkráceně pouze kolo, je varianta dopravy po městě, která je v současné době v České republice, na rozdíl od mnoho západních zemí, často opomíjena. Dopravu po městě pomocí jízdního kola může výrazně limitovat dopravní vzdálenost a počasí, resp. roční období. Na druhou stranu, doprava pomocí jízdního kola neprodukuje zplodiny, neznečišťuje městské prostředí, nespotřebovává neobnovitelné zdroje a je svým uživatelům přístupná kdykoliv. Z hlediska uživatelů přispívá k aktivnímu životu jedinců.

Uživatele, resp. druh užívání jízdního kola lze rozdělit do dvou kategorií, které mají odlišné požadavky na infrastrukturu, samotná jízdní kola, čas apod. Tyto dvě kategorie jsou rekreační cyklistika a městská cyklistika.

- **Rekreační cyklistika**

Rekreační cyklistika je v podmínkách České republiky poměrně rozšířená. Pod pojmem rekreační cyklistika se rozumí jízda na kole jako volnočasová aktivita, jejímž cílem je zejména jízda samotná nikoliv potřeba přemístění se z místa A do místa B. Místo startu rekreačního cyklisty je většinou totožné s místem cíle (a zpravidla s místem bydliště).

Rekreační cyklistiku je možné dále dělit na silniční a horskou, podle typu kola, které daný cyklista používá, resp. terénu, kde jezdí. Pro rekreační cyklistiku existuje v České republice síť značených cyklostezek, v případě Benešova se jedná o zmiňované cyklotrasy č. 0063, 0064 a 0073.

- **Městská cyklistika**

Městská cyklistika sdružuje jízdy na kole po městě, jejichž primárním cílem je doprava z místa A do místa B, např. z místa bydliště do zaměstnání, školy. Typické kolo používané pro dopravu po městě se výrazně liší od kol pro rekreační cyklistiku. Městské kolo bývá často vybaveno

zvonkem a košíkem. Přehazovačka není pro dopravu po městě nutností narozdíl od předního a zadního světla, která jsou u městského kola velmi důležitá. Častou strategií občanů je využívání kol, která působí starším dojmem, aby byla snížena jejich atraktivita pro případné zloděje. Kola z bikesharingových systémů mají zpravidla unifikovaný vzhled odlišný od běžně používaných kol (např. křiklavě růžová barva u firmy Rekola), který snižuje riziko krádeže kola, resp. možnost prodeje ukradeného kola.

Městská cyklistika vyžaduje ve městě dostatečně bezpečnou infrastrukturu pro její uživatele – značené cyklostezky, ideálně oddělené od motorové dopravy, a prostor, kde je možné kola zaparkovat.

Městská cyklistika je velmi rozvinutá a oblíbená v západní a severní Evropě, např. v Nizozemsku, Německu, Švédsku, viz Obrázek 15. Do městské cyklistiky patří systémy sdílených kol, tzv. bikesharing.



Obrázek 15 Parkoviště jízdních kol před nádražím, Norrköping, Švédsko; autor: Hlubučková 2018

- **Bikesharing**

Bikesharing je v podstatě půjčovna kol, která jsou volně rozmístěná po městě a jsou k dispozici zákazníkům daného bikesharingového systému za poplatek. Využíváním bikesharingu uživatel eliminuje hrozbu ukradení nebo poškození vlastního jízdního kola mimo dobu aktivního používání a také eliminuje nutnost údržby kola. Zároveň je bikesharing vhodný pro takové uživatele, kteří nevyužívají kolo ve městě pravidelně nebo s dostatečnou frekvencí na to, aby se jim vyplatilo mít vlastní kolo. Dále je bikesharing vhodným startovacím program

městské cyklistiky – občané mohou kola využívat a teprve na základě zkušeností s bikesharingem si zakoupit své vlastní kolo.

Způsoby provozování, resp. umístění a půjčování kol z bikesharingu, jsou různé dle toho, jak se různé systémy postupně vyvíjí. Aktuálně dominují, minimálně v České republice, systémy, kde nejsou kola umístěna v pevné stanici nebo pobočce bikesharingu, ale jsou zaparkována a zamčena volně ve městě, kde to infrastruktura a prostor dovoluje. Zároveň místa na parkování kol jsou určena dohodou mezi radnicí a provozovatelem systému.

Půjčení takového kola probíhá především přes mobilní aplikaci, stejně jako jeho vrácení nebo přes kartu s elektronickým čipem. Cena půjčování se odvíjí od marketingového nastavení provozovatele, rozsah působnosti od provozovatele a jeho dohody s městem/městskou částí.

Uživatele bikesharingu lze rozlišovat na tři typy:

Uživatel – turista, který bikesharing používá pouze výjimečně při své návštěvě ve městě. Takový uživatel si často plánuje svou cestu dopředu, a proto musí s předstihem získat informace o tom, jak daný systém sdílených kol funguje, protože ho nejspíš nezná. Pokud je bikesharing propojený s dalšími městskými aplikacemi, kola jsou dostatečně nápadná a častá v ulicích města, možnost jednorázového zapůjčení je rychlá, tak se výrazně zvyšuje šance, že turista kolo využije.

Uživatel – městský občan, takový uživatel využívá bikesharing, protože nejedí na kole natolik často, aby se mu vyplatilo mít vlastní kolo nebo má/měl by o své kolo strach nebo si své kolo zatím nepořídil a teprve zkouší, zda mu městská cyklistika vyhovuje.

Uživatel – dojíždějící, tento uživatel nebydlí trvale ve městě, kde bikesharing využívá, ale pravidelně do něho dojíždí. Vzhledem k dojíždění do města nepoužívá své vlastní kolo, protože nechce/nemůže dojíždět společně s kolem, ale využívá bikesharing ve městě.

- **Preference cyklistiky v městském prostředí**

Obdobně jako existuje preference MHD, lze preferovat cyklisty. Ekvivalentem k liniové preferenci vozidel MHD (vyhrazené jp, autobusové jp, ...) jsou vyhrazené jp pro cyklisty, ochranné jp pro cyklisty a koridorové piktogramy. Hlavním cílem těchto prostorů v MK není pouze vyšší rychlost a plynulost dopravy, ale hlavně bezpečnost cyklistů, jedná se o integrační opatření cyklistické dopravy. [44]

Alternativou k bodové preferenci na SSZ je preference cyklistů na SSZ, taková preference je instalovaná např. ve švédském Linköpingu, viz Obrázek 16. Podobně, jako je tomu v jízdních

pruzích pro vozidla, jsou před světelnou křižovatkou v cyklostezce instalované detektory (např. indukční smyčky v kombinaci s klasickým tlačítkovým detektorem pro cyklisty), které detekují přítomnost cyklisty přijíždějícího ke křižovatce, detektory jsou propojené s řadičem SSZ a řadič může na základě informace o přítomnosti cyklisty upravit signální plán tak, aby byl cyklistovi umožněn brzký průjezd po přejezdu pro cyklisty. [45]



*Obrázek 16 Indukční smyčka na cyklostezce před SSZ, Linköping, Švédsko; autor: Hlubučková, 2019*

### **7.1.1 Průzkum veřejného mínění o cyklistice v městském prostředí**

Vzhledem ke studijnímu pobytu autorky ve Švédsku a pravidelnému využívání jízdního kola jako způsobu dopravy po městě, měla autorka práce mnoho možností sledovat pozitiva a negativa využívání městské cyklistiky. Ale zároveň měla pochybnosti o správném vnímání názorů občanů ČR ohledně městské cyklistiky, protože pod dojmem využívání cyklistiky v praxi se měnil i její názor. Proto byl proveden průzkum názorů občanů ČR ohledně cyklistiky v městských prostorech.

Průzkum byl zpracován formou Google formuláře [46] a byl primárně šířen skrze sociální síť Facebook. O další šíření formuláře se postarali někteří vyplňující, využit byl opět Facebook a webová stránka Cyklisté Sobě. [47] V době vyhodnocení dotazník obsahoval celkem 91 různých odpovědí. Věková skladba odpovídajících byla 15-60 let (kategorie 0-15 a 60+ neobsahovaly dostatek odpovědí, a proto byly z průzkumu vyřazeny). Díky šíření skrze sociální síť se dotazník dostal k širokému spektru lidí, tudíž odpovědi lze považovat za věrohodné. A zároveň dotazník vyplnilo dostatek aktivních cyklistů, takže např. odpovědi

ohledně nedostatků/vhodných opatření v městské cyklistice byly rovněž považovány za věrohodné.

#### **7.1.1.1 Výsledky průzkumu**

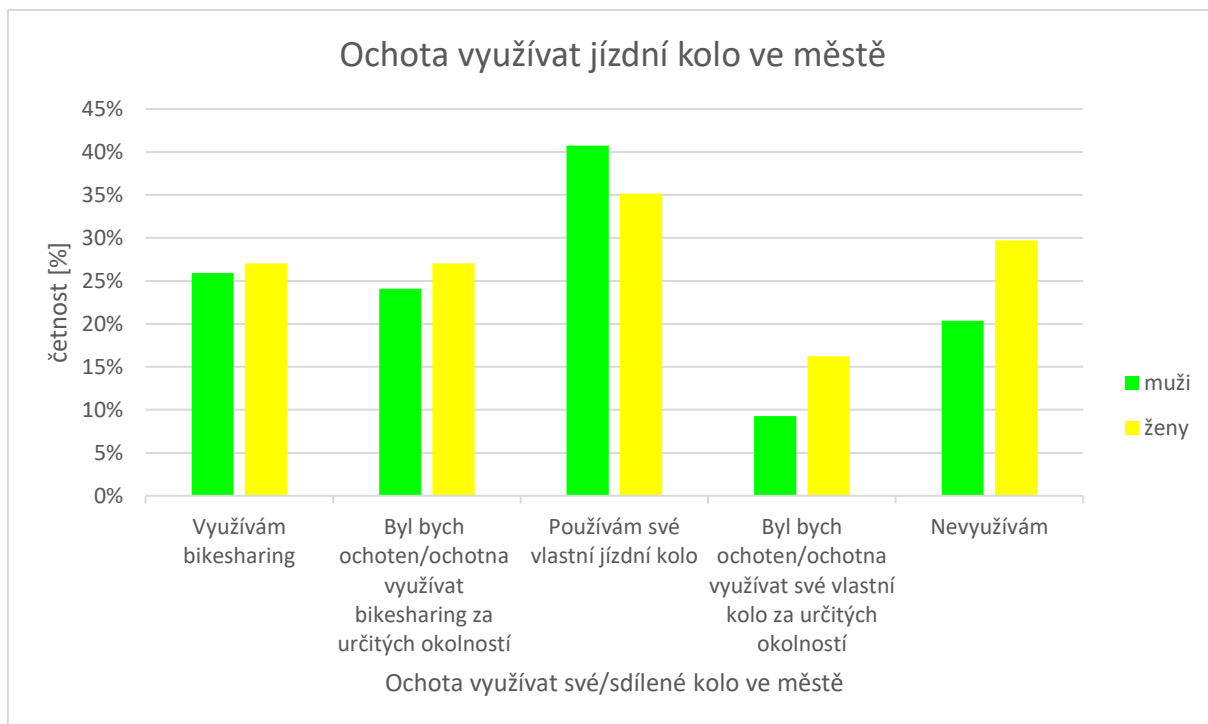
Celý dotazník je stále dostupný, viz [46]. Otázek v dotazníku je celkem deset a jsou rozděleny do tří skupin – Systém sdílených jízdních kol, Jízdní kolo ve městě a Statické údaje ke zpracování. Výsledky důležitých otázek jsou popsány v následujících odstavcích.

V době vyhodnocení průzkumu obsahovala anketa 91 odpovědí, z toho 54 pocházelo od mužů (tj. 59,3 %) a 37 od žen (40,7 %).

##### **7.1.1.1.1 Ochota využívat městskou cyklistiku**

První otázka dotazníku se týkala ochoty využívat cyklistiku ve městě. V tomto případě mohou být výsledky lehce ovlivněné ve prospěch cyklistiky, vzhledem k šíření dotazníku mezi cyklisty na webové stránce Cyklisté Sobě. Nicméně výsledky ukazují velmi příznivý počet reálných uživatelů městské cyklistiky a také potenciálních uživatelů, kteří by za jistých okolností byli ochotni městskou cyklistiku využívat. Tyto okolnosti, které představují výzvu pro města, budou zmíněny na dalších stranách.

Otázka umožňovala větší počet odpovědí než jednu, protože občané mohou různě kombinovat následující možnosti. Celkem 64 % všech účastníků průzkumu využívá bikesharing a/nebo své vlastní kolo, 27 % žen a 26 % mužů je uživateli bikesharingu a 35 % žen a 41 % mužů odpovědělo kladně na využívání vlastního kola. Dohromady 37 % odpovídajících by bylo za určitých okolností ochotno používat bikesharing (ženy 27 %, muži 24 %, celkem 25 %) a/nebo vlastní kolo (ženy 9%, muži 16%, celkem 12%). Mezi těmi, kteří by za jistých okolností jízdní kola využívali, převazuje bikesharing nad vlastním kolem. Ostatní odpovídající kolo ve městě nevyužívají a využívat nechtějí, viz Graf 1.



*Graf 1 Průzkum: Ochota využívat jízdní kolo ve městě*

#### 7.1.1.1.2 Nedostatky městské cyklistiky

Jedna z nejpodstatnějších otázek se týkala nedostatků současné městské cyklistiky, resp. co by se muselo změnit, aby odpovídající byli ochotni využívat městskou cyklistiku nebo bikesharing. Na otázku bylo možné vybrat více odpovědí než pouze jednu a byla povolena možnost přidat vlastní odpověď. Odpovědi zachycuje Tabulka 1. V tabulce jsou vypsány důvody, které byly v nabídce ankety. Volně doplněné odpovědi se týkaly jiné možnosti zapůjčení kola než skrze aplikaci a tato odpověď byla přidána do tabulky. V pravé části tabulky jsou v procentech uvedeny výskyty daných odpovědí, první sloupec je souhrn ze všech 91 odpovědí, druhý a třetí reprezentuje muže a ženy (zastoupení je 59,3 % muži a 40,7 % ženy, viz ČÍSLO). Poslední sloupec ukazuje ty respondenty, kteří mají aktivní zkušenost s používáním kola v zahraničí, tj. kolik procent uživatelů se zkušenostmi ze zahraničí souhlasí s existencí daného problému. Pro jednodušší orientaci v tabulce jsou hodnoty barevně podbarveny podle své velikosti.

Nejčastěji zastoupenými odpověďmi byla nedostatečná infrastruktura, nedostupnost bikesharingového systému, chování řidičů a možnost zaparkování kol v cílové destinaci, tyto odpovědi se vyskytly minimálně u 25 % odpovídajících. Tyto nedostatky by bylo vhodné eliminovat, aby byla městská cyklistika bezpečnou a přitažlivou alternativou dopravy po městě. Jedná se o základní nedostatky, které se v českých městech vyskytují. Každé město by pomocí cyklogenerelu mělo obdobné nedostatky ve své infrastruktuře identifikovat a postupně odstraňovat.



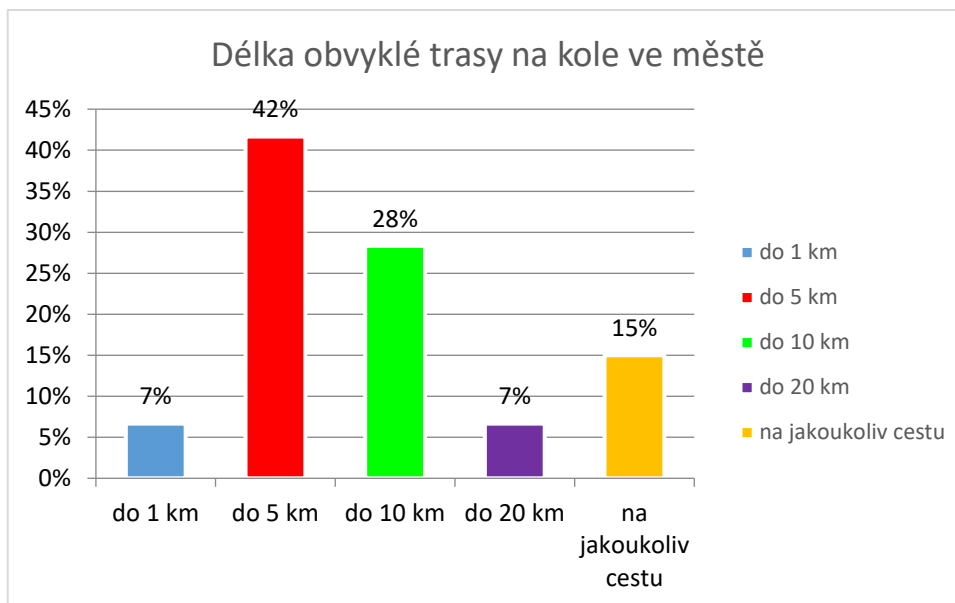
Tabulka 1 Nedostatky současné městské cyklistiky

Co by se muselo změnit, abych byl ochoten/ochotna používat sdílená kola ve městě?				
Důvod	Celkem	Muži	Ženy	Aktivní zkušenost
Infrastruktura – necítím se na kole ve městě bezpečně	43 %	39 %	49 %	57 %
dostupnost bikesharingového systému – aktuálně je moje bydliště/škola/pracoviště mimo působnost bikesharingových systémů v mém městě	38 %	35 %	41 %	36 %
chování řidičů vozidel – jsou příliš bezohlední vůči cyklistům	31 %	24 %	41 %	18 %
možnost zaparkovat kolo v cílové destinaci – stojany na kolo	27 %	28 %	24 %	39 %
geografické možnosti (např. mezi bydlištěm a zaměstnáním je velké převýšení, kdyby nebylo uvažoval/a bych o využívání jízdního kola)	20 %	19 %	22 %	21 %
cena půjčování – považuji ho za příliš vysoké	16 %	9 %	24 %	14 %
kolo musí mít přehazovačku	11 %	11 %	11 %	11 %
bezpečnostní přilba k zapůjčení s jízdním kolem	9 %	9 %	8 %	4 %
finanční zvýhodnění při využití kola (např. levnější parkování, pokud řidič pro další cestu využije jízdní kolo)	8 %	13 %	0 %	4 %
kolo musí mít stojánek, aby bylo možné ho zaparkovat všude	8 %	7 %	8 %	4 %
možnost zapůjčení elektrokola	7 %	7 %	5 %	4 %
nikdy nebudu používat kolo pro cestování po městě	7 %	9 %	3 %	7 %
možnost zapůjčení koloběžky	2 %	2 %	3 %	7 %
jiné půjčení než skrze aplikaci	2 %	0 %	5 %	11 %

### 7.1.1.1.3 Délka cesty

Další z otázek se věnovala délce obvyklé cesty jednotlivých uživatelů městské cyklistiky.

V následujícím grafu byly vynechány odpovědi uživatelů, kteří městskou cyklistiku nevyužívají, protože jejich odpovědi nejsou z hlediska obvyklé délky trasy podstatné. Z odpovědí (celkem 60) vyplývá, že nejčastější vzdáleností, pro kterou jsou městská kola využívána, je do 5 km (42 %), resp. do 10 km (28 %), viz Graf 2. V menších městech včetně Benešova je tato vzdálenost dostačující pro většinu cest po městě. Pouze 15 % uživatelů používá jízdní kola na jakoukoliv vzdálenost.



*Graf 2 Průzkum: Délka cesty uživatelů městské cyklistiky*

### 7.1.1.2 Závěr průzkumu

Získáním 91 odpovědí lze výsledné výsledky považovat za věrohodné a díky dostatečnému počtu odpovědí od cyklistů lze zejména nedostatky současné městské cyklistiky považovat za konstruktivní. Tyto nedostatky jsou podkladem pro další části této kapitoly.

### 7.1.2 Současný stav

V současné době není městská cyklistika v Benešově příliš rozšířená, přestože se jedná o malé město bez výrazného výškového převýšení a s velmi atraktivním turistickým cílem (zámek Konopiště) v těsné blízkosti města.

Podle SLDB [48] v roce 2011 používalo pouze 53 z 11 719 lidí z okresu Benešov jízdní kolo jako dopravní prostředek pro pravidelnou dojížďku do zaměstnání a do škol. Ve statistikách z SLDB jsou uváděny různé kombinace dopravních módů a prostředků, ale kolo je zaznamenáno pouze samostatně bez kombinace s ostatními prostředky.

Aktuální síť cyklostezek po městě je velmi malého rozsahu, viz Obrázek 18 (ve větším rozlišení také v Příloze č.3). Navíc, cyklostezky č. 0063, 0064 a 0073, které jsou např. v Mapách.cz značené jako cyklostezky ve skutečnosti nemají žádné oddělení cyklistů a vozidel a v infrastruktuře jsou značené pouze pomocí SDZ IS 19, IS 20 a IS 21.

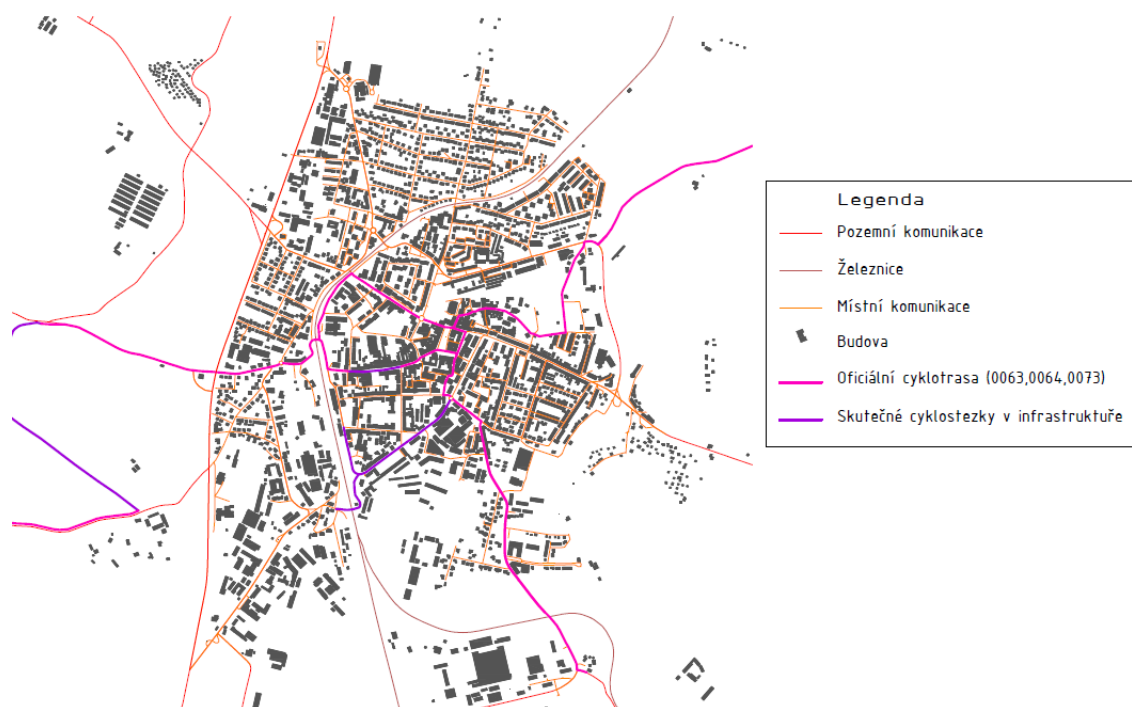
Cyklostezky, které se v infrastruktuře skutečně nacházejí (tj. je přítomné VDZ, SDZ a dostatečně široká MK) jsou chaoticky značeny – např. v ulici Nádražní je vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty ve směru k nádraží často přerušován a jeho souvislá délka je cca 50 m a každé přerušení je značeno SDZ IP 20a a IP 20b a VDZ plnou čarou V 1a. Dále v ulici

Táborská je vyhrazený jízdní pruh pro cyklisty prostorem, kde jsou koncentrovány odklizené nečistoty z ulice místo prostoru umožňující cyklistům bezpečnou jízdu, viz Obrázek 17.



*Obrázek 17 Vyhrazené pruhy pro cyklisty v ulicích Nádražní a Táborská, Benešov; autor Hlubučková, 2019*

Tyto nedostatky jsou hlavními důvody, proč není městská cyklistika v Benešově využívanou variantou dopravy po městě. Další z důvodů je, že ve městě není instalována podpůrná infrastruktura pro cyklisty, např. stojany na kola, tudíž v případě používání kola ve městě je ztížená možnost kolo v cílové destinaci bezpečně zaparkovat.



Obrázek 18 Přehled současné sítě cyklostezek v Benešově; podklad: [92]

Obrázek 19 zobrazuje heatmapu cyklistiky Benešova a okolí z mobilní aplikace Strava, která sdružuje sportovní výkony svých uživatelů. Heatmapa umožňuje náhled všech nahraných aktivit všech uživatelů aplikace zobrazených v mapě. Z obrázku je tak možné určit, které PK a MK cyklisté nejčastěji využívají. Jedná se hlavně o oficiální cyklostezky a jiné cesty v areálu zámeckého parku Konopiště a významné komunikace ve městě. Nevýhodou této aplikace je fakt, že Strava sdružuje sportovní a rekreační výkony, a proto pokud občan města využívá kolo jako variantu pro dopravu pro město, zpravidla nezaznamenává svůj „výkon“ do aplikace, a tudíž heatmapa zobrazuje zejména aktivity rekreační cyklistiky, viz kapitola 7.1.



Obrázek 19 Heatmapa cyklistiky, Benešov; zdroj: [4947]

### 7.1.3 Návrhový stav

Městská cyklistika v Benešově skrývá velký, prozatím nevyužitý potenciál. Provedený průzkum ukázal, že pro zvýšení atraktivity cyklistiky by bylo vhodné zapracovat zejména na cyklistické infrastruktuře, instalovat do města systém bikesharingu a celkově propagovat a podporovat městskou cyklistiku.

Plán, jakým způsobem podporovat a investovat do městské cyklistiky musí být předem naplánován a po „uvedení do provozu“ vyhodnocován. Dokument, které tyto oblasti zahrnuje se nazývá cyklogenerel a v Benešově v současné době (leden 2019) neexistuje, viz 4.1.5. Současně s tvorbou cyklogenerelu by bylo vhodné provést v Benešově podrobný průzkum ohledně městské cyklistiky, podrobnější, než je průzkum v kapitole 7.1.1 s větším početním zastoupením všech věkových skupin. Plán implementace městské cyklistiky musí zároveň být v souladu s ostatními plány města nejen v oblasti dopravy tak, aby byly všechny složky města a potenciálního Smart City provázány a vzájemně se doplňovaly.

#### 7.1.3.1 Cyklostezky

Základním kamenem městské cyklistiky je vhodná a bezpečná cyklistická infrastruktura. Bez dostatečné infrastruktury nelze nikdy dosáhnout významného rozšíření městské cyklistiky. Infrastruktura byla v rozebíraném průzkumu v kapitole 7.1.1 vnímaná jako nedostatek ve 43 % případů odpovědí. Tyto odpovědi se sice nevztahují konkrétně k Benešovu, ale k celé ČR, nicméně Benešov se v tomto ohledu od většiny měst v ČR výrazně neliší. Společná bezpečná jízda cyklistů a vozidel na PK nebo MK bez vyznačených pruhů pro cyklisty je možná pouze v úsecích, kde je intenzita dopravy velmi nízká a nejvyšší dovolená rychlost je 50 km/h nebo nižší [44]. Nicméně, na cyklostezce, která je zcela oddělená od automobilové dopravy, tj. na cyklostezce mimo hlavní dopravní prostor MK je cyklista v mnohem větším bezpečí než v HDP.

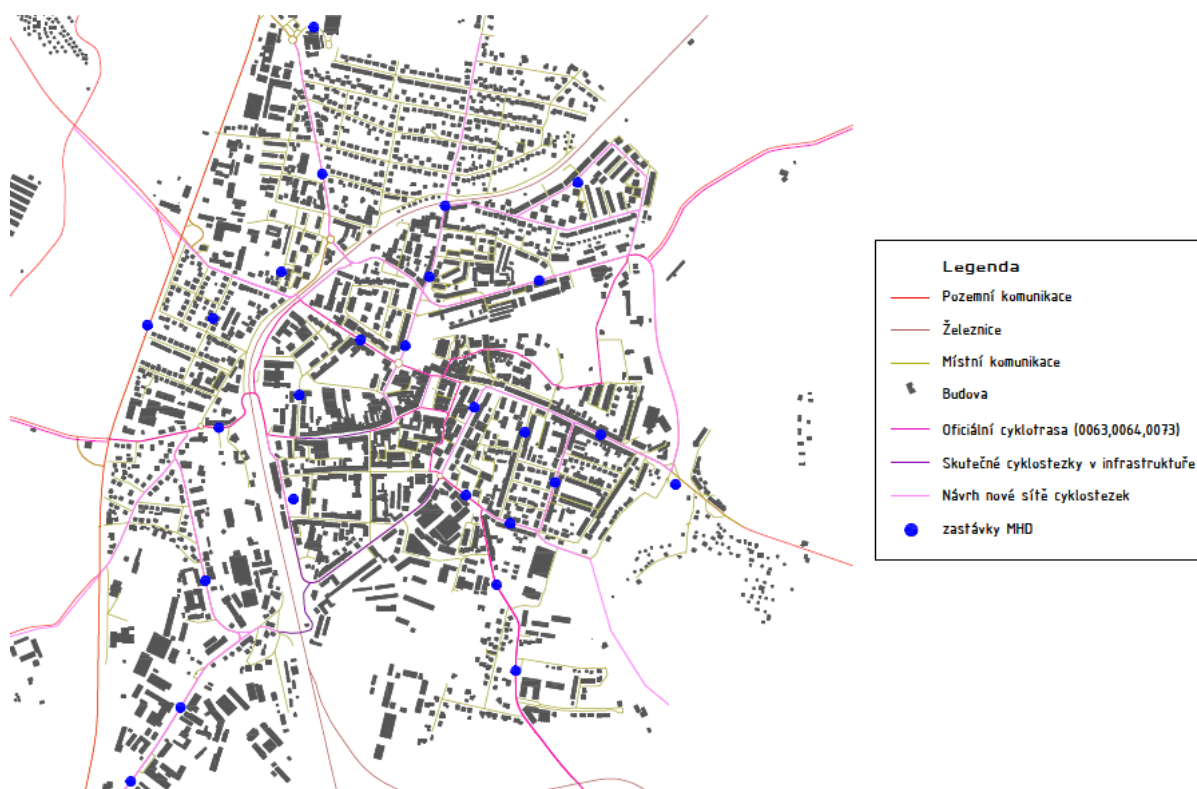
Ideální síť cyklostezek by měla kopírovat síť sběrných MK ve městě a některé obslužné MK. Předpokladem je, že cesty cyklistů jsou obdobné jako vozidel, a proto by infrastruktura pro cyklisty měla kopírovat vedení infrastruktury pro vozidla. Pro návrh ucelené sítě cyklostezek ve městě je důležitý předpoklad vzájemného propojení jednotlivých územních celků – sídlišť, oblastí bytovek, vilových čtvrtí, novodobé roztroušené zástavby (tzv. satelitu), autobusového a železničního nádraží a centra města. Dále v jednotlivých územních celcích zajistit napojení cyklostezek na důležité instituce a místa – zejména úřady, školy, školky, nemocnici, rekreační a sportovní areály. Kromě infrastruktury uvnitř města je nutné vytvořit i stezky radiálně se rozbíhající za hranici města, které v první řadě umožní obyvatelům na kole pohodlně a bezpečně opustit město a zároveň poskytne možnost přijet do Benešova na kole občanům

žijícím za hranicemi kompaktní městské zástavby. Velmi důležité je spojení Benešova a zámku Konopiště. Toto, v současné době chybějící spojení, má velký potenciál zvýšit turistický ruch ve městě využitím zámeckého areálu v blízkosti města, který ročně navštíví cca 170 000 turistů (údaj z roku 2017). [50]

Obrázek 20 a Příloha č. 4 zobrazují jednoduchý náhled možné sítě cyklistické infrastruktury. Obsahuje současné cyklostezky zobrazované v Mapách.cz [32] a v infrastruktuře značené pouze SDZ nebo nijak, které je nutné v ulicích skutečně vyznačit a oddělit od motorové dopravy, dále současné cyklostezky, které se v ulicích skutečně nacházejí a návrh dalších cyklostezek, které vesměs pouze kopírují současné vedení MK.

Jedná se pouze o jednoduchý náčrt, který je schematický a nijak neřeší konkrétní vedení a stavební uspořádání cyklostezek, resp. cyklistů v komunikacích. Náčrt, resp. každou z cyklostezek je třeba konfrontovat s šířkovými poměry a intenzitami na daných MK a v případě nevhodných podmínek, cyklostezku přesunout na některou z okolních MK, která disponuje vhodnějšími podmínkami pro cyklistiku.

V současné době (leden 2019) nemá město Benešov zpracovanou žádnou koncepci cyklistické dopravy, a proto není žádný jiný návrh, ze kterého lze vycházet nebo s kterým varianty porovnat. Nicméně v únoru 2018 vedení města informovalo, že zadalo tvorbu dokumentu, tzv. cyklogenerelu, který městu jasně řekne, kde je třeba vyznačit cyklostezky. [37] Součástí oznámení bylo i několik bodů, které jsou pro město prioritní pro napojení na cyklostrasy. Všechny tyto body jsou součástí náčrtu sítě cyklostezek. Zda bude součástí cyklogenerelu i předpokládaný vývoj cyklistické dopravy v budoucnu, včetně vytyčení koridorů v ÚP pro budoucí cyklostezky, není z oznámení města zřejmé, nicméně lze to předpokládat a je to žádoucí. Existence cyklogenerelu je pro koncepci Smart City ve městě zcela zásadní dokument. Zároveň musí panovat shoda mezi cyklogenerelem a existujícím ÚP. V ÚP musejí být vyznačené koridory pro cyklostezky a je nezbytně nutné s těmito koridory počítat při plánování rozvoje města a městské infrastruktury. Nevhodným plánováním rozvoje infrastruktury (např. prodejem pozemků bez vytyčení koridoru pro cyklostezku) může dojít k přerušení cyklistických vazeb, a tím pádem k snížení celkové atraktivity cyklistické dopravy.



Obrázek 20 Návrh cyklistické infrastruktury; podklady: [92]

### 7.1.3.2 Cyklo stojany

Kromě cyklostezek, cyklopruhů aj. je třeba zajistit, aby v cílových destinacích bylo možné bezpečně kola zaparkovat tak, aby nepřekážela a zároveň byla chráněná před zloději. Nedostatek parkovacích míst pro jízdní kola vnímá jako problém 27 % respondentů ankety. Tento problém řeší umístění cyklo stojanů do infrastruktury města na místa, kde se očekává zájem o parkování kol nebo kde je žádoucí zájem o městskou cyklistiku zvýšit. Vzhledem k současné snaze města o revitalizaci veřejných prostranství je nezbytné, aby návrhy rekonstrukcí s cyklo stojany počítaly, jak je tomu např. u návrhu přestavby Tyršovy ulice [51], [52]. V místech, kde se s revitalizací v blízké době nepočítá, je přesto vhodné cyklo stojany umístit, v souladu s manuálem městského mobiliáře Benešov [53]. Manuál městského mobiliáře je dokument, který byl pro město Benešov vytvořen ve spolupráci s památkáři. Proto lze předpokládat, že pokud bude výběr stojanu pro kola v souladu s tímto manuálem, nebude problém získat povolení na jejich umístění od památkářů.

U institucí typu škola, úřad, sídlo firmy lze vytvořit oddělené parkování pro studenty a zaměstnance (např. v odděleném prostoru bez možnosti přístupu veřejnosti) a volně přístupné pro návštěvníky, rodiče apod. a nabídnout tak vlastním zaměstnancům, studentům jistý benefit a větší bezpečí pro jejich kola.

VARIANTOU K CYKLO STOJANŮM JE VYZNAČENÍ PROSTORU, URČENÉHO K PARKOVÁNÍ KOL S PŘEDPOKLADEM, ŽE PARKOVANÁ KOLA MAJÍ VLASTNÍ STOJÁNEK, A TUDÍŽ CYKLO STOJAN NUTNĚ NEVYŽADUJÍ, VIZ OBRÁZEK 21. V TAKOVÉM PŘÍPADĚ SE ZAPARKOVANÁ JÍZDNÍ KOLA UZAMYKAJÍ POUZE KOLA K RÁMU KOLA. S PŘEDPOKLADEM, ŽE POKUD BY NĚKDO CHTĚL KOLO UKRÁST, BUDE VELMI NÁPADNÝ, KDYŽ JÍZDNÍ KOLO PONESE V NÁRUČI, PROTOŽE SAMOTNÁ KOLA/KOLO SE KVŮLI ZÁMKU NEMOHOU OTÁČET. NEVÝHODOU TOHOTO ZPŮSOBU PARKOVÁNÍ JE, ŽE V PŘÍPADĚ SILNÉHO VĚTRU SE MŮŽE STÁT, ŽE ZAPARKOVANÁ KOLA POPADAJÍ NA ZEM A PŘI VELKÉM NEZÁJMU KOLEMJDoucÍCH NEBO V MÍSTĚ BEZ KOLEMJDoucÍCH, LZE KOLO UKRÁST, PŘESTOŽE SE KOLA NEMOHOU OTÁČET. PŘEDPOKLADEM PRO TAKOVÉTO PARKOVÁNÍ JE VĚTŠÍ MNOŽSTVÍ KOL. VĚTŠÍ MNOŽSTVÍ KOL PARKUJÍCÍCH VE VYZNAČENÉM PROSTORU EVOKUJE PARKOVIŠTĚ PRO KOLA. V PŘÍPADĚ ŽE BUDE NA MÍSTA POUZE JEDNO NEBO VELMI NÍZKÝ POČET KOL, BUDOU TAKTO ZAPARKOVANÁ KOLA SPÍŠE PŘEKÁŽET OSTATNÍM UŽIVATELŮM PROSTORU.



Obrázek 21 Parkoviště kol bez cyklo stojanů, Linköping, Švédsko; autor: Hlubučková, 2019

Místa, kde je vhodné cyklo stojany nebo prostor pro parkování kol instalovat, jsou obecně všechny důležité cíle občanů, k nimž vedou cyklostezky. Celkově je vhodné řešit parkování kol u uzlů MHD – železniční nádraží, autobusové nádraží, zastávky společné pro MHD a regionální dopravu. Dále u častých městských cílů (úřad, školy, náměstí, kino, sportovní areály, P+R parkoviště, odstavná parkoviště, centra sídlišť, průmyslové podniky, ...). Cílem je umístit stojany pro kolo tak, aby byla v místech častých cílů obyvatel a místech, kde lze měnit jednotlivé dopravní módy (VHD-kolo, IAD-kolo).

Na umístění stojanů pro kolo je vhodné myslet při přestavbě/revitalizace prostoru, při realizaci nové cyklostezky, při realizaci nové stavby (obytný dům, škola, zastávka MHD, rekreační středisko). Obecně je cílem majitele objektu, nezávisle na faktu, zda se jedná o veřejný objekt



ve správě města nebo ve správě soukromníka, aby byl daný objekt dopravně dobře dostupný a možnost zaparkování kola představuje jednu z možností dopravní dostupnosti.

### **7.1.3.3 Bikesharing**

Zavedení bikesharingu je varianta, jak povzbudit obyvatele, aby vyzkoušeli městskou cyklistiku bez nutnosti pořizování vlastního kola a také možnost, jak využívat městskou cyklistiku pro občany s bydlištěm mimo město. Kromě toho se jedná o atraktivní variantu pro turisty a návštěvníky města, kteří by si své kolo nepřivezli, viz 3 skupiny uživatelů bikesharingu v kapitole 7.1.

Z turistického hlediska je extrémně důležité propojení zámku Konopiště a centra Benešova. Zámek Konopiště je velmi atraktivní cíl pro turisty a možnost půjčit si zde kolo a projet se do Benešova na výlet, oběd apod. skýtá velký a prozatím nevyužitý potenciál. Podle provedeného průzkumu by realizaci, nebo rozšíření bikesharingu ve svém okolí nebo do svého okolí uvítalo zhruba 38 % respondentů ankety. Tarifním možností a dostupností zapůjčení kola se detailně věnuje kapitola 9.

Vzhledem k rozloze Benešova a současnému trendu bikesharingových systémů v ČR by bylo vhodné využívat systém s kombinací volně umístěných kol a kol umístěných v definovaných bodech (stojanech ve městě). V centru města je vhodné využívat pro odložení kola pouze instalované stojany pro kola, a naopak mimo centrum města se jeví jako vhodnější přístup volně umístěná kola. Tímto způsobem lze eliminovat problematiku volně umístěných kol, které ničí estetický dojem v historické části města, a proto by tato problematika nejspíš byla v rozporu se zájmy památkářů. Situace na sídlištích je odlišná a v těchto oblastech je naopak žádoucí kola umístit co nejbližší jejich uživatelům, tj. volně v infrastruktuře.

Jednotlivá kola bikesharingového systému by měla mít unifikovaný vzhled. Na kola lze umístit reklamu, která pomůže s financováním celého systému. Vzhled kol závisí na jejich provozovateli. Samozřejmostí je vybavení kol povinnými prvky – přední a zadní světlo, odrazky na kolech a pedálech. Dalšími vhodnými doplňky kola jsou stojánek, košík a blatníky. Přítomnost stojánku zjednodušuje odstavení kola, košík umožňuje převážet na kole drobné zavazadlo (kabelku, batoh, nákup, ...) a cílem blatníku je eliminovat znečištění cyklisty. [54]

#### **7.1.3.3.1 Elektrokola**

Jednou z rozšiřujících variant bikesharingu je přidání elektrokol do nabídky systému. Tato varianta je vhodná v kopcovitých oblastech, což není případ Benešova, ale zároveň může být alternativou pro starší občany nebo ty, kteří se chtějí projet a zároveň se nechtějí příliš namáhat/zpotit.

Elektrokola mohou být velmi zajímavou alternativou především pro trasu mezi zámeckým areálem a centrem města Benešov, tj. elektrokola by bylo vhodné zařadit do nabídky bikesharingu na parkovištích pod zámek a např. na Masarykově náměstí, vybavit tyto místa rychlodobíjecími stanicemi a v případě parkovišť pod zámek i obsluhou (např. společnou pro parkoviště a bikesharing). Vzhledem k vyšší pořizovací ceně a udržovacím nákladům je vhodné půjčování elektrokol omezit pouze na vybraná místa a na těchto místech zajistit bezpečné a kryté parkování kol v období mimo zapůjčení. Elektrokola mohou být nejprve zapůjčována pouze na určité vazby, např. již zmíněné Konopiště – Masarykovo nám. Postupem času, ale mohou být místa určená pro půjčování elektrokol vybudována po celém městě a komfort elektrokol tak může být nabízen v rozloze celého města. Infrastrukturu vybudovanou pro elektrokola, zejména nabíjecí stanice, je vhodné zpřístupnit i soukromým kolům. S existencí dostupné infrastruktury pro elektrokola souvisí nárůst cestovního ruchu. Navíc u kombinace systému bikesharingu a vlastních kol/elektrokol lze očekávat synergický efekt.

Kromě spojení Konopiště – centrum města jsou elektrokola velmi zajímavou alternativou pro odstavování vozidel mimo těsnou blízkost bydliště, viz kapitola 8.2.3.2.2.

#### **7.1.3.4 Propagace**

Zavedení bikesharingu, umístění cyklo stojanů, vybudování cyklostezek aj. vyjmenované projekty úzce souvisí s jejich propagací, kampaní a informováním občanů. Aby byly tyto projekty úspěšné, nestačí výše zmíněné projekty pouze realizovat, ale je nezbytné o jejich realizaci dát občanům vědět a udělat maximum pro to, aby byly reálně využívány. Podle provedené ankety je 37 % odpovídajících ochotno za jistých okolností městskou cyklistiku využívat. Toto číslo se může lišit v závislosti na velikosti města, skladby obyvatel a zejména podmínek, které lokalita pro městskou cyklistiku nabízí. Pomocí vhodně zvolené propagace je možné tuto skupinu oslovit a „na sedla“ usadit.

V průběhu přípravy a před uvedením do provozu, je vhodné projekty propagovat skrze sociální sítě, reklamní plochy ve městě, tištěné a elektronické zpravodaje, uspořádat přednášky a diskuze ve školách, provádět školení řidičů, zvýšit přítomnost městské policie v ulicích s cílem posílení bezpečnosti silničního provozu apod.

V rámci propagace cyklistické dopravy lze vytvořit také projekty sloužící pro bezpečnost jízdních kol, zejména databáze kol. Existujícím projektem v tomto oboru je např. Cerek – Centrální registr jízdních kol pro ČR. Cílem takové databáze je sdružovat informace o jízdních kolech a jejich vlastních pomocí výrobního čísla každého kola. Každý vlastník kola může za poplatek své kolo registrovat a v případě krádeže kola, označit své kolo za odcizené, a tím

ztížit zloději možnosti prodeje kola. Zároveň databáze umožňuje před koupí kola kontrolu, zda dané kolo není hlášeno jako odcizené, čímž se znesnadňuje zloději prodej kradeného kola. [55]

Posílení cyklistické dopravy ve městě může souviset se snížením té automobilové, a proto je rozhodně v zájmu města podpořit co největší množství občanů, aby změnilo svůj obvyklý způsob dopravy z IAD na cyklistickou dopravu. Odměnou pro obyvatele mohou být nejrůznější finanční úlevy – např. sleva/odpuštění na poplatku za popelnice, sleva na školní obědy pro dítě, snížení cen vstupného na kulturní akce při použití kola místo vozidla, resp. při pravidelném využívání bikesharingu. Další slevy mohou být nabízeny v kombinaci s předplatným na ostatní módy dopravy, viz kapitola 9.3.3. Vhodným doplňkem k systému bikesharingu je také odpovídající servis – např. při píchnutí kola je uživateli zdarma zapůjčeno kolo jiné, pokud situace nastane mimo Benešov, provozovatel bikesharingu zajistí postiženému náhradní dopravu do města apod.

Propagace cyklistiky by mělo být také zaměřená na cyklisty, neobyvatele Benešova, tj. cykloturisty. Pro turisty na vlastních kolech a uživatele bikesharingu-turisty lze vytvořit interaktivní tabule s návrhy tras a výletů po okolí města s příslušnou propagací na webových stránkách města a cyklistických portálech. V okolí Benešova je množství zajímavých cílů, nejen zámek Konopiště. S rozvojem cykloturistiky v regionu souvisí také možnost rozšíření oblasti působnosti bikesharingu do celého regionu – např. turista si zapůjčí kolo v Benešově, navštíví Konopiště a zámek Vlašim, kolo vybité elektrokolo zanechá v dobíjecím místě ve Vlašimi a zpět ke svému vozidlu v Benešově se vrátí vlakem.

Příkladem, jak finančně motivovat obyvatele města k využívání městské cyklistiky může být italské město Bari. Radnice města připravila program, v jehož rámci hodlá měsíčně přispět až 25 euro každému, kdo pro cestu do zaměstnání zvolí kolo místo osobního vozidla. Finanční odměna je úměrná počtu kilometrů, s hranicí 25 euro/měsíc. Zároveň město hodlá podpořit a přispět svým občanům na nákup klasického jízdního kola nebo elektrokola, pokud nemají vlastní. Cílem radnice není pouze snížení dopravních intenzit ve městě, ale také ochrana přírody snížením počtu emisí produkovaných vozidly. Cílem projektu radnice Bari je navýšení počtu cyklistů na dvojnásobek oproti současnému počtu. Zkušební lhůta tohoto projektu jsou 4 měsíce, počínaje lednem 2019. [56], [57]

### **7.1.3.5 Potenciál městské cyklistiky pro Smart City**

Největší potenciál městské cyklistiky je její propojení s ostatními módy dopravy. Pro využití tohoto potenciálu je nutné sbírat data o cyklistické dopravě, poloze kol apod.

Statistická data o cyklistické dopravě z trvalých nebo přenosných detektorů, z GPS v bikesharingových kolech a informace o místech vypůjčení a navrácení kol dále slouží k vylepšování cyklistické infrastruktury – např. k dobudování a rozšiřování cyklostezek v místech, kde je vysoká intenzita dopravy, k získání povědomí, kde cyklisté jezdí, kde svá kola nejčastěji parkují. A také by data měla být publikována ve formě Open Dat pro využití třetími stranami.

Informace o poloze kol jsou důležité pro uživatele systému bikesharingu a pro plánování dopravy po městě, podrobněji se jí věnuje kapitola 9.1. Z hlediska pouze bikesharingu lze informaci o poloze využít pro dynamické určování ceny za půjčení kola. Aplikace může uživateli nabídnout nižší cenu v případě, že vrátí své kolo do stojanu/v oblasti, kde je v současné době k dispozici nízký počet kol nebo žádné. Touto finanční nabídkou lze dosáhnout relativně rovnoměrného rozmístění kol po městě, viz 9.3.3.3.

Další využití dat z GPS v kolech bikesharingového systému, resp. data o poloze kol při vypůjčení a navrácení, mohou sloužit k tvorbě statistiky o najeté vzdálenosti pro jednotlivá kola. Tyto statistiky mohou správce systému upozornit na nutnou údržbu jednotlivých kol v závislosti na najetých kilometrech a předcházet tím problémům s rozbitými a nepojízdnými koly.

#### **7.1.4 Shrnutí**

V rámci této kapitoly byla kompletně představena městská cyklistika včetně jejích současných nedostatků a potenciálů pro využití ve Smart City. Byl představen návrh vedení cyklostezek městem, který nemusí být konečný a rozhodně by bylo vhodné tento návrh konfrontovat s oficiálním cyklogenerelem města, který je aktuálně (leden 2019) ve fázi tvorby. Dále byla definována místa, kde by bylo vhodné instalovat stojany pro parkování jízdních kol. Kromě této fyzické infrastruktury byl představen systém bikesharingu, který je extrémně důležitý pro pozvolné objevení a zahájení využívání městské cyklistiky občany města. Nicméně ani systém bikesharingu není sám o sobě dostačující a musí být kvalitně navázán na ostatní módy dopravy, zejména na MHD, viz 7.2.

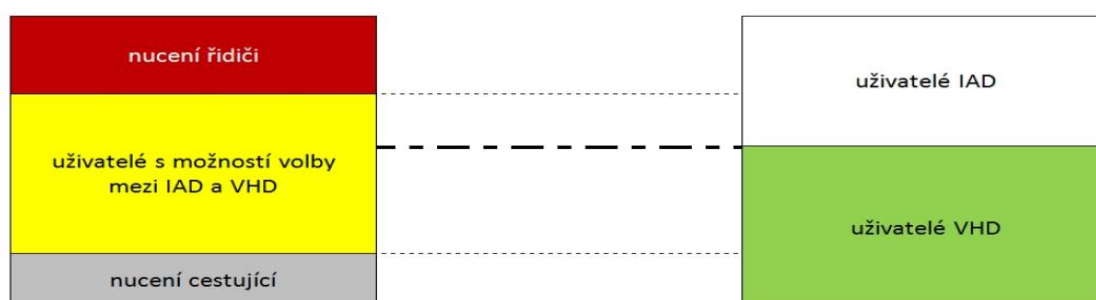
Důležitý je fakt, že žádný z představených návrhů cyklistické dopravy nemůže fungovat samostatně a všechny je potřeba od počátku plánovitě propojovat a společně připravovat. Hustá síť stojanů na kolo nebude mít dostatečný účinek na zvýšení cyklistické dopravy ve městě, pokud nebude současně k dispozici infrastruktura, po které bude možné bezpečně jezdit. Ani bikesharingová kola nebudou využívána, pokud nebude, kde si je zapůjčit a kde je opět odložit/navrátit a kudy s nimi bezpečně jet. Elektrokola bude nesmysl využívat, pokud nebudou k dispozici prostory, kde je dojet atd. S realizací projektů cyklistické dopravy ve

městě je nezbytně nutné kontinuálně sbírat a vyhodnocovat data o cyklistech, jejich cestách a chování, protože práce s daty je zásadní součástí celého Smart City. Tento postupný proces plánování a implementace jednotlivých projektů pro cyklistickou dopravu by měl být součástí cyklogenerelu a dalších strategických dokumentů města.

## 7.2 Veřejná hromadná doprava

Veřejná hromadná doprava je ucelený systém linek, který zajišťuje občanům dopravní obsluhu bez nutnosti vlastnit vozidlo. Vozidla VHD jsou výrazně kapacitnější než běžná vozidla IAD a počet míst pro cestující na jednotku obsahu je také vyšší než u IAD, a právě proto je zájem, aby občané pro cesty ve městě využívali VHD na úkor IAD.

Veřejnou hromadnou dopravu (VHD) lze rozdělit na MHD a mimoměstskou hromadnou dopravu (regionální, vnitrostátní, mezinárodní), předmětem této kapitoly je MHD a regionální VHD. Také uživatele VHD lze rozdělit do několika skupin, jedná se o nucené cestující, nucené řidiče a uživatele s možností volby, viz Obrázek 22. Mezi nucené cestující patří všichni, kdo nemají možnost využívat jiný dopravní mód – příliš velká vzdálenost na pěší dopravu, nevhodné podmínky pro cyklistickou dopravu, chybějící přístup k IAD; jedná se zejména o děti, studenty a staré seniory. Mezi nucené řidiče patří všichni, kteří vozidlo nutně potřebují pro výkon svého povolání nebo pro svou dopravu. Poslední skupina představuje všechny, kteří mají možnost volby, typicky mezi VHD a IAD. U této skupiny velmi záleží na podmínkách, jaké VHD nabízí cestujícím a podle nich se zástupci skupiny rozhodují a určují tak modal split dopravy ve městě. Z hlediska VHD je mnoho možností, které ovlivňují tuto volbu, jedná se např. o rychlost VHD vůči IAD, cenu, cestovní komfort, informovanost, bezpečnost, čistotu dopravních prostředků, vzdálenost zdroje a cíle cesty od nejbližší zastávky VHD, časový interval, ale také např. (ne)možnost parkování v cíli.



Obrázek 22 Rozdělení cestujících VHD a IAD; zdroj: [58]

### 7.2.1 Současný stav

VHD je obor dopravy, který si na sebe v naprosté většině případů sám nevydělává, a tudíž je nutné, aby byl dotován z jiných zdrojů, v případě MHD převážně z městského rozpočtu.

Benešov je rozlohou poměrně malé město, a proto vzhledem k jeho rozloze a rozpočtu města není možné provozovat rozsáhlý systém MHD a ani to není nutné.

V případě Benešova MHD a meziměstská (regionální) hromadná doprava poměrně splývá, protože mnoho spojů regionální dopravy obsluhuje i zastávky ve městě a je možné tyto spoje v rámci města využívat jako spoje MHD.

### 7.2.1.1 Městská hromadná doprava Benešov

Městská hromadná doprava Benešov obsahuje celkem 2 linky, označené jako linka 1 a 2. Obě tyto linky mají svou základní trasu a mnoho jejich variant. Obě linky jsou v provozu pouze v pracovní dny a počet spojů během dne je nízký – 14 a 21 za oba směry, intervaly obou linek jsou zcela nepravidelné, viz Obrázek 23. Z uvedených důvodů jsou jízdní řády linek velmi nepřehledné a nelze si odjezdu spojů snadno zapamatovat. [59].

#### 205002 MHD Benešov linka 2 : Žel.st.-Spořilov-Marianovice-Černý les

Přepravu zajišťuje: ČSAD Benešov s.r.o., Blanická 960, 258 01 Vlašim, provozovna Benešov, tel. 317 722 577, www.icomtra

	11	1	3	5	7	17	9	15	13	19		km	TPZ	Tč		
...	515	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0	67,5	1	od Benešov,,Aut.st.....	
...	518	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0	67	2	Benešov,,U koberců.....	
...	519	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	67	3	Benešov,,Spořilov samoobsluha...	
...	520	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	2	67	4	Benešov,,Jirího Franka.....	
...	522	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0 0 3	0	67	5	Benešov,,Spořilov II - MŠ.....
...	537	622	702	735	...	1240	1335	1505	1530	...	...	1 1	67	6	Benešov,,Jirího Franka.....	
...	538	623	703	738	...	1243	1338	1507	1533	...	...	2 2	67	7	Benešov,,Spořilov samoobsluha...	
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0	67	8	Benešov,,Pennymarket.....
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	1	67	9	Benešov,,Čechova.....
...	539	624	704	739	...	1245	1339	1509	1534	...	...	3 3	1	67	10	Benešov,,U koberců.....
...	541	626	706	741	...	1246	1341	1510	1536	...	...	3 3	1	67	11	Benešov,,Pražská.....
...	543	628	708	743	...	1247	1343	1511	1538	...	...	3 3	1	67	12	Benešov,,Dukelská.....
...	525	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4 0	67	13	Benešov,,U Pinka.....	
...	527	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4 4	67	14	Benešov,,pivovar.....	
...	530	630	710	745	...	1249	1345	1513	1540	...	...	4 4	267,5	15	Benešov,,Aut.st.....	
...	547	632	712	...	...	1251	1347	...	1542	...	...	5 5	367,5	16	Benešov,,U Mlékárny.....	
...	533	633	713	...	...	1252	1348	...	1543	...	...	6 6	467,5	17	Benešov,,CKD.....	
...	534	634	714	...	...	1253	1349	...	1544	...	...	6 6	467,5	18	Benešov,,Pekárny.....	
...	535	635	715	...	...	1254	1350	...	1545	...	...	7 7	5	67	19	Benešov,,U topolu.....
...	536	637	716	...	...	1255	1351	...	1546	...	...	7 7	5	67	20	Benešov,,Marianovice.....
...	540	638	718	...	...	1258	1355	...	1549	...	...	7 7	5	67	21	Benešov,,Černý les.....
...	...	...	...	747	...	...	...	...	...	...	...	6 6	67	22	Benešov,,Plavecký stadion.....	
...	...	...	...	748	...	...	1357	...	1552	...	...	8 7	6	67	23	Benešov,,integrovaná škola.....
...	...	...	...	...	...	...	1359	...	1554	1637	...	9 1	7	67	24	Benešov,,Plavecký stadion.....
...	...	...	...	749	...	...	...	...	1639	...	...	8 2	67	25	pr Benešov,,Černý les.....	

☒ jede v pracovních dnech spoj zastávkou projíždí ☒ spoj jede po jiné trase spoj s bezbariérově přístupným vozidlem ☒ zastávka s možností přes dopravy

V obvodu MHD Benešov se místní frekvence přepravuje za tarif MHD platný v příslušném obvodu MHD  
Pro placení jízdného je možné využít elektronické karty.  
Linkové autobusy do Konopiště odjíždějí z autobusového nádraží v Benešově ze stanoviště č.7 a 8.  
V zastávce Benešov aut.st. je u spojů č.1,3,7,9,13,4,8,16 a 20 možnost přestupu na linku MHD 205001.

Obrázek 23 Ukázka současného (duben 2019) jízdního řádu linky 2, MHD Benešov; zdroj: [59]

Jízdné lze v MHD hradit buď hotově při nástupu do vozidla nebo skrze elektronickou peněženku na čipové kartě dopravce. Poslední možnost je zakoupení síťové jízdenky na časové období (měsíc nebo 3 měsíce) opět na čipovou kartu dopravce. [60]

#### 7.2.1.1.1 Ekovláček

Součástí stávající veřejné dopravy v Benešově je ekovláček. Ekovláček je projekt, který je zaměřen na cestovní ruch a je v provozu pouze mezi měsíci duben a říjen. Využívaný dopravní prostředek se nazývá vláček pouze díky svému vzhledu, ale jedná se o silniční vozidlo.

Informace o druhu pohonu – resp. zda je vozidlo skutečně ekologicky přívětivé k přírodě, jak sděluje název, na webových stránkách projektu chybí. Tento turistický dopravní prostředek spojuje centrum města s Konopištěm a významnými, turisticky atraktivními místy ve městě. Vzhledem k trase vozidla (obsahuje mj. závlek) a počtu spojů během dne se skutečně jedná pouze o turistický doplněk dopravy po městě, který není využitelný pro běžnou dopravu po městě. [61]

### **7.2.1.2 Veřejná hromadná doprava v regionu**

Regionální VHD je v okolí Benešova zastoupena autobusy a vlaky. Provozovatelem vlakové dopravy je dopravce České dráhy, a.s. a mezi provozovateli autobusové dopravy dominuje ČSAD Benešov s.r.o. Jedná se o složitou a mnohdy špatně přehlednou organizaci VHD na hranici dvou rozdílných integrovaných systémů, PIDu a SIDu. PID je integrovaný dopravní systém hlavního města Prahy (Pražská integrovaná doprava), který zasahuje daleko za hranice Prahy do Středočeského kraje. V rámci PID funguje pásmový tarif, kde jsou jednotlivá pásma „mezikružímí“ kolem Prahy (středem jsou pásma P, 0 a B v Praze). Benešov patří do pásma 5. SID je integrovaný dopravní systém Středočeského kraje, který funguje přes tarifní zóny tvořené vždy jednou nebo několika blízkými obcemi. Do budoucna je plánováno oba systémy spojit a pokračovat jen pod hlavičkou PID. [62], [63], [64]

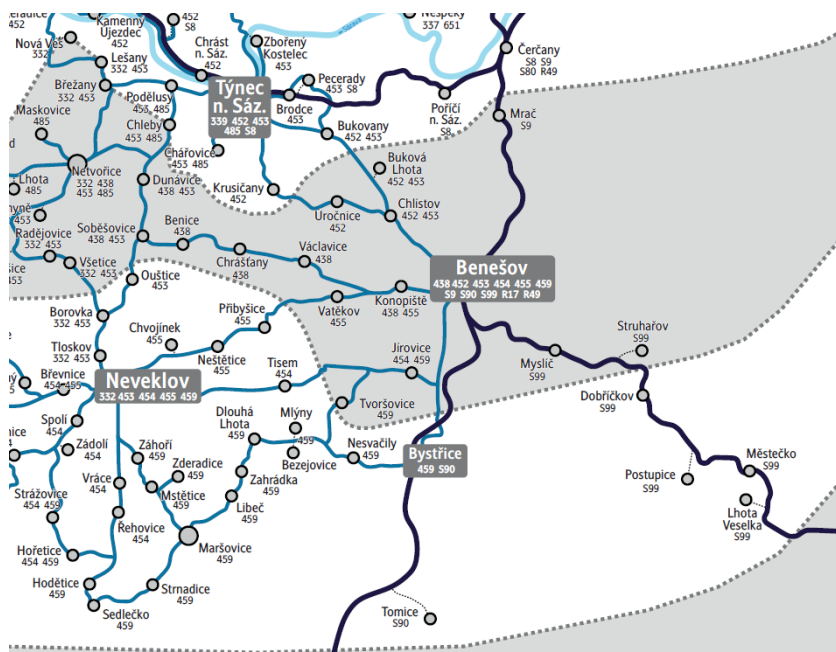
#### **7.2.1.2.1 Integrovaný dopravní systém**

Integrovaný dopravní systém je funkční spojení různých dopravců a různých dopravních prostředků v oblasti do jednoho celku, v jehož rámci je možné cestovat dle jednotných přepravních a tarifních podmínek. Díky jednotným tarifním podmínkám tak mohou cestující na jednu jízdenku využívat všechny druhy dopravy zahrnuté do IDS a tím snížit své náklady na jízdné. Předpokladem IDS je provázanost jednotlivých druhů dopravy, včetně časové návaznosti ve významných přestupních zastávkách. Dalším z předpokladů je jednotné značení dopravních prostředků, z čehož plyne přehlednost celého systému. Posledním významným faktorem IDS je jednotné plánování linkového vedení, ve kterém je veden zřetel především na potřeby obyvatel, mobility a vzájemné koordinace linek, to vše s ohledem na finanční náročnost systému jako celku.

#### **7.2.1.2.2 Železnice**

Železnice je pro Benešov a okolí velmi důležitou spojnicí s Prahou a jihem ČR. Regionální vlaková doprava na Benešovsku je součástí PID a do integrace jsou zahrnuty i vlaky s označením R, rychlík. Konkrétně se jedná o linky S9, R17 a R49 mezi Prahou a Benešovem na trati č. 221, linku S99 na trati č. 222 Benešov – Trhový Štěpánov a S98 na tratích č. 220 a č. 223 Benešov – Sedlčany. Schéma integrovaných linek včetně autobusové dopravy

přehledně zobrazuje Obrázek 24. Doba jízdy mezi Benešovem a Prahou je cca 35 minut (R17), resp. 60 minut (S9). [65]



Obrázek 24 Přehled integrovaných linek PID, Benešovsko; zdroj: [62]

### 7.2.1.2.3 Autobusy

Autobusy regionální dopravy jsou z hlediska dopravy v Benešově buď radiálního charakteru (začátek trasy v Benešově na autobusovém nádraží) nebo diametrálního charakteru (linka Benešovem projíždí, ale zastavuje vždy min. na autobusovém nádraží). Autobusové nádraží je tak centrálním přestupním bodem všech linek a přirozeným středobodem VHD ve městě, ze kterého hvězdicově vycházejí všechny autobusové linky.

Regionální autobusovou dopravu lze rozdělit na dvě části – PID a SID. Linky, integrované do systému PID (od 1.4.2017) se nacházejí na západ od Benešova, resp. od silnice I/3. Jedná se o linky číselné řady 4xx, tedy linky příměstské dopravy PID, které nezajíždějí do Prahy. Linky spadající do systému SID jsou značené Exx, kde E je označení oblasti provozu – Benešovsko.

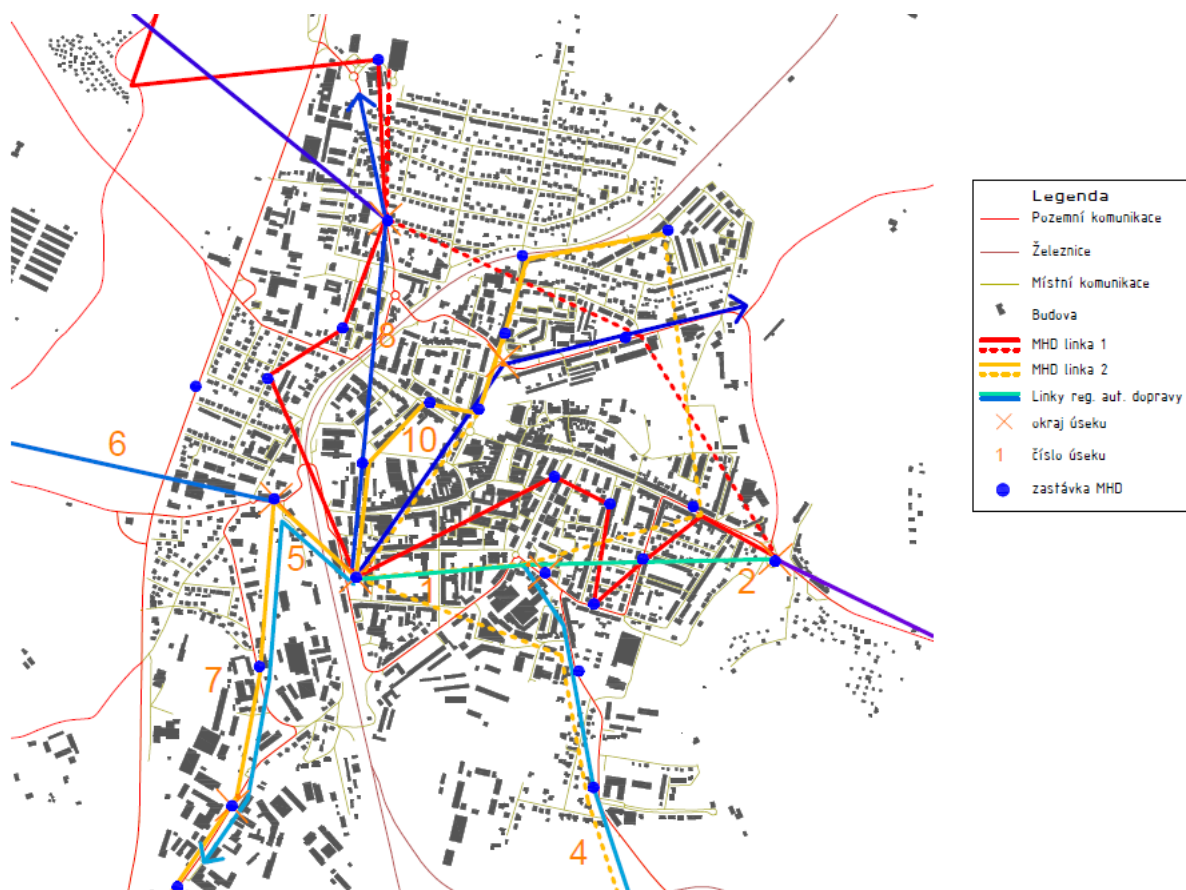
V linkách PID platí pro cestující tarifní podmínky PID včetně odbavení pomocí Lítačky [66] a mobilní aplikace PID lítačka [24]. Nákup jednorázové jízdenky mohou cestující platit pomocí elektronické peněženky na čipové kartě dopravce ČSAD Benešov, stejně jako v případě MHD Benešov, pokud se jedná o linku provozovanou tímto dopravcem. [67] Na linkách SID platí tarifní podmínky SID dle zónového tarifu s možností využít k odbavení čipovou kartu dopravce ČSAD Benešov. [60], [63]



Nevýhodou současného stavu je, že pokud cestující pravidelně dojíždí z oblasti integrované do PID do oblasti SID a obráceně, musí v případě časových jízdenek vlastnit dvě různé karty a platit dva různé tarify. Na druhou stranu přirozeným spádovým městem regionu je Benešov, který spadá do PID i SID, a proto je předpoklad že není mnoho cestujících, kteří by denně projížděli skrze oba IDS. Navíc, do budoucna se počítá s integrací celé oblasti a propojení PID a SID v jeden IDS.

#### 7.2.1.2.4 Regionální autobusy jako MHD

Jak již bylo řečeno, regionální autobusy je možné na území města, resp. v kompaktní části města, používat jako MHD. Následující obrázek ukazuje mapu Benešova se zákresem 10 úseků, viz Obrázek 25, které jsou více nebo méně pravidelně pojížděny autobusy regionální dopravy (odstíny modré). V plánu je rovněž zakresleno linkové vedení MHD – plnou čarou základní trasy a přerušovanou čarou varianty těchto tras (červená a žlutá barva). Ve větším rozlišení je náčrt v Příloze 5.



Obrázek 25 Přehled sledovaných úseků; podklad [92]

Tabulka 2 pro každý z těchto úseků zobrazuje souhrnné intervaly linek regionální autobusové dopravy (RAD) a regionální autobusové dopravy společně s MHD (+MHD), barevné podbarvení buněk je závislé na velikosti souhrnného intervalu.

$$\text{souhrnný interval [min]} = \frac{\text{časový úsek [min]}}{\text{počet spojů v daném časovém úseku [počet spojů]}}$$

Pro orientační přehled obsluhy jednotlivých úseků byly brány v úvahu pouze pracovní dny (po-pá) v období ranní špičky (6.00-9.00) a odpolední špičky (15.00-18.00). Vzhledem k rozdílným hodnotám pro směr do a z města jsou tyto hodnoty v tabulce rozlišeny. Linky MHD nelze jednoduše rozlišit na směr z/do centra, a proto v tabulce respektují směr (rozdělení) linek regionálních (RAD). V tabulce jsou hvězdičkou označené úseky 1, 4 a 10. Úseky 1 a 10 jsou označené, protože nejsou přímo obsluhovány MHD, nicméně MHD má v blízkém okolí zastávky Benešov, pivovar, resp. Benešov, Čechova jinou zastávku, a proto byly i tyto úseky MHD vzaty v úvahu mezi AN a těmito zastávkami. Úsek 4, AN-Benešov, Černý les je specifický, protože je pomocí MHD obsluhován přes dvě různé trasy linky 2 – přes zastávky Mlékárna, Pekárny a přes zastávky Plavecký stadion, Integrovaná škola, do výpočtu byly vzaty spoje na obou trasách. Spočtené intervaly jsou pouze orientační a nelze na ně spoléhat, toto platí zejména u vysokých čísel (30 min+), kde je distribuce autobusů v čase dopravní špičky nerovnoměrná.

Z tabulky je zřejmé, že průtah silnice II/112 směrem na Vlašim je autobusy obslužen velmi kvalitně, stejně jako úsek od autobusového nádraží k zastávce Benešov, Mlékárna. Kvalita obsluhy ostatních úseků není příliš vysoká. Dále tabulka souhrnných intervalů ukazuje, že podíl linek MHD na obsluze města je nízký a kvalitu obsluhy zásadním způsobem nemění. Hodnoty souhrnných intervalů „RAD“ a „+MHD“ jsou buď velmi podobné nebo sice rozdílné, ale stále velmi vysoké, a proto se zdá, že provozování současného MHD není smysluplné.

Tabulka 2 Souhrnné intervaly autobusů v Benešově

		Souhrnné intervaly [min]							
		6:00-9:00, z města		6:00-9:00, do města		15:00-18:00, z města		15:00-18:00, do města	
ID	úsek	RAD	+MHD	RAD	+MHD	RAD	+MHD	RAD	+MHD
1	AN-Pivovar *	10,6	9,5	6,9	6,4	10,6	10,0	8,6	8,2
2	Pivovar-Konečná st.	11,3	10,0	7,5	6,9	11,3	10,6	9,5	9,0
3	Pivovar-Dlouhé pole, rozc.	25,7	25,7	12,9	12,9	45,0	45,0	20,0	20,0
4	Pivovar-Černý les *	180,0	45,0	90,0	36,0	180,0	60,0	90,0	60,0
5	AN-Mlékárna	15,0	12,0	9,0	8,2	10,0	9,0	10,0	9,5
6	Mlékárna-Konopiště	90,0	90,0	45,0	45,0	36,0	36,0	36,0	36,0
7	Mlékárna-Pekárny	25,7	20,0	12,0	10,0	18,0	16,4	18,0	15,0
8	AN-Lidl	12,9	11,3	22,5	20,0	20,0	15,0	15,0	13,8
9	Lidl-Chlístov	30,0	30,0	18,0	18,0	30,0	30,0	22,5	22,5
10	AN-Čechova *	90,0	25,7	45,0	36,0	60,0	25,7	60,0	60,0

## 7.2.2 Dynamická obsluha území

Dynamická obsluha území je možnost, jak provozovat VHD bez pevného linkového vedení a pevných jízdních řádů, tedy v podstatě VHD na objednávku. V zahraniční odborné literatuře je tento problém nazýván DARP – Dial a ride problem. Tímto problémem se zabíral grant Rozhodovací modely pro popis dynamické obsluhy území veřejnou hromadnou dopravou, v jehož řešitelském týmu byla autorka této práce.

Dynamická obsluha v této ideální podobě zatím v Evropě nikde nefunguje, nicméně je to potenciální budoucnost obsluhy území veřejnou dopravou, kde není velká, pravidelná poptávka po VHD.

DARP lze rozdělit na dvě varianty objednání dopravy, resp. tvorby jízdního řádu. První variantou je statický jízdní řád, pro který platí, že všechny požadavky na dopravu jsou vznesené do daného termínu, poté jsou všechny požadavky zpracovány a je vytvořen jízdní řád. Řešení je tedy exaktní a lze ho řešit např. pomocí optimalizačního programu CPLEX. Druhou variantou je vznášení požadavků v online režimu, pak se jedná o dynamický jízdní řád, který se mění v průběhu jízdy na základě nových objednávek. [68]

### 7.2.2.1.1 Taxík Maxík

V menším rozsahu a v omezené síti uživatelů, ale v obdobném principu funguje v Benešově služba jménem Taxík Maxík. Tuto službu zajišťuje Pečovatelská služba okresu Benešov pro občany starších 65 let s trvalým bydlištěm v Benešově a pro držitele průkazů ZTP, ZTP/P. Služba má rozsah provozu definovaný časově (7-18 h) a místně (město Benešov), objednávky dopravy musí být podány nejpozději předcházející pracovní den a za dopravu je účtován

jednorázový poplatek bez ohledu na dobu a vzdálenost jízdy. Vzhledem k těmto skutečnostem se předpokládá, že poptávka po dopravě bude v řádu jednotek denně, a tudíž bude jízdní řád řešitelný ručně bez nutnosti složitých optimalizačních výpočtů. [69]

### **7.2.3 Plánovaná přestavba**

V dubnu 2019 bylo městem Benešov oznámeno, že v brzké době bude zahájena výstavba dopravního terminálu, tj. přestavba současného autobusového nádraží a stavba nového podchodu, který mimoúrovňově spojí autobusové a železniční nádraží. Respektive bylo oznámeno, že byl vybrán zhotovitel stavby a po uplynutí lhůty pro podání připomínek bude podepsána smlouva mezi městem a zhotoviteli. [70] Na výstavbu dopravního terminálu město Benešov obdrželo dotaci 99 999 999,9 Kč z integrovaného regionálního operačního programu ITI. [71]

Návrh nového dopravního terminálu obsahuje 12 odjezdových stání se šikmým řazením, 4 příjezdová stání s bočním řazením a 3 odstavná stání. Prostor nástupišť je plánován jako zastřešený a areál nádraží je napojen na pěší vazby do okolí. [72] Realizace podchodu mezi autobusovým a železničním nádražím vyřeší problém velmi zatíženého přechodu pro chodce mezi těmito budovami, viz 8.1.1.2 a poskytne cestujícím bezpečnější přestupní vazbu.

### **7.2.4 Perspektiva veřejné hromadné dopravy**

Pro zvýšení atraktivity MHD vůči IAD lze jmenovat mnoho cílů s různými časovými horizonty. Tyto cíle jsou spíše obecného charakteru a navíc, jak již bylo řečeno v kapitole 7.2.1.2.4 o významu MHD v Benešově lze pochybovat. Nicméně níže uvedené cíle nejsou zaměřené pouze na MHD, ale také na regionální VHD, která s MHD v Benešově splývá. Jedním z důležitých cílů je dokončení integrace regionálních linek na východ od města do PIDu, resp. spojení obou IDS dohromady, a tím zavedení jednotného systému odbavení a možnosti cestovat na jednu jízdenku ve městě i jeho okolí.

Dalším z cílů, který je proveditelný v krátkém časovém horizontu je vizuální sjednocení zastávek ve městě včetně jejich vybavení prvky městského mobiliáře (přístřešek, lavička atd.) a informačními prvky, které ukazují jízdní řády a nejbližší odjezdy autobusů ze zastávky včetně aktuálních informací z provozu (zpoždění). Tento cíl vyžaduje analýzu existujících zastávek ve městě a jejich rozdělení dle důležitosti. Následně je vhodné určit standard kvality jak pro zastávky, tak pro vozidla (viz pokračování této podkapitoly), co se týče jejich vybavení, vzhledu a bezbariérovosti. Inspirací může být např. vybavení některých zastávek MHD v Písku informačními prvky v rámci Smart City Písek [73] nebo vytvoření a kontrolování dodržování standardu zastávek a vozidel v systému PID [62]. Vzhledem k udržitelnosti celé Smart City

koncepte by bylo vhodné, aby zobrazovací informační prvky využívaly obnovitelné zdroje energie, např. solární panely.

Dále si MHD v Benešově vyžaduje důkladnou analýzu současného stavu. Měly by být provedeny průzkumy obsazenosti všech spojů obou linek a na jejich základě zvážit, zda jsou linky potřebné. Tato práce si neklade za cíl detailně zkoumat provoz současného MHD, nicméně z výše popsaných souhrnných intervalů vyplývá otázka, zda jsou linky MHD nutné a zda je by je nedokázala nahradit pouze regionální autobusová doprava. V případě zachování samostatné MHD by bylo vhodné upravit jízdní řád tak, aby každá linka měla jasně danou přehlednou trasu a pravidelný interval. Různé trasy současných linek lze rozdělit na různé linky a obsluhovat např. pouze dodávkou místo autobusu. Každopádně, všechny tyto změny musejí vycházet z průzkumů a analýzy současného stavu, který je pro cestující značně nepřehledný.

Dalším dílčím cílem Smart City může být obnova vozového parku dopravců a nasazování elektrovozidel místo vozidel s klasickým pohonem. Tento cíl může město podpořit nepřímo jednáním s dopravcem, dotací nebo výstavbou dobíjecí stanice na autobusovém nádraží. Kromě elektrovozidel lze zmínit i vybavení vozidla (standard kvality vozidel) např. zobrazovacími prvky s informacemi o provozu, veřejnou Wi-Fi síť nebo možností dobíjení pomocí USB. Nicméně tyto služby jsou druhořadé a nejprve je nutné zajistit stabilní, přehledný a dlouhodobě udržitelný provoz MHD, resp. regionální autobusové dopravy a teprve poté se zaměřit na detaily jako je možnost dobíjení telefonů nebo Wi-Fi síť a nikoliv naopak.

Posledním dlouhodobým cílem je zavedení dynamické obsluhy území Benešovska místo klasické obsluhy s pevným linkovým vedením a pevnými jízdními řády. Tento cíl je zatím v nedohlednu, ale pro dlouhodobou perspektivu je vhodné ho zmínit.

#### **7.2.4.1 Návaznost na ostatní módy dopravy**

Propojení MHD s již zmiňovaným módem dopravy – cyklistickou dopravou tkví hlavně v napojení zastávek VHD na cyklistickou infrastrukturu. Pro spojení s cyklistickou dopravou je nutné, aby zastávky byly dostupné na kole, tedy aby existovala bezpečná infrastruktura vedoucí k zastávkám. Dále je pro přestup kolo – VHD nutná možnost bezpečného zaparkování kola, tj. stojan na kolo v blízkosti zastávky. Posledním bodem provázanosti je umístění bikesharingových kol na zastávkách. Cílem celé provázanosti cyklistické dopravy a VHD je vytvoření propojeného systému a jeho využívání pro městskou mobilitu, a nikoliv využívání cyklistické dopravy pouze k rekreačním účelům.

Spojení s dopravou v klidu, viz 8.2 je v případě Benešova menší. Vzhledem k dlouhým intervalům autobusů na území města a nízké hustotě sítě VHD nelze předpokládat, že přestup

osobní vozidlo – VHD bude často využíván. V případě velkých měst s hustou sítí MHD, např. Prahy je vhodné umístit zastávky MHD do těsné blízkosti parkovišť typu P+R a K+R a obsloužit je linkou s nízkým intervalem a velkou kapacitou (ideálně metrem). V případě Benešova lze ve větším množství předpokládat přestup osobní vozidlo – VHD pouze v případě vlaku (parkoviště u vlakového a autobusového nádraží) a v případě autobusových dálkových spojů (parkoviště u vlakového a autobusového nádraží).

#### **7.2.4.2 Potenciál VHD pro Smart City**

Veřejná hromadná doprava je obrovským zdrojem dat, které je žádoucí využívat v provozu, analyzovat a na základě analýz provádět korektury VHD a také zveřejňovat k dalšímu využití. Data (FCD) sbírají vozidla, která jsou v provozu. Dále odbavovací systém zaznamenává počet odbavených cestujících a počet prodaných jízdenek. Palubní počítače vozidel sledují aktuální časoprostorové polohy a porovnávají je s jízdními řády. Zejména informace o polohách vozidel by měly být online dostupné cestujícím v autobusech a čekajícím na zastávkách skrze zobrazovací techniku a také ve formě Open Dat pro veřejnost. S veřejnými daty o časových polohách vozidel mohou pracovat vyhledávače spojení a přizpůsobovat přestupy a nabídky spojení aktuálním datům. Zároveň mohou tyto vyhledávače využívat historická data k předvídání dopravních situací a výpočtu pravděpodobnosti stihnutí/ nestihnutí navazujícího spoje a tím k optimalizaci celého nalezeného spojení. Dále je z hlediska koncepce Smart City důležitá provázanost dopravních módů, viz 8.2.3.3 a udržitelnost dopravy ke vztahu k životnímu prostředí.

#### **7.2.5 Shrnutí**

Tato kapitola představila pojetí městské hromadné dopravy v Benešově a veřejné hromadné (regionální) dopravy v okolí Benešova. Popsala současný stav, věnovala se provedené a plánované integraci. Převážná většina spojů je obsluhována autobusy, jen hlavní spojení Benešova s Prahou a Benešova s Trhovým Štěpánovem je uskutečňováno pomocí železnice, která je ovšem pro region zcela stěžejní. Dále byly zkoumané souhrnné intervaly VHD a MHD na území města. A na závěr bylo definováno několik cílů na zvýšení kvality a atraktivity VHD a MHD a také potenciál VHD pro Smart City.

Kapitola 7 představila možnosti, jak postupně nahrazovat individuální automobilovou dopravu dopravou veřejnou a cyklistickou. V kapitole byly podrobně popsány současné stavy a návrhy dopravních řešení pro cyklistickou a veřejnou hromadnou dopravu v souladu s vizí Smart City.

## **8 Individuální motorová doprava**

Tato kapitola se věnuje problematice individuální dopravy, tj. dopravy, která se uskutečňuje pomocí osobních automobilů občanů a v případě této práce je rozebírána pouze ve dvou jejích formách; IAD z hlediska infrastruktury, po které se uskutečňuje a z hlediska dopravy v klidu. Zatímco doprava v klidu je částí dopravy, které je v problematice Smart City věnován velký prostor, IAD obecně, resp. infrastruktura (zejména D, SI a SII) často zastoupena není. Rozhodujícím faktorem je fakt, že infrastruktura pro IAD je velmi nákladná a především, není vhodné, aby tato infrastruktura městy procházela. Navíc, vzhledem k nákladům na výstavbu a údržbu této infrastruktury bývá hlavním investorem stát, resp. kraj, nikoliv město, a proto město nemůže v této problematice samo činit žádná vizionářská rozhodnutí. Z tohoto důvodu je problematika infrastruktury pro IAD pouze popsána ve svém současném stavu včetně aktuálně největších nedostatků a plánované výstavbě.

V závěru kapitoly je věnována jedna podkapitola problematice zásobování. Zásobování v sobě kombinuje IAD a dopravu v klidu a řešení této problematiky je tedy závislé na řešení těchto druhů dopravy. Problematika zásobování je zmíněna zejména pro udržení komplexnosti této práce a její těsné návaznosti na dopravu v klidu.

### **8.1 Individuální automobilová doprava**

Jak již bylo popsáno, infrastruktura pro tranzitní IAD by v optimálním případě neměla procházet skrze města a ta by tak neměla být zatížena vysokými dopravními intenzitami pocházejícími z tranzitní dopravy. V případě města Benešov jsou největší dopravní intenzity uskutečňovány na silnici I/3, která leží na okraji města a sama pro město problematická není. Problém města jsou především průtahy silnic druhé třídy II/110 a II/112, které dosahují denních intenzit 7000–15000 vozidel/den. [35] Nejproblématictější úseky MK jsou popsány v následující podkapitole.

#### **8.1.1 Problematická místa**

Spojujícím prvkem všech vybraných problematických míst je fakt, že všechna jsou součástí průtahů silnic druhé třídy městem. Kapacita a parametry těchto MK nejsou adekvátní současným dopravním intenzitám na nich uskutečňovaných, a proto jsou zdroji dopravních problémů města.

##### **8.1.1.1 Křižovatka II/110 a I/3**

Prvním z vážných problémů je nevhodný úhel křížení průtahu silnice II/110 se silnicí I/3. Komunikace nižšího významu je ukončena křižovatkou s I/3, na jihozápadním okraji města, tzv. křižovatkou U Topolu. Úhel křížení není v současném stavu v doporučeném rozpětí 75°-

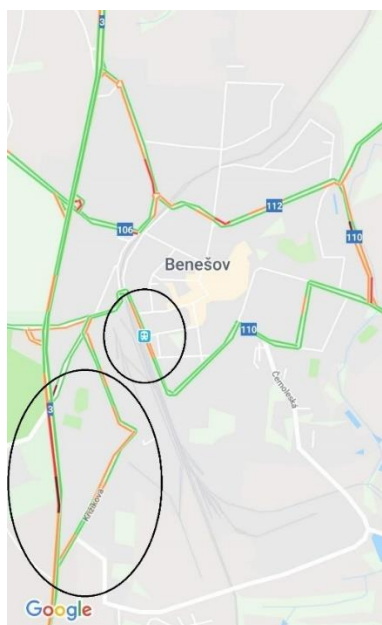
105°. Z důvodu nevhodného úhlu křížení dochází na této křižovatce k velkým zdržením. Nevhodný úhel křížení způsobuje špatné rozhledové podmínky pro odbočující vozidla a výrazně prodlužuje dobu potřebnou k bezpečnému odbočení, díky které vznikají dopravní kongesce na silnici I/3 a na průtahu II. třídy. Vznikající kongesce zasahují nejen do zastavěné oblasti a komplikují dopravu ve městě a také na I/3, viz Obrázek 26.

### 8.1.1.2 Oblast u nádraží

Druhým z velkých dopravních problémů je tvorba dopravních kongescí v okolí přechodů pro chodce na průtazích silnic II/110 a II/112, zejména v ulici Nádražní před budovou železničního nádraží. Přechody pro chodce a pěší vazby nelze zrušit, ale je třeba hledat jiná řešení.

V případě nádraží, slouží pro příchod pěších k nádražní budově dva přechody pro chodce, na severním a jižním okraji areálu nádraží. Zvláště jižní přechod, který navíc spojuje železniční nádraží s autobusovým je velmi frekventovaný ze strany chodců i vozidel.

Problém nastává v období odpolední špičky vždy po příjezdu vlaku od Prahy. V okamžiku příjezdu vlaku se skokově zvýší počet chodců na přechodu. Vzhledem k umístění nádraží, naprostá většinu vystoupivších cestujících využívá jižní přechod pro cestu mezi nádražím a svým cílem dopravy. Proud chodců na několik minut téměř zastaví automobilovou dopravu na této frekventované ulici a způsobí dopravní kongesce, které se šíří po celém městě.

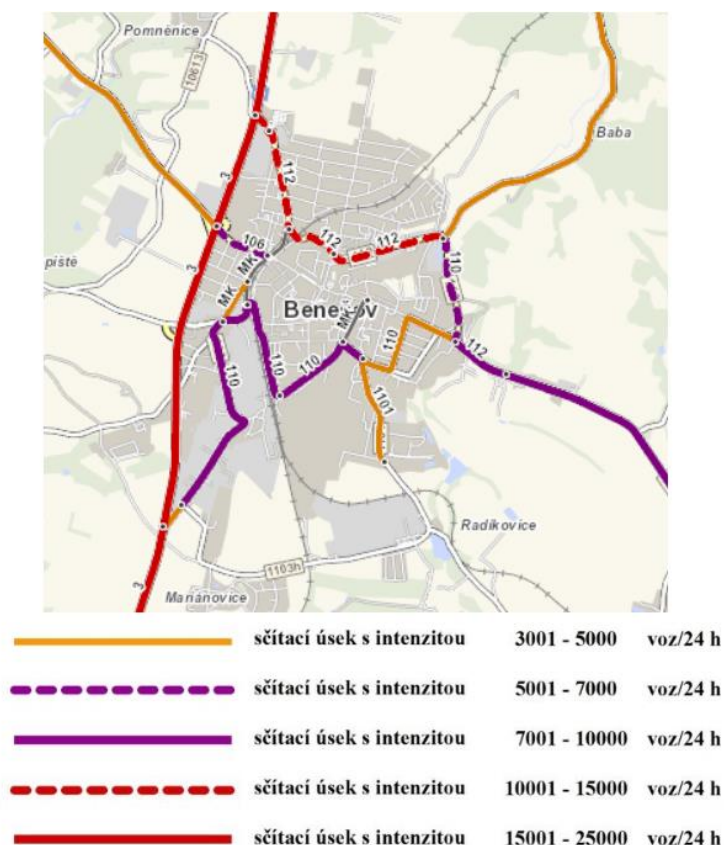


Obrázek 26 Screenshot informací o provozu z 11.4.2019, 15:40; zdroj: [74]



### 8.1.1.3 Průjezd městem přes II/110 a II/112

Třetím velkým dopravním problémem města je průjezd vysokého počtu vozidel během dne skrze průtahy silnic II/110 a II/112 sám o sobě. Komunikace, po kterých jsou průtahy vedeny neodpovídají svou kapacitou a parametry současným dopravním intenzitám, viz Obrázek 27. V kombinaci s ostatními popsány dopravními problémy vznikají dopravní kongesce, které v ranní a odpolední špičce komplikují dopravu v Benešově.



Obrázek 27 Schéma denních intenzit na důležitých úsecích města; zdroj: [35]

### 8.1.2 Plánovaná výstavba

Problémy způsobené tranzitní dopravu skrze město může efektivně řešit výstavba obchvatu. Vybudování silničního obchvatu města je ovšem finančně velmi náročné, a proto investorem této stavby nemůže být pouze město Benešov, ale Středočeský kraj a stát.

Protože investorem stavby silničního obchvatu nemůže být město, není této problematice věnována detailní pozornost v rámci této práce o Smart City. Nicméně v komplexního pohledu na jednotlivé dopravní módy ve městě je žádoucí ji zmínit.

Územní plán města Benešov zahrnuje koridory pro budoucí vybudování obchvatu města (rezerva) a plochy pro přestavbu a výstavbu dopravních křižovatek (návrh, rezerva). V horizontu několika let je naplánovaná výstavba/přestavba problematických křižovatek

a úseků silnic v okolí Benešova. Termín realizace výstavby dálnice D3 ve Středočeském kraji včetně Václavické spojky a vybudování silničního obchvatu města je zatím časově natolik vzdálený, že nelze považovat za přesný.

Po realizaci Václavické spojky dojde k poklesu dopravního významu silnice I/3. Silnice bude přejmenována na II/603 a bude tvořit doprovodnou silnici dálniční trasy D3. Než dojde k realizaci výstavby dálnice D3 ve Středočeském kraji, je na roky 2019-2020 naplánováno na silnici I/3 rozšíření koruny vozovky a zahloubení části komunikace kolem Konopištského parku (615 m) mezi křižovatkami Červené Vršky a U Topolu, tj. podél západní hranice zastavěné části kompaktního města, viz Obrázek 28. Část silnice v těsné blízkosti Konopištského parku bude v rámci přestavby zakryta (166 m) tak, aby vzniklo přirozené propojení města a Konopiště. Dle informací z let 2018 a 2019 by tato stavba rozšíření komunikace a její zahloubení měla být zahájena v roce 2020 [75].

Společně s přestavbou úseku I/3 mezi křižovatkami Červené Vršky a U Topolu jsou plánovány také výstavby nových spirálových okružních křižovatek U Topolu a Červené Vršky. Výstavba křižovatky U Topolu má být na základě informací od ŘSD zahájena v roce 2019. [76] O okružní křižovatce Červené Vršky nelze v současné době (duben 2019) dohledat žádné oficiální informace od ŘSD, nicméně zpravodaj města Benešov uvádí termín jako termín realizace rok 2019. [77]. Realizace okružních křižovatek Červené Vršky a U Topolu odstraní současná problematická křížení II/110 a II/112 s I/3 a tím jeden z největších dopravních problémů v Benešově.

### **8.1.3 Řešení v budoucnu**

Řešením pro tranzitní dopravu v okolí Benešova je již zmiňovaný silniční obchvat města a výstavba dálnice D3, která propojí hl. m. Prahu s Jihočeským krajem. Na silniční obchvat jsou vyhrazené koridory v ÚP města a dle informací ze zpravodaje města Benešov [77] se počítá s jeho realizací mezi roky 2024-28 (severovýchodní část), resp. 2023-25 (jihovýchodní část).

Koridor pro severovýchodní část obchvatu je rozdělen na 2 etapy. První etapa je vymezena ze současné stopy silnice II/110, kde se odpojuje v okolí současného křížení II/110 a Benešovského potoka, a míří severozápadním směrem k vedení VVN a železniční trati č.220, kterou mimoúrovňově kříží a paralelně s vedením VVN pokračuje k plánované Václavické spojce a OK Červené Vršky, kde je ukončen. Druhá etapa spojuje silnice II/110 a II/112 a koridor v ÚP vede údolím Boušického potoka až k silnici II/112, kde je ukončen OK.

Koridor pro jihovýchodní část obchvatu pokračuje od OK, kde je ukončena severovýchodní část obchvatu, směrem na kopec Beranice. Dále kolem Radíkovického rybníka, koridor kříží železniční trať č.222 a v blízkosti Černoleského rybníku se napojuje do současné stopy ulice Černoleská. Ulice Černoleská je tak budoucí součástí silničního obchvatu. V oblasti Mariánovic bude ulice napřímena a prodloužena až ke křižovatce U Topolu.



Obrázek 28 Návrh plánované přestavby silnice I/3; zdroj: [75]

#### 8.1.4 Shrnutí

Řešení infrastruktury pro tranzitní IAD dopravu vyžaduje dlouhodobou přípravu a velké finanční investice, které jsou pro město jako jediného investora nedosažitelné, a proto je město Benešov v tomto případě pouze jeden z jednajících subjektů a hlavním investorem je ŘSD.

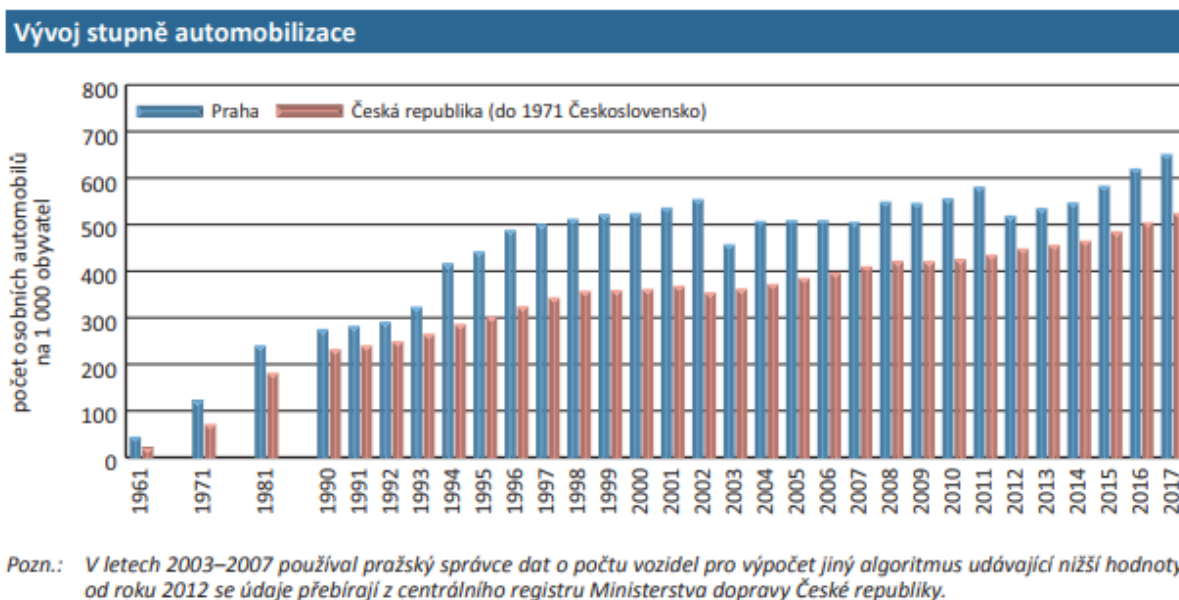
V souvislosti s IAD byly definována tři problematická místa provozu. Řešení nevhodného úhlu křížení na křižovatce zajistí přestavba křižovatky na OK, viz 8.1.2, odstranit problém frekventovaného přechodu před nádražní budovou by měl podchod realizovaný v rámci stavby dopravního terminálu, viz 7.2.3 a celkovou vysokou dopravní vytíženost komunikací ve městě vyřeší realizace silničního obchvatu města, viz 8.1.3.

Část IAD, která je v gesci města Benešov a která si žádá řešení ze strany města, je doprava v klidu, které se věnuje následující podkapitola.

## 8.2 Doprava v klidu

Doprava v klidu, alias parkování je velkým problémem současnosti. Zejména v centrech měst a v oblastech s vysokou zástavbou (sídliště) je počet dostupných parkovacích míst nedostatečný oproti požadavku. Kromě městské zástavby se tento fenomén objevuje velmi často i v oblíbených turistických lokalitách, např. parkoviště u lyžařských a běžkařských areálů v zimním období, parkoviště u bazénů v letním období apod.

Tento trend je způsoben vysokým stupněm automobilizace. Stupeň automobilizace je počet osobních vozidel na 1000 obyvatel. Dle údajů Eurostatu byl pro ČR v roce 2016 na hodnotě 502 vozidel/1000 obyvatel, viz Obrázek 29 [78], což je vyšší hodnota než u mnoha států západní Evropy, např. Velké Británie, Francie, Švédska a Nizozemska.



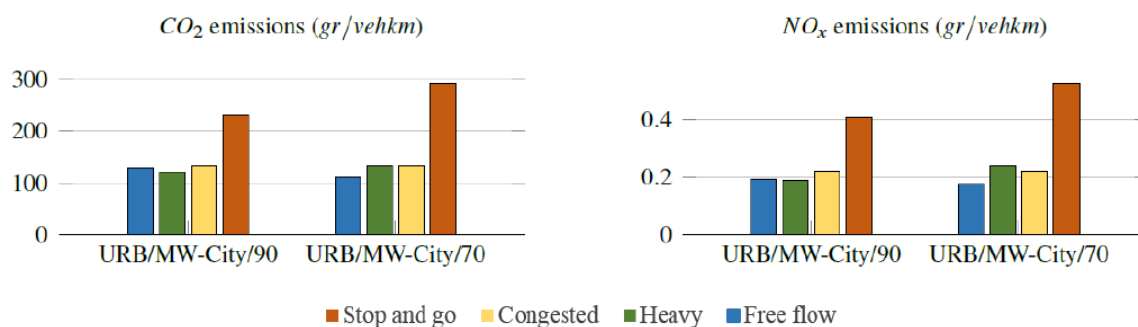
Obrázek 29 Vývoj stupně automobilizace; zdroj: [79]

- **Druhy parkování/odstavování vozidel**

Jak již bylo krátce řečeno v kapitole 3.2, dopravní inženýrství rozlišuje pojmy parkování vozidel a odstavování vozidel. Parkování se rozlišuje na krátkodobé (do 2 hodin trvání) a dlouhodobé (nad 2 hodiny trvání). Odstavováním vozidel se rozumí umístění vozidla mimo jízdní pruhy komunikace po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá, tj. v místě bydliště nebo v sídle provozovatele vozidla [19].

Problém s dlouhodobým nedostatkem parkovacích a odstavných ploch se promítá do všech tří kategorií. Nedostatek parkovacích míst způsobuje nadbytečnou dopravu v území, kde je nežádoucí. Vozidla hledající prázdná parkovací místa opakovaně projíždějí oblastí a navyšují tím intenzitu dopravy uvnitř města. Současně produkují emise, které jsou zejména ve vnitřním

městě nežádoucí, např. vozidlo kategorie EURO 5 (rok výroby 09.2009-09.2014) s benzínovým motorem smí dle mezinárodních předpisů vyprodukovat během 1 km jízdy až 1,0 g oxidu uhelnatého, 0,10 g uhlovodíků, 0,06 g oxidů dusíku a 0,005 g prachových částic. [116] Navíc, při hledání parkovacího místa se vozidla opakovaně zastavují a rozjíždějí, což je podobné Stop and go efektu, při kterém jsou emise nejvyšší, viz Obrázek 30. Vyprodukované emise negativně ovlivňují ovzduší a zdraví občanů.



Obrázek 30 Produkce emisí při různých stavech dopravy; zdroj: [81]

Krátkodobé parkování je nejčastěji užíváno ve spojitosti s volným časem občanů – parkování u rekreačních center a volnočasových areálů, u obchodních center, u kulturních cílů. Dále do této skupiny spadá např. návštěva zdravotnických zařízení. Docházková vzdálenost mezi krátkodobým parkováním a cílem cesty by neměla být větší než 200 m. [82] V případě Benešova je tento problém spojen především s parkováním v kompaktním městě a v centru města. Rekreační areály mají svá vlastní parkoviště, která se zdají být kapacitně dostačující. Krátkodobé parkování trápí kromě místních obyvatel především návštěvníky města, kteří jen velmi těžce hledají místo na zaparkování svého vozidla. Pro zlepšení situace v centru město instalovalo v roce 2017 Smart Parking, viz kapitola 5.

Dlouhodobé parkování, tj. parkování nad dvě hodiny trvání, je velmi často spojeno s parkováním v místě zaměstnání, ev. s dlouhým volným časem např. o víkendech. Docházková vzdálenost mezi dlouhodobým parkováním a cílem cesty by neměla být větší než 300 m. [82] Dlouhodobé parkování trápí Benešov zejména v okolí vlakového nádraží. V tomto případě se jedná o vozidla občanů města i mimoměstské občany, kteří pro svou cestu do zaměstnání/školy využívají kombinaci osobní vozidlo + vlak a své vozidlo tak potřebují v okolí vlakového nádraží zaparkovat. Situaci se město snaží řešit, viz 8.2.2

Odstavování vozidel představuje zejména odstavení vozidla mimo pracovní dobu a volnočasové aktivity, tj. v místě bydliště. Docházková vzdálenost mezi odstavením a cílem cesty by neměla přesáhnout 500 m. [82]. Veřejnost a politická reprezentace v tomto případě často využívá slovní spojení rezidenční parkování nebo parkování pro rezidenty. Největší

nedostatek prostor pro odstavování vozidel je v oblastech vysoké zástavby ve městě, tj na sídlištích.

### **8.2.1 Současný stav dopravy v klidu**

V současné době je stav parkování a odstavování vozidel ve městě velmi špatný, počet parkovacích a odstavných ploch je nedostatečný a jejich technický stav zoufalý. Přes všechna negativa současného stavu je evidentní snaha města tento stav změnit. Postup změn je zatím pomalý, ale přesto viditelný – např. instalace Smart Parkingu, viz kapitola 5 a výstavba parkovacích domů na sídlišti Na Bezděkově.

Všeobecný problém dopravy v klidu je odlišný v různých částech města vzhledem k různým požadavkům a možnostem. V následujících podkapitolách je podrobněji rozebrána doprava v klidu v různých částech města. Části města jsou tentokrát voleny zejména podle druhu zástavby, nikoliv dle své polohy, jak je tomu v kapitole 4.2.

#### **8.2.1.1 Centrum města**

Plocha centra města pro potřeby popisu dopravy v klidu je totožná s částí definovanou v kapitole 4.2. V této oblasti převládá krátkodobé parkování, které využívají především návštěvníci města a také nelze zapomínat na odstavování vozidel místních obyvatel, kteří v tomto prostoru bydlí.

V současné době spadají do prostoru centra města parkoviště na Masarykově a Malém náměstí a parkoviště Pod Brankou. Tedy parkoviště, která jsou zahrnuta do systému Smart Parking Benešov. Dále je možné v centru parkovat v ulicích, a to především podélně. Omezením v centru je velký výskyt pěších zón (viz Příloha 2), ve kterých není parkování dle TP doporučováno vůbec nebo jen velmi omezeně. [83] Přesto jsou v těchto pěších zónách parkovací místa vyznačená.

Počet parkovacích míst v centru je nedostatečný oproti poptávce a mnoho řidičů v touze objevit prázdné místo opakovaně projíždí ulicemi centra a zbytečně tak navyšují intenzity dopravy v historickém centru a blízkém okolí, kde jsou zcela nežádoucí. Ve snaze, jakkoliv zaparkovat, řidiči parkují svá vozidla na hranici pravidel provozu nebo za ní a mnoho vozidel tak blokuje prostory, které jsou určeny pro pěší dopravu.

##### **8.2.1.1.1 Pěší zóna**

Pěší zóny jsou v současné době (leden 2019) v centru Benešova tří a čtvrtá je ve výstavbě. Jedná se o pěší zóny na Masarykově náměstí, v části Karlov, v ulici F.V.Mareše a ve výstavbě je pěší zóna v ulici Tyršova.

V pěší zóně na Masarykově náměstí je motorová i cyklistická doprava vyloučena s výjimkou zásobování a MTD – městského turistického vláčku (ekovláček), který vozí turisty po městě a mezi městem a Konopištěm. A proto v této zóně není problém s dopravou v klidu. Doprava v klidu je možná pouze na kratších okrajích náměstí (nespadají do pěší zóny). Parkování vozidel na historickém náměstí ovšem není estetické v žádné z částí.

V pěší zóně v ulici F.V.Mareše je motorová i cyklistická doprava vyloučena s výjimkou zásobování. Pěší zóna je ve směru od Malého náměstí značená SDZ IZ 6a. Na křižovatce s ulicí Poštovní, kde zóna končí, jakékoliv SDZ chybí. Na tomto okraji zóny jsou betonové sloupky zabraňující vjezdu vozidel, ale pro cyklisty přijíždějící z tohoto směru žádné informace o pěší zóně poskytnuty nejsou, přestože jejich pohyb v zóně povolen není. Což by při rozvoji cyklistické dopravy mohlo způsobovat problémy. Tyto problémy lze snadno odstranit a) povolením vjezdu cyklistů do této pěší zóny, b) přidáním příslušné dopravní značky zakazující vjezd cyklistů na vjezd od ulice Poštovní. Vzhledem k omezenému vjezdu motorové dopravy v tomto úseku problém s dopravou v klidu není.

Velmi problematická je pěší zóna v oblasti Karlova. Tato pěší zóna se nachází v části ulice Na Karlově, od kostela sv. Mikuláše po její ústí na Masarykovo náměstí a má 3 vjezdy – z ulice Na Karlově, z ulice Školní a z Masarykova náměstí. Vjezdy z ulice Na Karlově a z Masarykova náměstí jsou označeny SDZ IZ 6a s dodatkem, že vjezd je povolen řidičům s povolením města Benešov a cyklistům, resp. dopravní obsluze, hostům restaurace U Zvonice a hotelu Karlov. Vjezd z ulice Školní není nijak označen SDZ. V části této pěší zóny (od křižovatky s ulicí Školní po kostel sv. Mikuláše je umožněno parkování po jedné, místy i po obou stranách MK, což je vzhledem k charakteru prostoru jeví jako velmi nevhodné a nepřehledné řešení. Pohyb pro cyklisty zde v případě vozidel parkujících po obou stranách MK může být při střetu s protijedoucím vozidlem nebezpečný.

Nová pěší zóna v rekonstruované části ulice Tyršova počítá s jednosměrným provozem směrem na náměstí a s povolením k vjezdu pro dopravní obsluhu. Projektová dokumentace rekonstrukce počítá s téměř souvislým parkovacím pruhem v celé ulici, (délka rekonstruované části je cca 250 m). V pěší zóně je povoleno parkování vozidel pouze na vyznačených místech, ale TP 179 nedoporučují parkování v pěší zóně navrhopat vůbec nebo ve velmi omezeném množství. Vjezd cyklistů bude povolen a v ulici bude vyznačen pruh pro cyklisty včetně vybavení ulice cyklistickou infrastrukturou (stojany na kola).

### **8.2.1.2 Vnitřní město**

Vnitřní město je specifické smíšeným využitím ploch, nejčastěji jde o obytnou funkci a občanskou vybavenost. Proto je v této oblasti poptávka po odstavování vozidel i po

krátkodobém parkování. Navíc v oblasti leží i železniční a autobusové nádraží, které přitahuje enormní množství lidí z okolí, tudíž se tato oblast musí vypořádat také s dlouhodobým parkováním. V ulicích je proto nedostatek parkovacích míst všech tří složek.

Odstavování řeší řidiči velmi často odstavením vozidel v areálu Pražských kasáren. Jedná se o parkoviště bez VDZ, kde neoficiální SDZ zakazuje parkování vozidel veřejnosti, viz Obrázek 31. Přesto různé dokumenty města uvádí, že je zde prostor pro parkování zhruba 100 vozidel. Tato plocha je původně vyasfaltovaná, v povrchu je mnoho nerovností a prohlubní a vyasfaltovaná plocha bohužel nesahá až k okrajům, které jsou zdrojem nečistot na parkovišti. Obdobná je situace v Tábořských kasárnách, kde je k dispozici parkoviště s obdobným technickým stavem, bez SDZ s kapacitou cca 100 míst. Toto parkoviště je těsně za hranicí vnitřního města u ulice Tábořská. [84]

Další parkoviště je k dispozici u nádraží. Toto parkoviště má povrch tvořený betonovými panely s mnoha nerovnostmi a bez VDZ. Parkoviště slouží k dlouhodobému parkování při přestupu na vlak (neoficiální P+R) a jeho kapacita je zcela nedostačující.

Kromě těchto parkovišť je k dispozici několik malých parkovišť, často patřících některé z institucí a také parkovací pruhy a pásy v ulicích. Počet těchto míst je též nedostatečný proptávce.



Obrázek 31 Fotografie parkoviště v areálu Pražských kasáren; autor: Hlubučková, 2019

### 8.2.1.3 Vilová čtvrť a satelity

Nízká zástavba, tedy vilové čtvrtě a satelity se s problémem dopravy v klidu nepotýkají. V těchto oblastech jednoznačně dominuje odstavení vozidel a řidiči odstavených vozidel



jsou obyvatelé nemovitostí v blízkém okolí. Hustota obyvatel je v těchto oblastech výrazně nižší – domy jsou 1-2 patrové a velká část domů má k dispozici zahradu s garáží nebo parkovacím/odstavným stáním nebo vyhrazené stání před obydlím mimo MK. Na MK proto stojí pouze osamocená vozidla, jejichž majitelé/uživatelé nedisponují výše popsanými možnostmi nebo vozidla návštěv apod. Vzhledem k nízkým rychlostem vozidel v oblasti, nejsou občasná vozidla parkující na MK překážkami v provozu. Celkově v oblastech nízké zástavby není doprava v klidu problematická.

#### **8.2.1.4 Městská Sídliště**

Benešov má celkem tři oblasti s vysokou zástavbou, které jsou nazývány sídlišti – Spořilov, Nová Pražská a Na Bezděkově. Všechna tři sídliště se od sebe výrazně liší svou organizací dopravy v klidu.

Sídliště Spořilov leží stranou centra a skládá se z deskových domů a bodových domů. Výška domů je 3-4 podlaží. Velká část domů má v přízemí garáže nebo parkovací/odstavná stání pro své obyvatele. Mezi jednotlivými domy je dostatek prostoru a relativně velký počet parkovacích míst. V okolí Čechovy ulice jsou k dispozici řadové garáže. Stav dopravy v klidu je na sídlišti Spořilov ustálený a bez výrazných problémů.

Sídliště Nová Pražská je blízko centra města. V těsném okolí sídliště jsou dvě parkoviště – Nová Pražská a Nová Pražská, U Semaforu a oddělené parkovací pruhy a pásy v ulicích Pražská a Nová Pražská (placené). Parkoviště patří svým stavem mezi ta lepší ve městě, mají jednotný asfaltový, resp. panelový povrch bez výrazných prohlubní. Uprostřed sídliště je dále kryté parkoviště pod dětským hřištěm. Stav dopravy v klidu je na tomto sídlišti relativně ustálený.

Sídliště Na Bezděkově je pozůstatkem nesmyslné výstavby z minulého století. Leží v těsné blízkosti Malého náměstí mezi ulicemi Na Bezděkově a Zapova a necitlivě tak navazuje na úplné centrum města. Sídliště je velmi hustě zastavěné domy s až 10 podlažími. V ulicích mezi panelovými domy je velmi nízký počet parkovacích míst a celá oblast je velmi stísněná. Mezi roky 2013 a 2017 vznikly na tomto sídlišti v ulici Bezručova 3 parkovací domy (Bezručova I-III) s částečně krytými parkovacími místy, celkem se jedná o 236 míst, která jsou bezplatně k dispozici obyvatelům. [85], [86] Na sídlišti žije odhadem 4000 občanů, což dle stupně motorizace představuje cca 2000 vozidel, počet míst je tedy stále nedostatečný. [52] Kromě parkovacích domů je v ulici Bezručova také otevřené parkoviště. Toto parkoviště je přehlcené, chybí mu VDZ. V důsledku toho parkují řidiči nepřehledně a později odstavená vozidla často překážejí již odstaveným vozidlům při výjezdu. Z hlediska odstavování vozidel se jedná o nejhorší oblast ve městě.

#### **8.2.1.4.1 Dopravní Obsluha**

Specifickým prvkem benešovské dopravy v klidu je zákaz vjezdu do ulic s povolením vjezdu dopravní obsluhy, např. v ulici Villaniho. Dle vyhlášky č 294/2015 Sb. se dopravní obsluhou rozumí „vozidla zajišťující zásobování nebo lékařské, opravárenské, údržbářské, komunální a podobné služby, vozidla přepravující osobu těžce zdravotně postiženou, vozidla taxislužby a vozidla, jejichž řidiči, provozovatelé nebo přepravované osoby mají v místech za značkou bydliště, ubytování, sídlo nebo nemovitost.“ [87] Za zákazem vjezdu následuje MK s parkovacím pásem nebo samostatné parkoviště. Vzhledem k velikostem těchto ploch, jejich obsazenosti a složité definici dopravní obsluhy, není reálně možné kontrolovat, zda jsou zaparkovaná vozidla obsluhou nebo ne, a proto toto značení postrádá smysl.

#### **8.2.2 Plánovaná výstavba**

Město Benešov se snaží problém nedostatečného počtu parkovacích míst ve městě řešit. V současné době (leden 2019) se plánuje výstavba parkovacího domu v těsné blízkosti nádraží. Tento parkovací dům má výrazně navýšit kapacitu parkovišť u důležitého železničního uzlu a tím řešit problém s dlouhodobým parkováním v oblasti vnitřního města (resp. na jeho okraji). Navrhovaný parkovací dům má mít celkem 181 míst pro motorová vozidla a 50 míst pro kola a bude sloužit jako P+R parkoviště. Na výstavbu parkovacího domu obdrželo město dotaci z integrovaného regionálního operačního programu - 9. výzva ITI-Praha-SC1.2 Dopravní terminály a parkovací systémy. [88], [89] Parkovací dům bude umístěn vedle železničního a autobusového nádraží v místě, kde je v současné době nevyužívané překladiště. Kapacita parkovacích míst u nádraží může být v budoucnu dále navyšována výstavbou obdobných parkovacích domů na ploše současného parkoviště u nádraží.

#### **8.2.3 Návrhový stav**

Následující podkapitola obsahuje návrh 2 různých scénářů, jak řešit nevyhovující dopravu v klidu. Ovšem, před výběrem jednoho ze scénářů je nezbytně nutné, aby mělo město jasně stanovenou strategii dalšího rozvoje, podle které zvolí adekvátní návrh. Na základě návrhu poté město postupně vybírá jednotlivé projekty k realizaci. Strategický rozvoj by měl být obsažený v Strategickém plánu města, což je dokument, který definuje předpokládaný, plánovaný vývoj města, včetně současného stavu, SWOT analýzy, vize města a předpokládaného harmonogramu rozvoje.

Město Benešov mělo kvalitně zpracovaný Strategický plán rozvoje města Benešov z roku 2011. Tento plán byl nahrazen Strategickým plánem města Benešova a Akčním plánem v roce 2016. [84], [90] Kvalita plánu z roku 2016 je velmi nízká. Autor plánu z roku 2016 je pouze 1 oproti 16 spoluautorům, odborníkům z různých oblastí, z dokumentu z roku 2011. Vize

města je zkrácena na: „*Benešov, zde lidé prosperují*“. A veškeré priority v oblasti dopravy na: „*Město bude usilovat o zlepšení dopravní infrastruktury. Naprosto zásadní je vytvoření Dopravního terminálu Benešov. Klíčové bude pokračovat v rekonstrukcích místních komunikací včetně chodníků a v budování dalších míst pro parkování. Komfort průjezdu městem, možnost parkování a nutnost propojení všech druhů dopravy považuje město za naprostou strategickou prioritu a předpoklad pro budování své prosperity.*“ [84] Ve strategickém plánu je tedy ukotvena priorita výstavby dopravního terminálu, který je aktuálně v procesu, viz 7.2.3, rekonstrukce MK bez konkretizace a budování parkovacích míst. Dále město předpokládá, že veškeré problémy s automobilovou dopravou vyřeší stát a kraj, zejména dálnice D3 jejíž výstavba ve Středočeském kraji je zatím (leden 2019) odhadována na roky 2024-2028. [91]

Tento stav je třeba změnit a přesněji definovat, jak chce město dopravu v klidu řešit, vytvořit seznam MK určených k rekonstrukci a doplnit další důležité součásti dopravy jako je pěší doprava, veřejná hromadná doprava, cyklistická doprava atd. a jejich předpokládaný vývoj.

### **8.2.3.1 Scénář 1: Podpora automobilové dopravy**

Tento scénář nelze považovat za scénář dle konceptu Smart City, protože preferuje pouze jednostranný rozvoj dopravy a městské mobility. Přesto je vhodné tuto variantu zmínit, protože k její realizaci v různé šíři pojetí dochází v ČR nejčastěji, a protože představuje opak Smart řešení.

Scénář Podpora automobilové dopravy počítá s takovým vývojem města, který preferuje zejména rozvoj automobilové dopravy na úkor ostatních módů dopravy (cyklistické, hromadné, pěší). S tímto souvisí jev zvaný indukce dopravy. Indukce dopravy je jev, kdy v místě, kde nabídka dopravy převyšuje poptávku, se postupně objeví odpovídající poptávka a dojde k nárůstu dopravních intenzit. Např. pokud se postaví nová silnice, která nabídne výrazně vyšší kapacitu, než je aktuální poptávka, bude se poptávka navyšovat, až dosáhne kapacity silnice. Pokud si přesto město jako svou prioritu vybere automobilovou dopravu, mělo by mezi jeho projekty k realizaci patřit:

- Výstavba velkých kapacitních parkovišť ve městě v takovém množství a kvalitě, aby bylo možné u každého zdroje a cíle dopravy pohodlně zaparkovat vozidlo. Tedy současná parkoviště zkapacitnit o nadzemní a podzemní podlaží, vymezit vyhrazená parkovací místa pro osobě těžce pohybově postižené, opravit povrchy parkovišť. Instalace SDZ a VDZ je na zvážení pro konkrétní parkoviště, protože je znám fakt, že na parkovišti bez VDZ zaparkuje více vozidel než na parkovišti s VDZ respektující

normy ČSN. Výstavba parkovišť se týká jak odstavování vozidel, tak dlouhodobého i krátkodobého parkování ve všech částech města.

- Kompletní pasportizace MK ve městě a následná rekonstrukce problematických oblastí (výtluky v povrchu ulic, nedostatečné VDZ a SDZ).
- Kompletní pasportizace křižovatek se SSZ, ověření kapacity a příp. přestavba křižovatek a/nebo změna řízení, včetně zavedení vzájemné koordinace křižovatek v okolí.
- Výstavba dálnice, obchvatu města; tyto projekty jsou nad finanční možnosti obce a je třeba jednat s krajem a státem, viz 8.1.
- Zajištění pěších vazeb na parkoviště, tzv. „first and last mile“.
- Zajištění možnosti bezpečného překonání MK pro pěší – přechody, nadchody, podchody.

### **8.2.3.2 Scénář 2: Podpora multimodální dopravy**

Varianta podpory multimodální dopravy vychází z metodiky SUMP, viz 2.2.4 a předpokládá systematický vývoj všech druhů dopravy, tzv. dopravních módů, které se budou vzájemně doplňovat, čímž dojde k synergickému efektu. Realizace tohoto scénáře vyžaduje větší úsilí, detailnější plánování, a především velkou spolupráci a koordinaci všech dopravních módů. Výhodou tohoto scénáře je udržitelnost a všestrannost a zároveň tento scénář odpovídá koncepci Smart City.

Z hlediska parkování je stále nutné zajistit dostatečný počet parkovacích míst, ale také vytvářet takové podmínky, aby atraktivita MHD a IAD by minimálně srovnatelná nebo větší ve prospěch MHD. Zároveň s tím je ovšem nezbytně nutné nabídnout obyvatelům města dostatek alternativních voleb dopravy tak, aby se necítili omezení nebo znechuceni omezováním IAD. Příkladem mohou být velká záchytná parkoviště na okraji města (P+R), která nabídnou návštěvníkům města levné a bezpečné parkování. Tato záchytná parkoviště musejí být umístěná v blízkosti zastávky MHD, která umožní rychlé a pohodlné spojení s centrem města. Dále může být v okolí umístěn stojan s bikesharingovými koly a bezpečná infrastruktura pro cyklisty.

Při návrhu organizace parkování v Benešově při této koncepci je opět vhodné oddělit odstavování (tj. rezidenční parkování), dlouhodobé parkování (hlavně u železničního nádraží) a krátkodobé parkování.

### 8.2.3.2.1 Krátkodobé a dlouhodobé parkování

Objekty pro krátkodobé a dlouhodobé parkování je vhodné umístit mimo centrum města. Vzhledem k faktu, že dlouhodobé parkování je nutné řešit zejména pro přestup IAD-vlak, je nutné umístit záchytné parkoviště (P+R) v blízkosti nádraží. Projekt parkovacího domu u nádraží, který je v současné době Benešovem schválen a na který obdrželo dotaci (viz 8.2.2), této myšlence plně odpovídá. Současné parkoviště u nádraží, které je těsně vedle budoucího parkovacího domu se může v budoucnu přeměnit na další parkovací dům a navýšit parkovací kapacitu této oblasti a usnadnit tak přestup na vlak obyvatelům z okolí Benešova a zároveň být jedním ze záchytných parkovišť pro návštěvníky města.

Další vhodnou plochou na revitalizaci je areál Pražských kasáren (parcela 165/14). Budova kasáren patří státu (ÚZSVM), ale přilehlá plocha, kde je dnes parkoviště, patří městu. [92] Tato plocha je jedním z prioritních veřejných prostranství, která si město dalo za úkol řešit. [52] Vzhledem k rozloze této plochy a blízkému okolí je pravděpodobná varianta zástavby celé plochy komplexním blokem domů, budov. Při návrhu konkrétního využití této plochy by bylo vhodné vzít v úvahu nedostatek parkovacích míst pro rezidenty ve vnitřním městě a blízkém sídlišti Nová Pražská a v části plochy vybudovat parkovací dům, nebo podzemní garáže, které budou sloužit právě k odstavování vozidel a krátkodobému parkování návštěvníků centra města.

V rámci řešení dlouho a krátkodobého parkování ve městě by měl být zohledněn počet vozidel denně přijíždějících do Benešova po silnici II/112 od Vlašimi a případně vybudováno parkoviště P+R s odpovídající kapacitou také na této straně města.

Zcela ideálním případem by bylo vybudování městského obchvatu tak, aby do města nemuselo vjet žádné vozidlo jehož zdroj nebo cíl cesty není ve vnitřním městě. V takovém případě by další záchytná parkoviště bylo vhodné umístit na okraji vnitřního města nebo zcela na okraji města v blízkosti křížení obchvatu s MK/PK směřující do centra, na které je zajištěno rychlé spojení MHD s centrem. Tím by se výrazně odlehčilo dnes přetíženým průtahům silnic II. třídy skrze město a komunikacím v centru města, viz 8.1.

U každého ze záchytných parkovišť je nezbytně nutné nabídnout občanům možnost přestupu na další druhy dopravy (dopravní módy) – rychlé a pohodlné MHD s krátkým časovým intervalem, půjčení kola, elektrokola společně s existující bezpečnou cyklostezkou mířící k významným cílům ve městě, možnost pěší dopravy (existující chodníky, přechody).

Ve vnitřním městě je nutné určitý počet parkovacích míst pro návštěvníky zachovat. Nicméně není vhodné zachovávat parkovací místa v samotném středu města na náměstí a souvislé

parkovací pruhy nejsou vhodné ani v ostatních pěších zónách. Vzhledem k faktu, že automobilová doprava v centru není žádoucí, je vhodné nastavit ceny parkování v centru města tak, aby dlouhodobé parkování v centru nebylo pro řidiče-neobyvatele města atraktivní.

#### **8.2.3.2.2 Odstavování**

Odstavování vozidel je třeba řešit odlišně než krátkodobé a dlouhodobé parkování. U majitelů vozidel-občanů města se předpokládá, že své vozidlo využívají a chtějí mít ho odstavovat v blízkosti svého bydliště. Hlavně v oblastech vysoké zástavby – např. sídliště Na Bezděkově není v současné době dostatek parkovacích míst, kam vozidla zaparkovat a s výjimkou parkoviště na konci ulice Bezručova a parkovacích domů Bezručova I-III, ani kde vystavět další parkoviště.

Možností, jak tuto situaci řešit, je přesvědčit občany, že svá vozidla nepotřebují odstavovat v těsné blízkosti bydliště, a že pokud pracují ve městě, mohou do zaměstnání cestovat alternativně – MHD, kolo, pěšky. V takovém případě lze připustit fakt, že občané odstaví svá vozidla dále od míst bydliště a budou vozidla používat např. pro nákupy, o víkendu, pro cestu za rekreací a sportovním vyžitím, ale nikoliv na pravidelnou cestu do zaměstnání a zpět. Extrémním případem je přesvědčit obyvatele, že svá vozidla nepotřebují vlastnit a že je jednodušší si vozidlo v případě potřeby pouze zapůjčit. Pro realizaci této možnosti je třeba vyvinout systém carsharingu a zajistit pokrytí velkého území (region, kraj, stát).

- **Odstavování vozidel – sídliště Na Bezděkově**

Pro sídliště Na Bezděkově by se v souladu s touto myšlenkou mohl vybudovat parkovací dům v oblasti Tábořských kasáren. Tábořské kasárny jsou od centra sídliště Na Bezděkově vzdáleny zhruba 500 m, což je horní hranice doporučené vzdálenosti odstavných ploch od zdroje/cíle dopravy, viz [82]. Tábořské kasárny jsou vhodný objekt, protože patří městu (již od roku 2004) [93] a v jejich areálu je parkoviště a několik objektů určených k demolicí. Další výhodou objektu Tábořských kasáren je existence značené cyklostezky (vyhrazeného jízdního pruhu pro cyklisty) v ulici Tábořská.

Aby projekt odstavování vozidel v takto vzdáleném parkovišti pro sídliště Na Bezděkově fungoval, je potřeba na sídlišti vytvořit K+R parkovací místa, která budou sloužit např. pro naložení zavazadel a spolucestujících do vozidel, vyložení nákupů a spolucestujících apod. Parkování na místech vyhrazených jako K+R je třeba monitorovat a hlídat délku parkování, aby tato místa opravdu sloužila svému účelu, a nikoliv jako běžné parkovací/odstavné místo. Tento problém lze vyřešit např. pomocí videodetekce s rozpoznáváním RZ v určitých časových intervalech a porovnáváním rozpoznané RZ s RZ zaznamenanými během posledních 10 min

a následným pokutováním vozidel, která přesáhnou maximální povolenou dobu parkování, např. 10 min.

Motivací pro odstavování vozidel na vzdálenějším místě může být cena odstavení a další finanční odměny pro občany, obdobně jako u uživatelů městské cyklistiky, viz kapitola 7.1.3.4.

- **Odstavování vozidel – sídliště Nová Pražská**

Problém s nedostatkem parkovacích míst na sídlišti Nová Pražská lze řešit obdobným způsobem – výstavbou parkovacích domů na stávajících parkovištích (Nová Pražská a Nová Pražská, u semaforu) anebo v areálu Pražských kasáren, viz 8.2.3.2.1 doplněné o K+R na sídlišti.

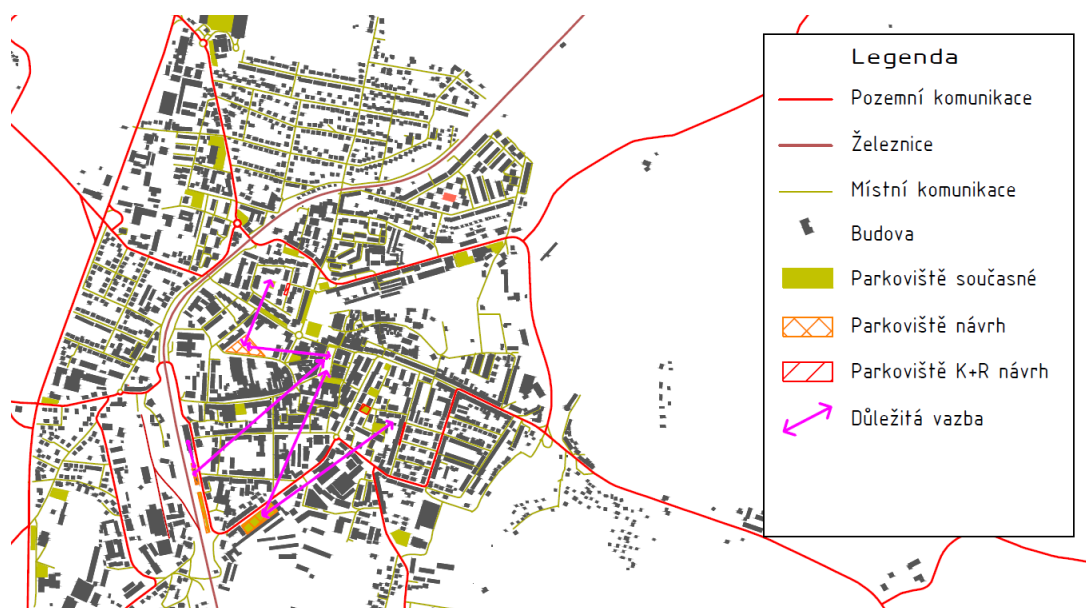
### **8.2.3.3 Návaznost módů dopravy**

Návaznost dalších dopravních módů, než je IAD z parkovišť je v Benešově nutná hlavně pro krátkodobé parkování a odstavování, u dlouhodobého parkování se počítá hlavně s parkováním u nádraží a s následným pěším přestupem na vlak (pěší doprava).

Pro všechna stávající a nově vybudovaná parkoviště je zcela nutné, aby byla dobře přístupná pěší dopravou, tj. je třeba zajistit

- Dostatečné osvětlení vnitřních prostor parkovacích domů, aby byly parkovací plochy vnímány jako bezpečné nejen pro parkování/odstavování vozidel, tak pro pohyb osob po parkovišti (příchod, odchod k/od vozidla)
- Napojení parkovacích prostor na síť komunikací pro pěší a cyklisty
- Zajistit, aby na pěších vazbách mezi parkovišti a důležitými zdroji/cíli dopravy byly bezpečné přechody přes komunikace včetně prvků pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace

V souvislosti s vývojem cyklodopravy ve městě, viz kapitola 7.1.3, je vhodné u všech kapacitních parkovišť umístit dostatek stojanů na kola a nabídnout tak občanům možnost dojet k vozidlu na svém kole a kolo na parkovišti zaparkovat nebo nabídnout k použití systém bikesharingu. Na důležité vazby mezi parkovišti a body ve městě lze rozšířit nabídku bikesharingu o elektrokola, může se jednat např. o Tábořská kasárna – Sídliště Na Bezděkově, Tábořská kasárna – Masarykovo nám., Parkoviště u nádraží – centrum, Pražská kasárna – sídliště Nová Pražská, Pražská kasárna – Masarykovo nám. Obrázek 32 znázorňuje zmíněná parkoviště a důležité vazby. Vyznačená K+R parkoviště jsou pouze schematická v ulicích sídlišť. Ve větším rozlišení je schéma v Příloze č.6.



Obrázek 32 Důležité vazby; podklady: [92]

Možnostem propojení parkovišť s MHD se věnuje kapitola 7.2.4.1.

Doplňkovou, a zatím dosti idealistickou, službou k odstavování vozidel na vzdálenějším místě, než je těsné okolí bydliště, může být odvoz posádek odstavených vozidel do města pracovníky parkovišť. Pro takový rozvoz by mělo být využito elektrovozidlo. V případě, že posádka odstavených aut tvoří pouze řidiči, snižuje takovýto rozvoz počet vozidel ve městě, šetří životní prostředí a nezabírá parkovací místa ve městě. Samozřejmostí této služby je provoz „obráceným“ směrem, tj. ze zdroje/cíle dopravy k odstavenému vozidlu. Provoz takového služby se může blížit dynamické obsluze za specifických podmínek, viz kapitola 7.2.2.

#### 8.2.3.4 Potenciál pro Smart City

Pro koncepci Smart City je důležité propojení různých dopravních módů, v jehož důsledku se omezí intenzity automobilové dopravy ve středu města a dále se díky parkování části vozidel mimo centrum města uvolní více prostoru v centru města, který může sloužit veřejnosti. Zároveň s tím může doprava v klidu pomocí vhodně umístěných senzorů generovat velké množství dat, které mohou dále sloužit nejen pro efektivnější využívání parkovacích ploch.

Senzorů, tj. možností, jak detekovat přítomnost vozidel na parkovišti existuje mnoho různých druhů. V současné době jsou často využívány senzory umístěné v povrchu parkovacího místa, tzv. puky, které jsou např. použité v systému Smart Parking Benešov, viz kapitola 5. Další možností je sledování obsazenosti pomocí kamery, vhodně umístěná kamera rozezná několik parkovacích míst najednou a není tak potřeba osazovat detektorem každé parkovací místo zvlášť. Celkovou obsazenost parkoviště bez informací o konkrétních parkovacích místech lze detekovat různými závorovými systémy na vjezdu/výjezdu z daného parkoviště, viz parkoviště



Pod Brankou v projektu Smart Parking Benešov, kapitola 5. Revolučním přístupem pro zjišťování obsazenosti je projekt parkování v Písku, viz kapitola 3.2, kde je obsazenost určována na základě dat od mobilních operátorů.

Pomocí senzorů lze neustále sledovat stav obsazenosti jednotlivých míst a tyto informace následně používat pro

- Navigaci vozidel na volná místa v rámci krytých parkovišť, tj. barevně odlišit volná parkovací místa (např. LED žárovkou umístěnou nad parkovacím místem) a do pojížděných prostor umístit cedule s navigací na volná místa
- Navigaci vozidel na parkoviště s volnými místy po městě, tj. instalovat do města cedule, které budou ukazovat počet volných míst na daném parkovišti a navigovat řidiče na toto parkoviště. Tím se sníží počet řidičů, resp. vozidel bezcílně projíždějících městem a hledajícími místa na zaparkování.

Dále mohou být informace o obsazenosti propojené s nejrůznějšími dopravními navigacemi a aplikacemi. Řidič může do navigace zadat start a cíl své cesty a aplikace mu nabídne nejen přesnou navigaci cesty, ale také aktuálně dostupné parkování v cíli. Zároveň může navigace při přiblížení se k městu doporučit např. zaparkování vozidla na parkovišti na okraji města a pokračování na vypůjčeném kole (bikesharing), MHD, pěšky, viz kapitola 9.2.

Kromě toho data o obsazenosti umožňují městu zpětně vyhodnocovat využití jednotlivých parkovišť a na jejich základě např. regulovat cenu, vytvářet další místa apod. Dále by, dle jedné z hlavních myšlenek Smart City (viz 2.3.3), měla být veškerá data získaná ze Smart City, tedy i data o obsazenosti parkovišť, veřejně dostupná ve formě Open Dat pro další využití třetími stranami.

#### **8.2.4 Shrnutí**

Kapitola doprava v klidu představila současný stav dopravy v klidu (parkování) v Benešově. Dále se věnovala aktuálnímu vývoji v podobě plánované výstavby nového parkovacího domu u nádraží. Značná část kapitoly se věnuje návrhu organizace dopravy v klidu do budoucna dle koncepce Smart City. Zájmem města by nemělo být dopravy v klidu v centru města dále pouze navyšovat, ale naopak přesměrovat z centra města na jeho okraje a nabídnout cestujícím alternativní trasy pro pokračování jejich cest. Touto myšlenkou se zabývá právě koncepce dopravy v klidu a její napojení na ostatní módy dopravy. V závěru kapitoly je rozebrán potenciál sběru dat z dopravy v klidu a jejich dalšího využití.

### 8.3 Zásobování

S IAD a dopravou v klidu je úzce spjatá problematika zásobování a doručovacích služeb. Tento problém lze rozdělit do tří dílčích částí – redukce znečišťování ovzduší, celková redukce dopravních intenzit zásobování a parkování vozidel zásobování v koncovém bodě dodávky. Obdobně jako v celé Smart City vizi, ani zde není správný přístup zaměřit se pouze na jednu z částí. Nicméně redukce znečišťování ovzduší vyžaduje jiné mechanismy řešení než zbývající části.

Redukce znečištění závisí na druhu dopravy, resp. druhu vozidla používaném k zásobování. Vozový (nebo jiný) park je v majetku logistické společnosti, a tak volba vozidla a jeho pohonu závisí na ní a město ji těžko může ovlivnit. Nicméně, město může na svém území vymezit nízkoe emisní zónu, pokud je k dispozici objízdná trasa po silnici totožné nebo vyšší kategorie, a do vyznačené zóny povolit vjezd pouze vozidlům splňující dané emisní limity s příslušným označením. Což může být argumentem pro logistické společnosti pro změnu vozového parku. [94], [95] Dalším argumentem pro tuto změnu mohou být preference zákazníků, kteří si mohou svobodně vybrat jakou společnost pro zásobování využijí.

Redukce dopravních intenzit zásobování lze ovlivnit vhodným logistickým naplánováním zásobování ze strany dodavatele. Navíc město může zásobování regulovat místními vyhláškami. Např. Belgické hlavní město Brusel vyhlásilo v červenci roku 2016 zákaz zásobování a zastavení ve vybraných ulicích v období dopravní špičky (7.00-9.00 a 16.00-18.00) [96]

Problém, který reálně a viditelně města a jeho obyvatele trápí je parkování vozidel zásobování u koncového zákazníka. Řidič vozidla zásobování je vzhledem k časové logistice a hmotnosti nákladu nucen zastavit vozidlo v co nejmenší vzdálenosti od zákazníka, čímž často porušuje předpisy a svým vozidlem blokuje jiná vozidla a/nebo průjezdnost MK. Tato problematika vyžaduje komplexní řešení, které může obsahovat již zmíněný zákaz zásobování ve vybraných časech/místech. Další součástí řešení může být vyznačení míst sloužících pro krátkodobé zastavení (K+R) a zásobování v blízkosti objektů s častým zásobováním a v oblastech s vysokou zástavbou. Doplnkem k zmíněným možnostem může být např. zásobování na jízdních kolech podpořené městem.

### 8.4 Shrnutí

Kapitola 8 se věnovala IAD ve formě IAD a infrastruktury, dopravy v klidu a problematice zásobování, která v sobě kombinuje oba předchozí druhy dopravy. Doprava v klidu byla detailně představena ve svém stávajícím a plánovaném stavu. Dále byly popsány návrhy jejího

řešení v koncepci Smart City a výhody Smart City postupu. Poslední částí kapitoly je otázka zásobování, která bez detailu definuje 3 problematické části zásobování a možných přístupů k jejich řešení.

## 9 Smart City Benešov

V předchozích kapitolách byly postupně podrobně představeny tři dopravní módy (městská cyklistika, doprava v klidu a veřejná hromadná doprava) včetně návrhů na jejich rozvoj dle koncepce Smart City, viz kapitola 6. Výčet dopravních módů, které by mohly být rozvíjeny v rámci Smart City není konečný a mohl by být ještě doplněn, např. o řešení IAD ve městě, tranzitní dopravu, dopravu v rámci sdílené ekonomiky atd. Nicméně cílem této práce je představit myšlenku Smart City jako celek a vybrat několik dopravních módů a pro tyto navrhnout začlenění do Smart City. Kompletní návrh dopravy pro Smart City dalece přesahuje rozsah diplomové práce a vyžaduje spolupráci odborníků na daná témata.

Cílem této kapitoly je komplexní propojení vybraných dopravních módů a dopravy pro Smart City obecně.

### 9.1 Dopravní portál Benešov

Prvním z důležitých výstupů Smart City v dopravě pro občany jsou kompletně přístupná dopravní data. Město Benešov by mělo zřídit webovou stránku nebo záložku na svých webových stránkách, kde by občanům byly dostupné veškeré informace o dopravě, které jsou ve městě kontinuálně získávány. Tyto informace musejí být přehledně zobrazitelné a dostupné kdykoliv a kdekoliv. Zároveň dle myšlenky Open Dat, viz 2.3.3, by měla data být ve strojově čitelném kódu přístupná pro další využití.

Mezi zveřejňovaná data by rozhodně měly patřit informace o aktuálních intenzitách dopravy v ulicích, o dopravě v klidu (počty volných míst na jednotlivých parkovištích, ulicích). Dále by, v případě instalace bikesharingového systému, měly být on-line dostupné polohy všech aktuálně nevypůjčených kol, včetně možnosti rezervace daných kol. Z hlediska VHD by bylo vhodné zajistit přístup k aktuální poloze autobusu/vlaku, odhadovanému příjezdu na zastávku a tím pádem o potenciálním zpoždění. V budoucnu mohou být dostupná data doplněna o aktuální obsazenost vozidla. Dále by měl portál rozhodně obsahovat informace o aktuálních a chystaných uzavírkách, omezeních provozu, o možnosti dobítí elektrovozidel, elektrokol apod.

Stručně řečeno, všechna dopravní data, která jsou generována senzory umístěnými v městské infrastruktuře, by měla být veřejná a snadno dostupná, pokud to neomezuje bezpečnost ve městě nebo GDPR apod. Nutností ke sběru dat a jejich veřejné zpřístupnění je existence senzorů, které data generují a také městská databáze, která data sbírá. Dobrým příkladem takového dopravního portálu je stále se rozvíjející dopravní portál města Písek [17].

## 9.2 Aplikace Smart Doprava Benešov

Nadstavbou webových stránek shromažďujících všechna dostupná data je jejich využití pro navigaci do města a po městě. Tato navigace by měla být občanům přístupná ve formě aplikace do mobilního telefonu a také na internetu, ideálně jako součást stránky s dopravními daty.

Cílem této aplikace je komplexní navigace pro cesty v rámci města Benešov a okolí skrze všechny dostupné dopravní módy. Aplikace musí čerpat všechna dostupná dopravní data z provozu, analyzovat a využívat je k informování a navigaci občanů. Stručné schéma fungování aplikace ukazuje Obrázek 33.

### 9.2.1 Fungování aplikace

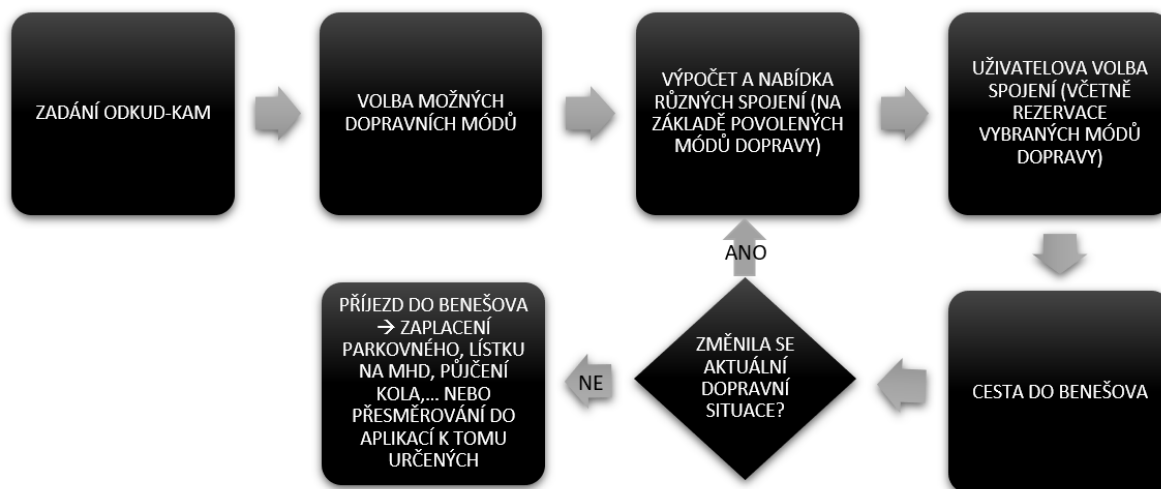
V prvním kroku uživatel zadá výchozí pozici své cesty (adresu, GPS souřadnice, výběr cíle z mapy), v případě schématu na obrázku je tato pozice mimo Benešov, cílovou pozici a plánovaný čas odjezdu nebo příjezdu. V druhém kroku si z dostupných dopravních módů zvolí ty, které je ochoten pro svou cestu využít (např. vlastní vozidlo, carsharing, VHD, pěší dopravu, cyklistickou dopravu, taxislužby, ...). Tato volba může být zahrnuta do uživatelského profilu a nemusí být opakovaně zadávána při každém použití. Následně aplikace zjistí aktuální stav dopravy, polohy sdílených vozidel, kol, jízdní řády VHD apod. a navrhne uživateli několik možností dopravy z místa A (výchozí pozice) do místa B (cílová pozice). Uživatel si vybere možnost, která je pro něho nejatraktivnější. Pokud je v rámci zvolené možnosti možné provést rezervaci dopravního prostředku míst (např. místa v VHD, parkovacího místa, vozidla v systému carsharingu nebo kola v systému bikesharingu, ...) aplikace tuto rezervaci zajistí.

Ve stanovený čas se uživatel vydá na svou cestu. Je vhodné, aby aplikace fungovala v dynamickém režimu a byla založena na aktuálních dopravních datech. V případě výrazné změny stavu dopravy může aplikace navrhnout uživateli změnu. Např. na PK na příjezdu do města se stane dopravní nehoda, aplikace ji zaznamená a navrhne uživateli objížďku, přestup na vlak apod., resp. provede znovu výpočet a nabídku možných spojení.

Po příjezdu do Benešova naviguje aplikace uživatele na rezervované parkovací místo/nabídne dostupná parkovací místa v okolí (v případě příjezdu osobním vozidlem) a umožní řidiči uhradit poplatek za parkování skrze aplikaci nebo řidiče přesměruje do parkovací aplikace.

Dle dalšího zvoleného dopravního módu (viz uživatelská volba spojení) nabídne uživateli např. zaplacení lístku na VHD/půjčení kola nebo uživatele přepojí do daných aplikací, skrze které zajistí svou další cestu. Při příjezdu do města jiným způsobem než osobním vozidlem,

postupuje obdobně, pouze vynechá volbu parkovacího místa, navigaci na něj a poplatek za jeho využití.



Obrázek 33 Stručné schéma fungování navigační aplikace

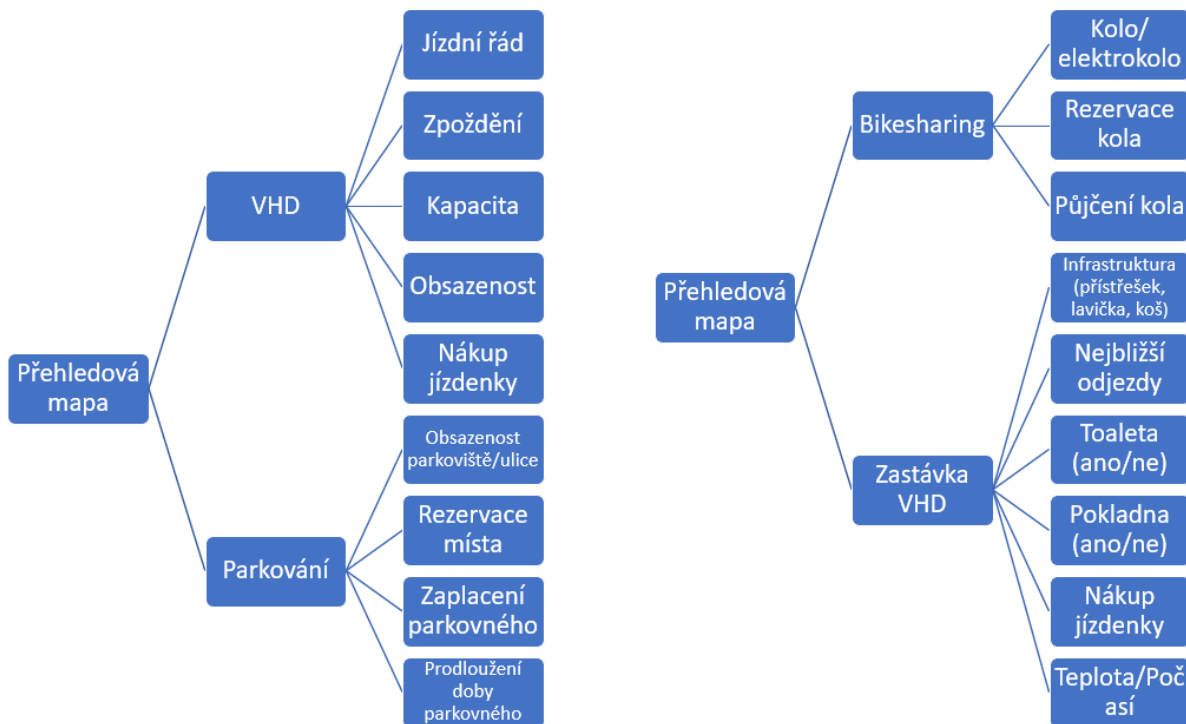
Pokud navigace slouží pro cestu pouze po Benešově, funguje obdobně jako v předchozím popisovaném případě. V prvním kroku uživatel zadá výchozí pozici své cesty, cílovou pozici a plánovaný čas odjezdu nebo příjezdu. V druhém kroku si opět z dostupných dopravních módů zvolí ty, které je ochoten pro svou cestu využít, pokud tuto volbu nemá již zahrnutou ve svém uživatelském profilu.

Aplikace opět zjistí aktuální stav dopravy, polohy sdílených kol ev. vozidel, jízdní řády VHD apod. a navrhne uživateli několik možností dopravy z místa A (výchozí pozice) do místa B (cílová pozice). Uživatel si vybere jednu z možností, která je pro něho nejatraktivnější. Stejně jako v předchozím případě aplikace zajistí rezervaci dopravního prostředku nebo parkovacího místa, pokud je tato varianta dostupná. Ve stanovený čas se uživatel vydá na svou cestu.

Pro krátké cesty po Benešově není nutné, aby aplikace fungovala v dynamickém režimu a neustále aktualizovala stav dopravy, protože nejsou předpokládány velké změny v dopravě v průběhu krátkého času dopravy po městě. Dále funguje navigace zcela totožně jako v předchozím případě.

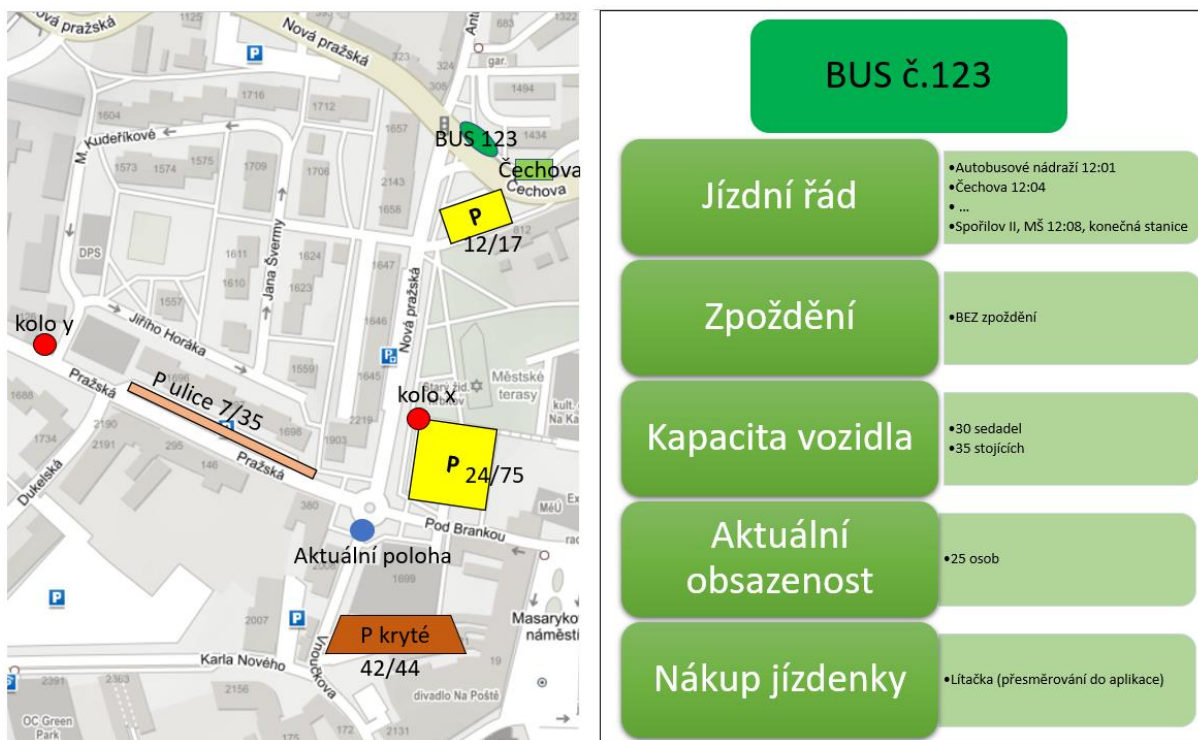
Kromě komplexní navigace je vhodné, aby aplikace umožňovala zobrazení mapy města s umístěním všech dopravních prostředků, které sdělují svou aktuální polohu a s přehledem obsazenosti parkovišť a parkovacích míst v ulicích. Každý dopravní prostředek by měl po „rozkliknutí“ umožňovat zobrazení všech ostatních dostupných informací (např. vozidla MHD kromě polohy zobrazí také svůj jízdní řád, zpoždění, ev. současnou obsazenost a nabídnou možnost koupit si lístek nebo přesměrování do jiné aplikace, kde je možné zakoupit lístek).

Obrázek 34 schematicky shrnuje, jaké informace mohou zobrazovat dopravní módy, resp. jednotlivé dopravní prvky, vztahující se k dopravním módům, které byly popisovány v předchozích kapitolách. S každým dalším projektem Smart City a novým daty je žádoucí aktualizovat aplikaci tak, aby stále poskytovala maximální množství informací.



Obrázek 34 Možná zobrazovaná data popisovaných dopravních módů, resp. prvků

Následující Obrázek 35 zobrazuje návrh, jak by mohl vypadat náhled do aplikace, resp. do přehledové mapy a rozevřenou nabídku konkrétního spoje autobusu č.123 (ve skutečnosti v Benešově neexistuje).



Obrázek 35 Návrh fungování zobrazování dostupných dopravních prostředků, vlevo přehledová mapa, vpravo „rozkliknutý“ spoj autobusu č.123; podklady [32]

### 9.3 Tarif a Smart karta

Dalším dílčím a důležitým krokem pro dopravu v souladu se Smart City vizí je zavedení souhrnného tarifu a odbavení napříč různými dopravními módy, obdobně jako je tomu v současné době např. v Pražské integrované dopravě pomocí karty Lítačka. Koncentrace všech dostupných módů dopravy do jednoho integrovaného tarifu zajistí občanům lepší přehled o možnostech dopravy a větší variabilitu při rozhodování, jaký dopravní prostředek použít, a zároveň může snížit jejich finanční náklady na dopravu. Využitím jednotného odbavení např. pomocí Smart karty se sníží počet karet, které občané kvůli různým činnostem, účelům nosí denně v peněžence a také umožní občanům snadnější přístup ke všem nabízeným možnostem, které v sobě karta sjednocuje. Hl. m. Praha s touto myšlenkou provozuje kartu Lítačka, jejíž cílem je být multifunkční kartou pro život ve městě, tedy příkladem Smart karty.

#### 9.3.1 Současná karta: Lítačka

Jak již bylo řečeno, v současné době (únor 2019) je v Praze v provozu karta Lítačka. Primárním účelem této karty je odbavení cestujících v pražské integrované dopravě. Oproti starším verzím, současná karta slouží jako identifikátor cestujícího a informace o nahraných dlouhodobých kuponech v sobě uchovávají jednotlivá odbavovací zařízení. Zároveň karta slouží jako průkazka do sítě pražských veřejných knihoven a nově také jako identifikátor pro zprovoznění dobíjecích stanic pro elektromobily v síti PREpoint v Praze. [97] Dále byl spuštěn



pilotní projekt *Lítačka do škol*, který umožňuje základním školám hromadně poskytovat Lítačky svým žákům a využívat Lítačku jako školní kartu. V rámci Lítačky jako školní karty lze skrze kartu ovládat např. vstup do školy, tisk dokumentů ve škole, objednávání obědů, zprostředkovávat vstup do elektronické třídní knihy apod. [98].

### 9.3.2 Využití Smart karty

Zavedení souhrnného integrovaného tarifu a jedné Smart karty by mělo být dalším krokem města při budování Smart City. Není nutné zavádět novou kartu, lze využít stávající kartu Lítačka. Obdobně jako aktuálně (únor 2019) funguje pilotní projekt *Lítačka do škol*, v jehož rámci je možné na kartu nahrát další aplikace a využívat ji k „odbavení“ při různých činnostech v prostorách školy, by bylo v budoucnu mohl vzniknout projekt *Lítačka do Benešova*, jenž by na kartu přidal možnosti „odbavování“ pro různé dopravní módy v Benešově a další projekty mimo dopravu, které by se týkaly Benešova včetně elektronické peněženky. V následujících odstavcích je využíván obecný pojem Smart karta (kromě míst, kde je dnes karta Lítačka skutečně využívána k odbavení), aby byla zachována nestrannost vůči současné, minulé a ev. budoucí kartě. Nicméně zachování současné karty se nabízí vzhledem k tomu, že dnes je již pro mnoho činností využívána a zavedení karty nové by vyžadovalo velké finanční investice.

Z hlediska rozebíraných módů dopravy lze Lítačku v současné době používat pro odbavování na linkách VHD zařazených do PID. U linek systému SID se předpokládá integrace do společného IDS, a tudíž také možnost odbavení pomocí této karty. Nástavbou tohoto řešení je možnost použít jakýkoliv nosič, který uživatel vlastní, nejen Lítačku.

Dále by bylo vhodné na Smart kartu nahrát dlouhodobé nebo jednorázové parkovné na parkoviště se závorou a pomocí karty provádět „odbavení“ u vjezdové závory. Ovšem obdobný systém nelze uplatnit pro parkování vozidel na ulici (v parkovacích pruzích a pásech). Proto by bylo užitečnější jako identifikátor pro placení parkovného využívat RZ vozidel. Při zaplacení parkovného by se do databáze uložila RZ vozidla společně s dobou, na kterou má vozidlo poplatek za parkování uhrazený. Vjezdové systémy uzavřených parkovišť by při odjezdu vozidla pomocí kamery se SW pro rozpoznávání RZ porovnávaly aktuálně rozpoznanou RZ s vozidly v databázi vozidel s uhrazeným poplatkem za parkování/odstavování. Výjezd by byl umožněn pouze vozidlům se zaplaceným poplatkem. Pro kontrolu parkování vozidel na ulici by bylo nutné využívat vozidlo s kamerou se SW pro rozpoznávání RZ a s napojením na tutéž databázi vozidel s uhrazeným parkovným. Zároveň musí být databáze propojená s aplikací zmíněnou v kapitole 9.2 a dopravním portálem (9.1), skrze které lze zarezervovat, zaplatit a/nebo prodloužit dobu parkování.

Smart karta by se v tomto případě fyzicky nepoužila, nicméně při platbě parkovného by mohlo být číslo karty použito jako řidičův identifikátor, resp. by v rámci projektu Lítačka do Benešova měli všichni jeho uživatelé svůj profil, jehož součástí by bylo číslo jejich Lítačky a ev. také RZ jejich vozidla.

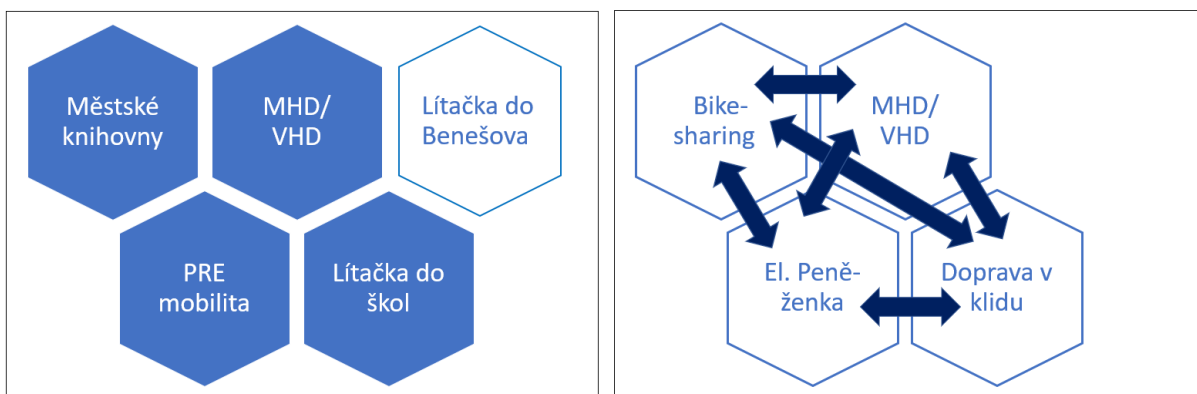
Na základě platby za parkování v projektu Lítačka do Benešova by řidič získal slevu na zakoupení přístupu k dalším dopravním módům ve městě.

Použití Smart karty pro systém bikesharingu závisí na nastavení bikesharingového systému, resp. místech a postupu vypůjčení a navrácení kola. Pokud by bylo možné si kolo vypůjčit a vrátit pouze z/do pevných stojanů rozmístěných ve městě, mohlo by odblokování, a tedy vypůjčení probíhat pomocí přiložení Smart karty s předplatným do systému bikesharingu. Obdobně, vrácení kola do stojanu by opět vyžadovalo přiložení karty pro zapsání informace, že kolo vypůjčené daných uživatelem (vlastníkem karty) bylo vráceno na místo x v čase y.

Pokud by byla kola v infrastruktuře umístěná volně, zapůjčení/vrácení kola by mohlo probíhat přes mobilní aplikaci, jako je tomu např. u bikesharingového systému Rekola [99] a karta by použita nebyla a byla by pouze jedním z uživatelských identifikátorů, obdobně jako v případě parkování. Pro použití karty nebo jiného nosiče k odbavení (zapůjčení jízdního kola) by bylo nutné vybavit kola zařízením, které by dokázalo zablokovat a odblokovat kola na základě přiložení karty s platným kuponem.

Provozovatelem bikesharingu stejně jako dalších dopravních subsystémů nemusí být město nebo jím zřízená organizace. Zapojeny mohou být i soukromé subjekty, nutné je ovšem řádně smluvně ošetřit kdo je vlastníkem dat a komu a jak je smí poskytovat a také za jakých tarifních podmínek bude provoz probíhat.

Následující Obrázek 36, resp. dvojice obrázků zobrazuje vlevo možnosti současné (únor 2019) karty Lítačka doplněné o projekt Lítačka do Benešova. V pravé části obrázku je schematický náčrt projektu Lítačka do Benešova, kde jednotlivé šipky představují vztahy mezi částmi tohoto projektu. Tyto vztahy jsou popsány v kapitolách 7.2.4.1 a 8.2.3.3. Touto kartou může být současná Lítačka nebo jiná karta vyvinutá pro tyto účely. Celý obrázek je schematický a nelze jej považovat za definitivní a jedinou možnost budoucího fungování Smart karty, protože se předpokládá, že celé Smart City se bude nadále rozvíjet a projekty budou přibývat.



Obrázek 36 Návrh fungování Lítačky (vlevo) a detail projektu Lítačka do Benešova včetně vztahů mezi jeho částmi

### 9.3.3 Dopravní tarif Benešov

Zavedení jednotného, resp. integrovaného tarifu pro různé dopravní módy je dalším krokem implementace dopravy dle koncepce Smart City.

Zásadní podmínkou pro zavedení integrovaného tarifu je jednotný správce systému, tj. město nebo firma zastupující město – jednotný organizátor. Tarifní podmínky jednotlivých módů musí určovat jeden subjekt, správce systému – město nebo jednotný organizátor (spolupracujícími organizátory PID jsou ROPID a IDSK, organizátorem SID je Středočeský kraj). Různé dopravní módy mohou provozovat různé subjekty, ale ceny za jejich využívání musí udávat jednotný organizátor celého systému, pokud mají společně fungovat v souhrnném tarifu. Jedině jednotně nastavený integrovaný tarif zajistí synergický efekt různých dopravních módů v rámci města.

#### 9.3.3.1 Časově dlouhodobý tarif

Správně nastavený integrovaný tarif by měl zahrnovat všechny dostupné dopravní módy tak, aby mohly být volně kombinovány a aby celý tarif podporoval mobilitu občanů. Časově dlouhodobý tarif by měl být dostupný na různě dlouhá časová období – např. měsíc, 3 měsíce, rok; jak dnes standardně bývá. Navrhovaný dopravní tarif pro město Benešov lze rozdělit na dvě části, které svou skladbou odpovídají předchozím kapitolám.

První z nich je kombinace VHD a městské cyklistiky, resp. bikesharingu. Spojení těchto dvou dopravních módů do jednoho integrovaného celku podpoří jejich vzájemnou návaznost, čímž dojde k žádanému synergickému efektu.

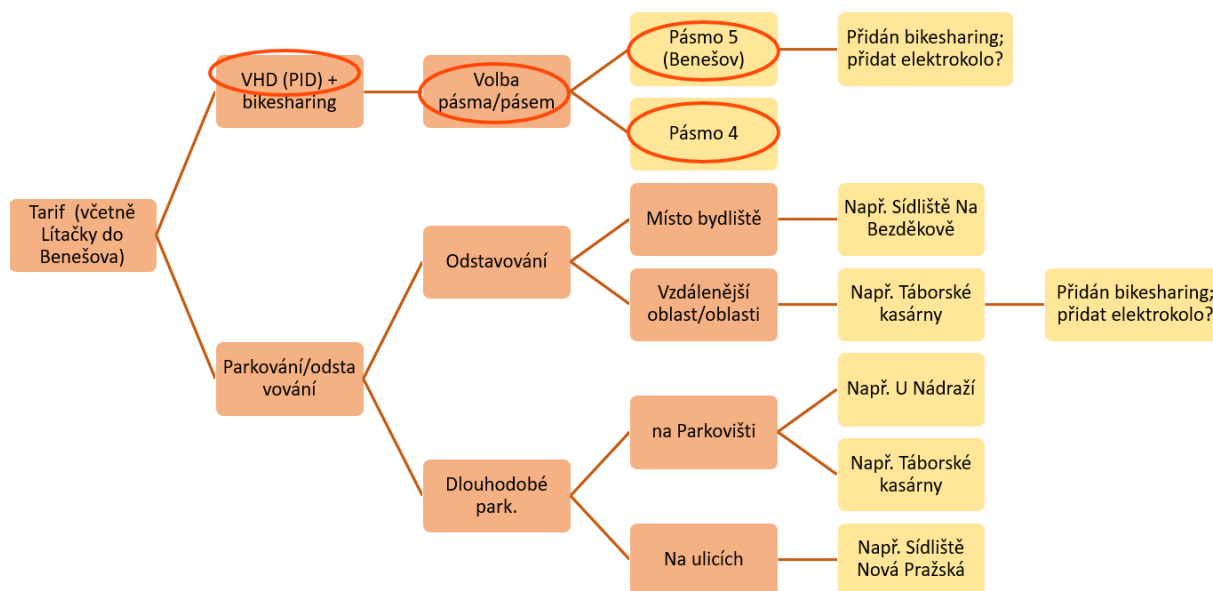
Při online zakoupení časového kuponu na VHD, resp. kuponu na PID pásma 5 (Benešov) dle stávajícího tarifu PID s aktivovanou funkcí/projektem Lítačka do Benešova, dojde k automatickému rozšíření časového kuponu na systém bikesharingu v Benešově. V případě,

že by uživatel měl zájem také o bikesharingová elektrokola, nabízel by e-shop rozšíření předplatného také na ně. Vzhledem k faktu, že městská cyklistika a MHD/VHD jsou navrhované tak, aby spolu tvořila navzájem doplňující se celky, není nutné nabízet je k předplacení zvlášť, s výjimkou elektrokol, která tvoří nadstavbu běžných kol v bikesharingu.

Druhou částí tarifní nabídky je doprava v klidu. Časové předplatné má smysl nabízet na odstavení vozidel a dlouhodobé parkování. Krátkodobé parkování, vzhledem ke své funkci, viz 8.2 probíhá v největší míře u soukromých a komerčních subjektů (např. nákupní centra, sportoviště) jejichž parkovací plochy zpravidla neprovozuje město, a proto ho nemůže město tolik regulovat.

V návaznosti na kapitolu 8.2.3.2.2, lze do odstavení vozidel zařadit nabídku odstavení v těsné blízkosti bydliště a vzdálenější odstavení. V případě zakoupení předplatného na vzdálenější odstavení vozidla se tarif automaticky rozšíří o přístup do systému bikesharingu, aby uživatele „odměnil“ za jeho volbu. Zároveň uživateli nabídne za příplatek rozšíření také na půjčování elektrokol. V případě dlouhodobého parkování by tarif měl rozlišovat parkování na ulici, na krytém/nekrytém parkovišti a v centru města.

Obrázek 37 schematicky graficky zobrazuje, jaké možnosti tarif zahrnuje. Poslední buňky vpravo (světlé pozadí) vždy udávají konkrétní příklad nákupu. Červeně zakroužkované části jsou dnes k dispozici k zakoupení v e-shopu sloužící pro nákup kuponů do PIDu.



Obrázek 37 Schéma tarifu pro Smart dopravu v Benešově

Pro fungování navrženého dopravního systému jako celku a dosažení synergetického efektu jsou nejdůležitější následující kombinace dopravních módů:

- Odstavení vozidel ve vzdálenější lokalitě, např. v areálu Tábořských kasáren pro obyvatele sídliště Na Bězděkově a současná participace v systému bikesharingu s možností zapůjčení běžného kola nebo elektrokola pro „first and last mile“ dopravu mezi bydlištěm a parkovištěm. Cílem této kombinace je atraktivní varianta „parkování“ pro obyvatele města, která zároveň uvolní parkovací prostory v centru města a hustě zabydlených oblastech.
- Kupon na VHD a dlouhodobý přístup do systému bikesharingu. Tato kombinace cílí především na obyvatele Benešova, které chce motivovat ke kombinování VHD s cyklistickou dopravou.
- Dlouhodobé parkování vozidel a participace v systému bikesharingu a/nebo kupon na VHD (minimálně pásmo 5, do kterého spadá Benešov). Tato kombinace cílí na občany bydlící mimo město Benešov, kteří pravidelně do města dojíždějí a kombinují svou dopravu do zaměstnání/školy jako IAD+VHD nebo IAD+cyklo. Cílem kombinace je nabídnout lidem pohodlnou možnost parkování a poté pokračování cestování městem ekologičtějším prostředkem, než je osobní vozidlo a zároveň snížit počet vozidel parkujících v centru města.

Poslední kombinace není na rozdíl od předcházejících zahrnuta v navrhovaném tarifu. A proto, je žádoucí, aby bylo možné časové tarify zakoupit společně na jednom místě, resp. v jednom společném e-shopu. Zakoupení předplatného na totožné časové období pro dlouhodobé parkování a VHD+bikesharing by mělo být oceněno slevou pro uživatele nebo jinou výhodou. Cílem zůstává přesvědčit občany, aby svá vozidla odstavili na okraji města a dále pokračovali jiným módem dopravy. Pokud jsou časové kupony zakoupeny na odlišná časová období, ztrácí kombinace dopravních módů svůj synergický efekt, protože již nedochází ke kombinaci dopravních módů ale pouze k hromadnému nákupu a není důvod dávat na VHD+bikesharing slevu.

Celkově je důležité, aby ceny tarifů byly pro občany dostatečně cenově atraktivní, protože představují jednu z hlavních součástí Smart City v dopravě. Díky zmíněným kombinacím je reálné uvolnit prostory v centru města a v hustě zabydlených oblastech, kde je dnes mnoho parkujících a odstavených vozidel.

Obrázek 38 znázorňuje, jak by mohl vypadat nákup v e-shopu. Ilustrace pochází ze skutečného e-shopu sloužícího pro nákup časových kuponů do PIDu a je rozšířena o možnosti zmiňované v předchozím textu. Modré texty a šipky jsou pouze popisky pro potřeby této práce.

**Lítačka do Benešova**

**Tarif** ?

Občanské  Student 18-26

*Automaticky doplněno s výběrem pásma 5 a aktivní Lítačkou do Benešova*

**Pásma** ?

Praha  0+B  1  2  3  4  5  6  7  8  9

Bikesharing Benešov  Elektrokola Benešov

*Nabídka rozšíření bikesharingu*

**Cena:** XXX

*Vychází z informací o adrese z profilu kupujícího a nabízí variantu blízkého, dražšího parkování a vzdálenějšího, levnějšího.*

**Parkování, odstavování vozidel**

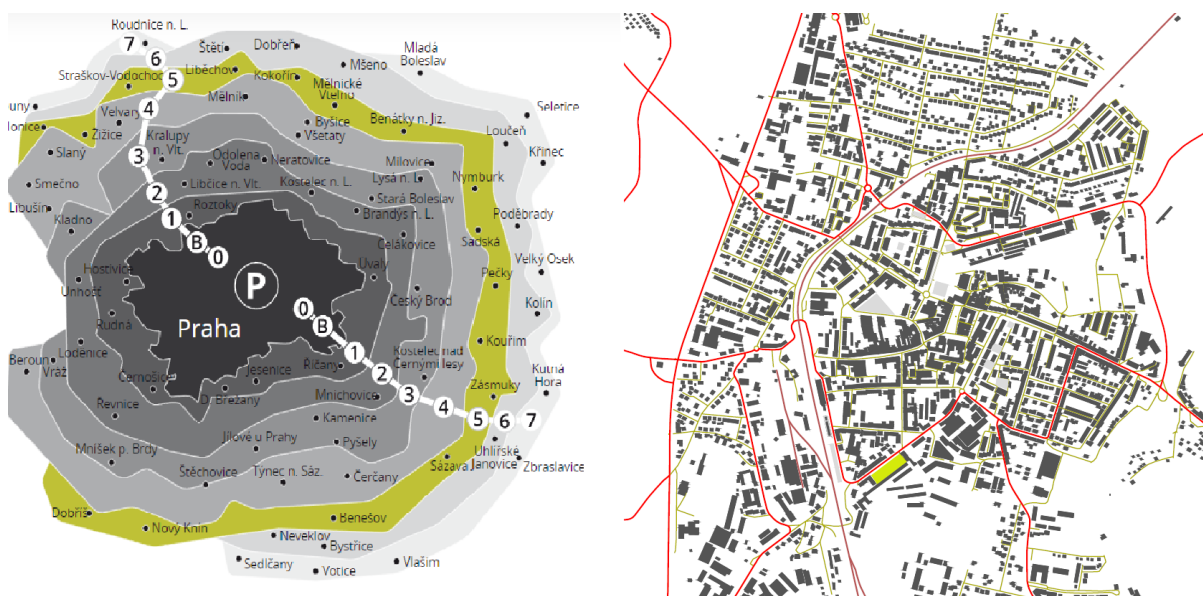
Rezidenční parkování  Sídliště Na Bezděkově  Táborské kasárny

Dlouhodobé parkování

[Zpět](#) [Přidat do košíku](#)

Obrázek 38 Nabídka tarifu dle dopravních módů v e-shopu; podklady: [66]

Obrázek 39 obsahuje původní mapu ze skutečného e-shopu s tarifními pásmy a přidanou přehledovou mapku, která uživateli zobrazuje místo zvoleného parkování (parkoviště), oblast (pro uliční parkování).



Obrázek 39 Přehledové mapky k nabídce tarifů dle dopravních módů v e-shopu; podklady: [66], [92]

Pro fungující Smart City je podstatná nejenom infrastruktura a aplikace, ale také údržba celého systému a jeho správné nastavení. Proto je zcela důležité kontrolovat následující body:

- Je třeba znát kapacitu jednotlivých parkovišť a oblastí pro uliční parkování a v žádném případě neprodávat větší počet předplatného do jednotlivých oblastí/ parkovišť, než je dostupný počet parkovacích míst. Jedná se především o službu občanům, kteří si za ni platí. Pokud občan zaplatí parkovné, a přesto nebude mít, kde své vozidlo zaparkovat/odstavit, již si další parkovné nezakoupí a situace dopravy v klidu se ve městě nezlepší, a navíc občané budou nedůvěřiví vůči vedení města.
- Kapacitu parkovišť lze rozdělit na 2 části a ty potom nabízet zvlášť na časově dlouhodobé předplatné parkovacího místa v objektu a na parkovací místa sloužící k jednorázovému zaparkování vozidla. Pro výpočet aktuální obsazenosti parkoviště je třeba počítat všechna dlouhodobě předplacená místa jako obsazená, protože jejich předplatitelé mohou kdykoliv přijet a chtít své vozidlo zaparkovat, na což mají nárok.
- Uliční oblasti, sloužící pro placené dlouhodobé parkování je třeba pravidelně kontrolovat, např. vozidlem s kamerou vybavenou SW s rozpoznáváním RZ. Řidiči, kteří nejsou součástí systému (nemají uhrazené dlouhodobé parkování) nesmějí svými vozidly blokovat parkovací místa předplatitelům ani vozidlům s jednorázovým parkováním.

Kromě výše zmíněných bodů je vhodné funkčnost systému ve stanovených intervalech kontrolovat a vyhodnocovat. A zároveň je žádoucí dát prostor občanům pro připomínky a tyto připomínky posléze také vyhodnocovat a případně aplikovat.

Počet zbytečně volných předplacených parkovacích míst lze snížit možností „nahlásit nepřítomnost vozidla“ pro předplatitele daných míst. V případě, že uživatel dlouhodobého parkování nebo odstavování ví, že jeho vozidlo nebude po určitou dobu využívat placené parkovací místo (např. v době dovolené nebo opravy vozidla), může své místo na danou dobu označit v systému jako nevyužívané a zpřístupnit ho tím do nabídky jednorázového parkování. Tato myšlenka je závislá na aktivitě občanů, kteří za svou dobrovolnou aktivitu musejí být odměněni, pokud má myšlenka fungovat. Příkladem možné odměny je sleva na jiné projekty fungující v rámci Smart City nebo příspěvek do uživatelské elektronické peněženky fungující v projektu Lítačka do Benešova. Elektronická peněženka tak může postupně střídat výhody plynoucí z komplexního užívání Smart City a při nasčádání dostatečné sumy být opět použita k nákupu v rámci Smart City.

### **9.3.3.2 Jednorázové (krátkodobé) tarify**

Nabídka jednorázových (krátkodobých) tarifů je velmi podobná jako u dlouhodobých předplatných. Název jednorázové tarify značí časově krátkodobé jízdenky, např. na 60minut, 90minut, den. Tento název je použit, aby nedošlo k záměně jednorázového (krátkodobého) tarifu a krátkodobého parkování, nicméně jednu takovou jízdenku je možné používat po celou dobu její platnosti, nikoliv pouze jednou.

Nabídka jednorázových jízdenek VHD je vzhledem k velikosti subjektů (MHD Benešov, SID a PID) totožná se stávající nabídkou PID. Při zakoupení elektronické jednorázové (krátkodobé) jízdenky na VHD je jízdenka na stejné časové období automaticky rozšířena také na městský bikesharing s možností za příplatek rozšířit jízdenku také o elektrokola, stejně jako je tomu u dlouhodobých tarifů.

Výrazné změny v jednorázovém tarifu oproti dlouhodobému jsou pouze u dopravy v klidu, kde odstavování vozidel a dlouhodobé parkování nahradilo krátkodobé a dlouhodobé parkování. Krátkodobé i dlouhodobé parkování je dále rozděleno na parkování na krytých a nekrytých parkovištích, v uličních oblastech a v centru, tudíž stejně jako pro dlouhodobé parkování v dlouhodobém tarifu. Příkladem uživatelů těchto jednorázových parkovacích poplatků je např. člověk jedoucí vozidlem na návštěvu k lékaři (krátkodobé parkování), resp. návštěva obyvatele Benešova nebo turista v Benešově (dlouhodobé parkování).

Uhrazení poplatku za parkovné může probíhat u všech druhů jednorázového parkování předem nebo na místě přes mobilní aplikaci nebo automat. Výjimkou je krátkodobé parkování na ulici a v centru města, při kterých lze poplatek za parkování uhradit až po zaparkování a místo nelze efektivně dopředu rezervovat. Parkovací místa na parkovišti dopředu rezervovat (např. společně s platbou) lze. Rezervace je provedena přes RZ vozidla, která je kamerou s rozpoznávacím SW při příjezdu na parkoviště rozpoznána a vozidlo je na parkoviště vpuštěno.

Při elektronickém nákupu parkování a jízdenky na VHD+bikesharing je vhodné, aby došlo ke snížení ceny při využití více dopravních módů. Hlavní myšlenka celého systému zůstává stále stejná, a sice přesvědčit všechny návštěvníky města, aby svá vozidla zaparkovali na okraji města a dále pokračovali pěšky, na kole nebo VHD.

### **9.3.3.3 Dynamické ceny**

Problémem efektivního kombinování dopravních módů jsou papírové jízdenky a papírové parkovací lístečky za čelním sklem, které chytré kombinace nepodporují. Z tohoto důvodu je žádoucí upřednostňovat elektronické jízdné v dostupné a přehledné aplikaci. Preferovaný



způsob nákupu jízdenek, je tak totožný jako v případě časově dlouhodobých tarifů, viz 9.3.3.1. S rozdílem, že jednorázové tarify ve Smart City koncepci vyžadují možnost online prodloužení doby platnosti. Toto prodloužení je možné provést pouze u dokladů zakoupených online, protože platnost papírové jízdenky není možné prodloužit. Prodlužování platnosti dokladů by mělo fungovat dle logiky dynamického jízdného.

Dynamické jízdné lze rozdělit na dvě části s výrazně odlišným přístupem k dynamice; jedná se o dynamiku na základě aktuální obsazenosti a dynamiku časovou.

Při dynamice na základě aktuální obsazenosti nejsou ceny za jednotlivé dopravní módy pevně stanovené. Účelem dynamických cen je pružně reagovat na aktuální nabídku a poptávku po daném módu dopravy a optimalizovat její rozprostření po městě. Tento přístup se hodí zejména u dopravy v klidu – obsazenost parkovišť je neustále sledována a pokud dochází k nerovnoměrnému obsazování parkovišť, resp. jedno z parkovišť je výrazně obsazenější než jiná, systém zvýší cenu obsazeného parkoviště a/nebo sníží cenu prázdnějších parkovišť za účelem rovnoměrnějšího rozprostření parkujících vozidel. Stejný přístup je vhodný také u rozmístění bikesharingových kol po městě, viz 7.1.3.5. Zpětné snížení ceny za zapůjčení kola se zdá být problematické, proto je vhodné, aby byl uživatel v tomto případě obměněn jiným způsobem, např. střádáním kreditů v aplikaci, které mohou být po dosažení určité hodnoty využity na další předplatné nebo přímou slevou na další vypůjčení. Další alternativou může být vytvoření elektronické peněženky v rámci Smart City a do této peněženky může být vkládána odměna za navrácení kola do oblasti s nedostatkem kol. Elektronická peněženka, resp. její obsah může být použit při dalších nákupech kuponů nebo jízdenek v rámci Benešova nebo na další jiné aplikace, které budou se Smart kartou propojené včetně aplikací mimo dopravu.

Dynamika časová úzce souvisí s prodlužováním platnosti jízdních dokladů/parkovného. Při vícenásobném prodlužování uživatel *„kupuje postupně více jednotlivých jízdních dokladů, které po zaplacení stanovené celkové nominální hodnoty získají delší časovou platnost dražšího jízdního dokladu“*. [100]

Příklad, jak by mohla tato myšlenka fungovat v praxi: Jízdenka na MHD na 30 minut v Praze stojí 24 Kč a na 90 minut stojí 32 Kč. Cestující předpokládá dobu jízdy 30 minut, proto si zakoupí příslušnou jízdenku za 24 Kč. Jeho cesta se neočekávaně protáhne a cestující je nucen zakoupit si znovu jízdenku za 24 Kč, opět pouze na 30 minut. Systém dynamického jízdného by v tomto případě zaznamenal opakovaný nákup za celkem 48 Kč, a protože cestující v krátké době po sobě zaplatil více než je cena 90minutové jízdenky, automaticky by tuto jízdenku získal s platností od nákupu první 30minutové jízdenky.

Druhou variantou časového dynamického jízdného je, že při prodloužení platnosti parkovného/jízdního dokladu doplatí uživatel pouze rozdíl mezi již zakoupeným dokladem s nedostatečnou dobou platnosti a dražším dokladem s delší časovou platností. Příklad fungování této varianty: Cestující MHD v Praze opět předpokládá dobu jízdy pouze 30 minut a zakoupí se příslušný lístek za 24 Kč. Cesta se protáhne a cestující je nucen prodloužit platnost své jízdenky. Protože již zaplatil 24 Kč, zaplatí pouze 8 Kč, které zbývají do 90minutové jízdenky za 32 Kč a platnost jeho jízdenky se prodlouží o 60 minut na 90 minut.

Důležité je poznamenat, že v obou zmíněných příkladech ušetří uživatel MHD peníze oproti současnému nastavení nákupu jízdních dokladů, přesto že se výše ušetřených financí v příkladech liší. Druhý příklad je pro cestujícího výhodnější, zatímco první příklad je výhodnější pro dopravce, resp. zřizovatele dopravy ale oba příklady jsou výhodnější pro uživatele než současný stav.

## **9.4 Shrnutí**

Kapitola Smart Benešov představuje nejdůležitější kapitolu této práce. V kapitole byly shrnuty všechny dříve podrobně představené dopravní módy (městská cyklistika, veřejná hromadná doprava a doprava v klidu) a byly blíže popsány jejich role a postavení v celkové koncepci dopravy dle Smart City.

Kapitola obsahovala tři části, které se věnovaly 1) vytvoření dopravního portálu města Benešov, který pro veřejnost přehledně zobrazuje všechna získávaná dopravní data, 2) popisu fungování dopravní navigace do města navigace a městem s využitím dat z dopravního portálu a 3) vytvoření souhrnného tarifu a způsobu odbavení, resp. využití jedné Smart karty ke společnému odbavení nebo jako identifikátoru. Součástí třetí části je představení dynamických cen za využití dopravního módu. Všechny tři popsané části jsou velmi důležité pro celkový synergický efekt popsaných dopravních módů, pro zvýšení mobility a pro celkovou udržitelnost dopravy ve městě. Všechny tři části kapitoly jsou pouze návrhy a před jejich realizací je nutné důkladně připravit všechny podklady a ověřit, že projekt je smysluplný a realizovatelný v podmínkách města Benešov.

Následující kapitola se věnuje možnostem vyhodnocování kvality Smart City.

## **10 Hodnocení Smart City a návrhu Smart City Benešov**

Součástí každého projektu, plánu, úkolu aj. je v dnešním světě vyhodnocení jejich naplnění a úspěšnosti. Ani v případě Smart City se tento fakt nemění a je třeba jak konkrétní koncepce Smart City, tak jednotlivé projekty vyhodnocovat. Samotné hodnocení Smart City představuje poměrně náročnou a obsáhlou část celé Smart City vize, která se nesmí opomínat. Hodnocení Smart City je vysvědčením pro všechny zapojené aktéry (město, organizátory, dodavatele projektů, technologií apod.) a i projekty a technologie samotné. Hodnocení je zároveň analýzou současného stavu.

Význam hodnocení Smart City je dvojitý. Na základě hodnocení lze porovnávat jednotlivá města mezi sebou. Počet a různorodost porovnávaných měst záleží na způsobu hodnocení. Čím vyšší je počet hodnocených měst a zároveň, čím různorodější města jsou, tím obecnější způsob hodnocení je vyžadován a obráceně. Toto hodnocení postihuje město jako celek a je klíčem k porovnávání měst a např. k udělování dotací apod. nadřazenými subjekty.

Druhý význam hodnocení Smart City spočívá v opakovaném hodnocení daného města, které pravidelně analyzuje postup implementace Smart City koncepce. Toto hodnocení je významným dokumentem pro město a jeho občany, protože mapuje vývoj projektů a celé Smart City koncepce ve městě a v tím i kvalitu života ve městě. Způsob hodnocení daného města je vhodný přizpůsobit danému městu a zahrnout do něho Strategický plán, resp. Smart City vizi, koncepci nebo jinak pojmenovaný dokument, který definuje přístup a cíle města pro dosažení označení Smart City. [2]

### **10.1 Hodnocení Smart City ve světě a v ČR**

V současné době existuje několik různých metodik hodnocení Smart Cities, např. Smart City Strategy Index, EY Smart index, IESE Cities in Motion index. Všechny metodiky používají vlastní sady tzv. KPI, tj. dopředu stanovené sady indikátorů, na jejichž základě se města hodnotí a vzájemně porovnávají. Přístup každé z metodik a jejich vlastní sada KPI jsou mírně odlišné od ostatních. Nicméně i přes odlišný přístup se na čelních pozicích objevují v různém pořadí tatáž města (Vídeň, Londýn, Paříž, New York), z čehož lze vyvozovat, že jejich přístup k vizi Smart City je správný. [2], [101], [102]

Autorem jednoho z indexů hodnotících Smart City je firma Ernst and Young, která stojí za EY Smart City Index, který je používán pro hodnocení Smart City v celkem 116 italských městech. Z tohoto indexu vychází také Smart Prague Index, který byl přizpůsoben na míru Strategickému plánu města Prahy. Smart Prague Index byl poprvé vydán v roce 2018 jako

ročenka roku 2017 a obsahoval první hodnocení vize Smart Prague a realizovaných projektů. [2], [103]

## 10.2 Vyhodnocení návrhu Smart City Benešov

Komplexní a důsledné hodnocení Smart City představuje velmi obsáhlou a časově náročnou součást Smart City. Takovéto komplexní zhodnocení Smart City Benešov včetně všech návrhů, které byly v této práci představeny, není vzhledem ke své náročnosti a rozsahu cílem této práce.

Jedním z faktů, proč nelze komplexně celý návrh vyhodnotit, je neexistující Smart City Strategie města Benešov, ze které by hodnocení mělo vycházet. Kvůli neexistující strategii nelze na míru vytvořit/přizpůsobit index pro pravidelné vyhodnocování města. Pro orientační vyhodnocení lze použít jiný existující index, který ovšem nemusí zaznamenat všechny oblasti návrhů pro město Benešov. Využití jednoho z indexů používaných pro srovnání měst je omezeno neznalostí přesného principu a KPI sady daného indexu, protože se jedná o chráněné „know-how“ daného autora, resp. společnosti. Obdobně, přístup k datům, která jsou nutná pro posouzení KPI může být omezený.

Vzhledem k nesnázím s vyhodnocením všech návrhů v této práci jako celku, byly převzaty některé z KPI sloužících pro tvorbu Smart Prague Index a aplikovány na návrhy pro město Benešov. KPI pocházejí z ročenky 2017, z kapitoly Mobilita budoucnosti, ostatní části SPI nejsou tématem této práce. Použité jsou pouze KPI, které souvisejí s některým z návrhů v této práci, protože cílem tohoto kusého zhodnocení je hodnocení návrhu Smart City Benešov, nikoliv současného stavu mobility v Benešově. Bohužel Konceptce Smart Prague a navržené projekty pro Benešov jsou rozdílné a např. problematika bikesharingu proto není v SPI vůbec zahrnuta. Zároveň je velký rozdíl hodnotit projekty existující pouze „na papíře“ a realizované projekty, které generují data, díky kterým je lze skutečně vyhodnotit, což se promítá do vybraných KPI. [103]

První z indikátorů, který je průnikem mezi SPI a návrhy v této práci je indikátor *Autobusy poháněné elektrickým motorem*. Tento návrh je zmíněn v kapitole 7.2.4 nicméně určit hodnotu indikátoru v podmínkách Benešova nelze, protože zatím je počet autobusů s elektrickým pohonem v rámci MHD Benešov roven nule a zároveň návrh nespecifikuje přesné množství autobusů na elektrický pohon, které doporučuje vyměnit za současné autobusy. Totéž platí pro indikátor *Nájezd e-busů*. [103]

Indikátor *Počet chytrých parkovacích míst* porovnává parkovací místa označená jako P+R vybavená inteligentní sensorikou s absolutním počtem parkovacích míst P+R. Tento indikátor

není pro Benešov vhodný, protože Benešov v současné době nijak nerozlišuje parkoviště a neeviduje celkový počet parkovacích míst. A proto celkem 155 parkovacích míst obsazených detektory je číslo, které nijak nereflektuje hodnotu tohoto indikátoru. [103]

Indikátor *Přístup k informacím o dopravní situaci* je v SPI součástí tématu Mobilita v mobilu, což je téma, které je rozebírané v kapitole 9.2. Výsledná hodnota tohoto indikátoru, pokud by byly realizovány všechny návrhy by byla 3/4, což signalizuje 75 % úspěšnost při realizaci cílů stanovených v koncepci Smart Prague. Výsledná hodnota indikátoru *Vyspělost platebních systémů MHD* po realizaci všech návrhů je 2/5, tj. 40 % úspěšnost realizace cílů vytyčených v koncepci Smart Prague. *Využívanost městské aplikace pro přepravu po městě* nelze vystihnout, přestože je aplikace v kapitole 9.2 popisována jako jedna ze základních součástí Smart City Benešov. Hodnota indikátoru je totiž definována na základě počtu stažení aplikace a počtu žádostí o vyhledání spoje. Indikátor *Informační panely na zastávkách* se věnuje problematice navržené v kapitole 7.2.4, text kapitoly opět nespécifikuje přesný počet zastávek, kde inteligentní tabule instalovat, proto nelze indikátor vyhodnotit. [103]

### **10.3 Shrnutí hodnocení Smart City návrhů**

Z aplikování vybraných KPI ze SPI na návrhy obsažené v této práci vyplývá, že aplikace indexu optimalizovaného pro konkrétní město na jiná města není vhodné řešení vyhodnocení realizace projektů pro Smart City a výsledky takového hodnocení nejsou vypovídající o kvalitě realizovaných projektech/ návrzích. Pro skutečné ověření kvality návrhů je nutné nejdříve vytvořit strategický plán pro Smart City a poté připravovat projekty v souladu s plánem.

Provést hodnocení návrhů pomocí některého z indexů, který srovnává velké množství měst také není reálné, protože proces hodnocení je „know-how“ jeho tvůrce.

Komplexní hodnocení všech zmiňovaných projektů dohromady je navíc zbytečné kvůli faktu, že dílčím cílem této práce je představit projekty, které mohou být realizované v rámci Smart City koncepce, nicméně se nepředpokládá realizace všech řešených návrhů, zvláště ne v krátkém časovém období.

## 11 Závěr

Práce Principy a návrhy dopravních řešení dle konceptu Smart City ve městě Benešov je zaměřena na problematiku Smart City a na návrh a popis množství projektů spadajících do pilíře inteligentní mobilita. V úvodu práce je podrobně definován koncept Smart City, ze kterého vycházejí, a který sledují všechny návrhy tvořící hlavní část této práce. Pro ilustraci současného světového i domácího vývoje je v práci představeno několik již realizovaných a testovaných projektů spadajících do problematiky Smart City.

Druhým dílčím cílem jsou návrhy dopravních Smart City projektů v rámci pilíře inteligentní mobilita, které jsou zasazené do kontextu města Benešov. Všechny Smart City návrhy jsou rozděleny do dvou kategorií – individuální motorové dopravy, která zahrnuje infrastrukturu IAD a dopravu v klidu, která trápí Benešov ze všech módů dopravy nejvíce; druhou kategorií jsou alternativní módy k dopravě v klidu a IAD – městská cyklistika a veřejná hromadná doprava. Kromě návrhů projektů je také detailně rozebrán existující projekt Smart Parking Benešov, jež byl v roce 2017 v Benešově zkušebně instalován.

Všechny dopravní návrhy jsou v kapitole 9 propojeny a je představeno, jak zapadají do celkové koncepce Smart City. V této kapitole je detailně rozebrán tarif a integrace všech dopravních módů do jednotného integrovaného systému, který je jedním z hlavních klíčů celé Smart City koncepce v pilíři inteligentní mobility. Dále je v této kapitole popsána dopravní aplikace, která je druhou velmi důležitou součástí existujícího Smart City.

Realizace všech návrhů obsažených v této práci je megalomanský projekt, který není pro město velikosti Benešova v krátkodobém časovém horizontu a současných podmínkách reálný.

Implementace všech popisovaných návrhů dalece převyšuje finanční možnosti a potřeby města této velikosti. Také proto tvoří základní kostru integrovaného tarifu současný existující tarif Pražské integrované dopravy, do kterého jsou pouze integrované další dopravní módy. Realizace vlastního integrovaného tarifu pro město velikosti Benešova by byl zbytečně obrovský projekt. Realizaci některých navrhovaných projektů si lze představit jako reálnou v kontextu celého kraje nebo jeho části jako Smart Region, nebo jako rozšířenou verzi Smart Prague do celé metropolitní oblasti.

Navzdory nepravděpodobné realizaci projektů ve městě Benešov, splnila tato práce svůj účel. Popsané projekty jsou technicky proveditelné, jen je k jejich realizaci zapotřebí velké množství finančních zdrojů, dlouhodobá vize a větší území, než je rozloha Benešova.

Detailnějším pohledem na popsané projekty lze např. říci, že systém bikesharingu má smysl zavést na území o větší rozloze než město Benešov, třeba ve Smart Regionu, protože většina dopravních relací v Benešově je bez velké námahy zdatelná pěšky. S bikesharingem souvisí výstavba cyklostezek a jiné infrastruktury pro cyklistickou dopravu po celém regionu, nikoliv pouze ve městech. V případě VHD, je nutné integrovat všechny linky do jednotného systému a v něm zavést jednotný tarif a způsob odbavení, po tomto kroku může teprve přibýt nadstavba v podobě inteligentních zastávek s panely zobrazujícími aktuální provozní informace. Což je opět návrat k prvnímu dílčímu cíli práce a sice definovat Smart City se zaměřením na dopravu a rozlišit realizaci celého Smart City a Smart City projektu.

## A. Seznam použitých zdrojů

1. NOSOV, Nikolaj. *Neználek ve Slunečném městě*. 4. Praha: Lidové nakladatelství, 1973. ISBN 26-005-73.
2. SVÍTEK, Miroslav, POSTRÁNECKÝ Michal a kolektiv. *Města budoucnosti*. Praha: Nadatur, 2018. ISBN 978-80-7270-058-5.
3. SVÍTEK, Miroslav, SLAVÍK Jakub, ZADINA Vladimír a POLANSKÝ Radovan. *Modrožlutá kniha Smart Písek* [online]. Písek: Písek, 2015 [cit. 2018-11-08]. Dostupné z: [http://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id\\_org=12075&id\\_dokumenty=5399](http://www.mesto-pisek.cz/assets/File.ashx?id_org=12075&id_dokumenty=5399)
4. SLAVÍK, Jakub. *Smart City v praxi*. 1. Praha: Profi Press, 2017. ISBN 978-80-86726-80-9.
5. Zákon č.225/2017 Sb. – Zákon o územním plánování a stavebním řádu
6. KOČÁRKOVÁ, Dagmar. 2018, Přednáška 3, materiály k přednášce, Doprava v územním plánování 12DOUP, ČVUT v Praze, fakulta dopravní, 2018
7. Naše společná budoucnost: *Světová komise pro životní prostředí a rozvoj*. Praha: Academia, 1991. ISBN 80-85368-07-02.
8. JORDOVÁ, Radomíra, SPERAT Zbyněk, BRŮHOVÁ FOLTÝNOVÁ Hana a MARTINEK Jaroslav. *Metodika pro přípravu plánů udržitelné mobility měst České republiky* [online]. Brno; CDV, 2015 [cit. 2018-11-08]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-\(SUMP\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-(SUMP))
9. Udržitelná městská mobilita (SUMP). *Ministerstvo dopravy ČR* [online]. Praha: MD ČR, [cit. 2018-11-8]. Dostupné z: [https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-\(SUMP\)](https://www.mdcr.cz/Dokumenty/Strategie/Mobilita/Udrzitelna-mestska-mobilita-(SUMP))
10. NOVOTNÝ, Václav. 2018, Přednáška 5, materiály k přednášce, Doprava v územním plánování 12DOUP, ČVUT v Praze, fakulta dopravní, 2018
11. Návrh Metropolitního plánu je připraven k prvnímu kolu veřejného projednání. *Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy* [online]. Praha: IPR Praha, 2018 [cit. 2018-11-8]. Dostupné z: <http://www.iprpraha.cz/metropolitniplanverejneprojednani>
12. Otevřená data [online]. Praha: Ministerstvo vnitra ČR, 2018 [cit. 2018-11-08]. Dostupné z: <http://data.gov.cz/>



13. Big Data vs Open Data: What's the Difference? *Global Database* [online]. Londýn: Global Database, 2013 [cit. 2018-11-8]. Dostupné z: <https://uk.globaldatabase.com/article/big-data-vs-open-data-what-s-the-difference>
14. Zákon 181/2014 Sb. – Zákon o kybernetické bezpečnosti
15. *ElectriCity* [online]. Göteborg, 2015 [cit. 2018-8-11]. Dostupné z: <https://www.electricitygoteborg.se/en>
16. *ElectriCity. Chalmers University of Technology* [online]. Göteborg: Chalmers, 2015 [cit. 2018-11-08]. Dostupné z: [https://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/energy/joint\\_initiatives/Pages/ElectriCity.aspx](https://www.chalmers.se/en/areas-of-advance/energy/joint_initiatives/Pages/ElectriCity.aspx)
17. *Dopravní portál: Město Písek* [online]. Písek: Smart Písek, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://parkovani.pisek.eu/>
18. *eParkomat* [online]. Písek: City Smart Parking, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.eparkomat.com/>
19. *ČSN 73 6056: Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
20. *PÍSECKÝ DOPRAVNÍ PORTÁL USPĚL V CELOSTÁTNÍM KOLE SOUTĚŽE ZLATÝ ERB. Smart Písek* [online]. Písek: Smart Písek, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://smart.pisek.eu/index/aktuality/dopravni-portal-smart-city-zlaty-erb-cr-cena.html>
21. *Cyclocity* [online]. Vilnius: Cyklocity, [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.cyclocity.lt/en/>
22. *Spark: Electric cars* [online]. Vilnius: Spark, [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.espark.lt/en/>
23. *CityBee* [online]. Vilnius: CityBee, [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.citybee.lt/en>
24. *Aplikace Lítačka* [online]. Praha: PID, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://app.pidlitacka.cz/>
25. *Trafi* [online]. Londýn [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.trafi.com/>
26. *Parking: Mokamas automobiliu stovejimas Vilniuje* [online]. Vilnius [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.parking.lt/>
27. *eRoad Arlanda* [online]. Stockholm, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://eroadarlanda.com/>

28. The Swedish Transport Administration. *Annual report: 2013*. [online]. Stockholm: Trafikverket, únor 2014, [2019-04-24]. Dostupné z: [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11769/RelatedFiles/2014\\_054\\_the\\_swedish\\_transport\\_administration\\_annual\\_report\\_2013.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/11769/RelatedFiles/2014_054_the_swedish_transport_administration_annual_report_2013.pdf).
29. 2 Kilometers of Electrified Road in Sweden: A Pilot for EV-Charging Roads. *Energetski portal* [online]. Bělehrad: Energetski portal, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.energetskiportal.rs/en/2-kilometers-of-electrified-road-in-sweden-a-pilot-for-ev-charging-roads>
30. Chytrý parkovací systém v Benešově. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=52185](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=52185)
31. *Český statistický úřad* [online]. Praha: ČSÚ, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/>
32. *Mapy.cz* [online]. Praha: Seznam.cz, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://mapy.cz/>
33. KOUBEK, Pavel. *Územní plán Benešov: Textová část* [online]. Benešov: Urbanistická kancelář UK24, prosinec 2015, [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://benesov-city.cz/dp/id\\_ktg=1101&archiv=0&p1=39549](https://benesov-city.cz/dp/id_ktg=1101&archiv=0&p1=39549)
34. HLUBUČKOVÁ Kristýna. *Semestrální práce: 12DOUP Doprava v územním plánování Město Benešov*. Praha: ČVUT, 2018.
35. *Celostátní sčítání dopravy 2016* [online]. Praha: ŘSD ČR, 2016 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
36. SEIDL, Antonín. *Zásady pro dopravní značení na pozemních komunikacích TP 65: technické podmínky*. Praha: Ministerstvo dopravy, Odbor pozemních komunikací, 2013.
37. Cyklogenerel území Benešova. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.benesov-city.cz/cyklogenerel-uzemi-benesova/d-60504>
38. *SPEL* [online]. Kolín, 2015 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.spel.cz/>
39. Smart4City: Mobilní aplikace. *SPEL* [online]. Kolín, 2015 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.smart4city.cz/aplikace#aplikace1>

40. ŠILAR, Jan, RŮŽIČKA, Jiří, BĚLINOVÁ, Zuzana, LANGR, Martin a HLUBUČKOVÁ, Kristýna. Smart parking in the smart city application. In: *Sborník příspěvků konference Smart City Symposium Prague 2018* [online]. Praha: ČVUT v Praze, 2018, s. 5 [cit. 2019-04-24]. ISBN 978-1-5386-5017-2. Dostupné z: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8402667/metrics>
41. *Open Data Österreich* [online]. Vídeň: Cooperation OGD Österreich, 2011 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.data.gv.at/>
42. Open the city. *Smart City Wien* [online]. Vídeň: Smart City Wien, 2011 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://smartcity.wien.gv.at/site/en/open-government-data-2/>
43. Mobility. *Smart City Wien* [online]. Vídeň: Smart City Wien, 2011 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://smartcity.wien.gv.at/site/en/the-initiative/monitoring/mobility/>
44. Navrhování komunikací pro cyklisty: TP [technické podmínky] 179. Mariánské Lázně: Koura, 2006. ISBN 80-902527-3-7.
45. MARTOLOS, Jan. Navrhování světelných signalizačních zařízení pro řízení provozu na pozemních komunikacích TP 81.: technické podmínky. Vydání třetí. Praha: Ministerstvo dopravy, 2015.
46. HLUBUČKOVÁ, Kristýna. Můj vztah k systému sdílených jízdních kol a používání jízdního kola jako dopravního prostředku ve městě. *Google Formuláře* [online]. Linköping: Google, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSct2Mip\\_lxGIhew7ICbnkuDdBmBdvi9CRT2bD05jF\\_Y5VwPng/viewform](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSct2Mip_lxGIhew7ICbnkuDdBmBdvi9CRT2bD05jF_Y5VwPng/viewform)
47. *Cyklisté sobě* [online]. Praha: CyklisteSobe, 2013 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.cyklistesobe.cz/>
48. *Sčítání lidu, domů a bytů 2011* [online]. Praha: ČSÚ, 2011 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/sldb/archiv\\_aktualit](https://www.czso.cz/csu/sldb/archiv_aktualit)
49. *Strava* [online]. San Francisco: Strava, 2009 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.strava.com/>
50. Národní informační a poradenské středisko pro kulturu. *Návštěvnost památek v krajích ČR v roce 2015-2017*. [online]. Praha: NIPOS, 2018, [2019-04-24]. Dostupné z: [https://statistikakultury.cz/wp-content/uploads/2018/06/PAMATKY\\_navstevnost\\_2017.pdf](https://statistikakultury.cz/wp-content/uploads/2018/06/PAMATKY_navstevnost_2017.pdf)

51. Atelier V.A.S.: *Rekonstrukce parteru – Tyršova ulice: Projektová dokumentace* [online]. Benešov, Benešov, 2017. [2019-04-24]. Dostupné z: [https://ezak.benesov-city.cz/contract\\_display\\_312.html](https://ezak.benesov-city.cz/contract_display_312.html)
52. Město Benešov: *MANUÁL potenciálů rozvoje veřejných prostranství v Benešově*. Benešov, Benešov, 2017. [2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id\\_org=219&id\\_dokumenty=49485](https://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id_org=219&id_dokumenty=49485)
53. Město Benešov: *Manuál městského mobiliáře*. Benešov, Benešov, 2017 [2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id\\_org=219&id\\_dokumenty=49487](https://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id_org=219&id_dokumenty=49487)
54. Povinná výbava jízdního kola. *BESIP* [online]. Praha: BESIP [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.ibesip.cz/cz/cyklista/bezpecne-jizdni-kolo/povinna-vybava-jizdniho-kola>
55. *Centrální registr kol* [online]. Praha: CERЕК, 2016 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://cerек.cz/>
56. Italian city Bari to pay people to cycle to work. *Cycling today* [online]. Cycling, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://cycling.today/italian-city-bari-to-pay-people-to-cycle-to-work/>
57. Italské město Bari chce svým občanům platit za to, že budou místo auta jezdit na kole. *Czechcrunch* [online]. Praha: Czech Crunch, 2014 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.czechcrunch.cz/2019/01/italske-mesto-bari-chce-svym-obcanum-platit-za-to-ze-budou-misto-auta-jezdit-na-kole/>
58. PUŠMAN, Vladimír. 2017, Přednáška 1, materiály k přednášce, Veřejná doprava v sídlech a regionech 12VDSR, ČVUT v Praze, fakulta dopravní, 2017
59. *Vývěsné jízdní řády* [online]. Praha: CHAPS spol., 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://www.portal.jizdnirady.cz/>
60. Tarif MHD Benešov od 1.1.2013. ČSAD Benešov [online]. Benešov, 2012 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [http://www.icomtransport.cz/images/stories/PDF/csad\\_benesov/Tarif\\_MHD\\_Benesov\\_od\\_1.1.2013.pdf](http://www.icomtransport.cz/images/stories/PDF/csad_benesov/Tarif_MHD_Benesov_od_1.1.2013.pdf)
61. *EKOvláčkem z Benešova do Konopiště* [online]. Benešov: TS Benešov, 2011 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://www.ekovlacekbenesov.cz/cz/index.html>
62. *Pražská integrovaná doprava* [online]. Praha: PID, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://pid.cz/>

63. Tarif Středočeské integrované dopravy. *Středočeský kraj* [online]. Praha: Středočeský kraj, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.kr-stredocesky.cz/web/doprava/tarif-sid>
64. Informace k připravovanému společnému IDS Středočeského kraje a Prahy. *Středočeský kraj* [online]. Praha: Středočeský kraj, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.kr-stredocesky.cz/web/doprava/info-spolocene-ids>
65. *České dráhy: Národní dopravce* [online]. Praha: České dráhy, 2016 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.kr-stredocesky.cz/web/doprava/tarif-sid>
66. *Lítačka: regionální dopravní systém* [online]. Praha: Operátor ICT, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.pidlitacka.cz/home>
67. Levnější, přehlednější a dostupnější, taková bude doprava po zavedení integrace Benešovska do PID. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=45591](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=45591)
68. HÄLL, Carl Henrik. 2018, Přednášky 3 a 4, materiály k přednášce, Planning of Public Transportation TNK098, Linköping University, Faculty of Science and Engineering, 2018 Prezentace TNK98
69. Projekt Taxík Maxík. *Pečovatel'ská služba okresu Benešov* [online]. Benešov: Benešov, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://www.ps-benesov.estranky.cz/clanky/taxik-maxik.html>
70. Rekonstrukce autobusového nádraží. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=74671](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=74671)
71. Dotace na terminál je schválena k financování. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=63143](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=63143)
72. Atelier 99: *Dopravní terminál Benešov: Projektová dokumentace* [online]. Benešov, Benešov, 2018. [2019-04-24]. Dostupné z: [https://ezak.benesov-city.cz/contract\\_display\\_478.html](https://ezak.benesov-city.cz/contract_display_478.html)
73. Chytrá veřejná hromadná doprava. *Smart Písek* [online]. Písek: Smart Písek, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://smart.pisek.eu/clanky/doprava/chytra-verejna-hromadna-doprava.html>

74. *Google Maps* [online]. Google, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>
75. ŘSD. *Silnice I/3 Benešov, úsek Červené Vršky – U Topolu: informační leták*. [online]. Praha: ŘSD, duben 2019, [2019-04-24]. Dostupné z: [https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/240/infoletak\\_s3-cervene-vrsky-u-topolu.pdf](https://mapapp.rsd.cz/Upload/Stavby/240/infoletak_s3-cervene-vrsky-u-topolu.pdf)
76. I/3 Benešov, křižovatka u Topolu. *ŘSD* [online]. Praha: ŘSD, 2015 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.rsd.cz/>
77. ŠVADLENA, Jiří. Slovo místostarosty. *Benešovské radniční listy*. 2018, (7), 40.
78. Eurostat. *File 4: Motorisation rate of passenger cars, by country 2007 2016*. [online]. Lucemburk: Eurostat, 2018, [2019-04-24]. Dostupné z: [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:4\\_Motorisation\\_rate\\_of\\_passenger\\_cars,\\_by\\_country\\_2007\\_2016.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:4_Motorisation_rate_of_passenger_cars,_by_country_2007_2016.png)
79. TSK Praha: *Ročenka Dopravy Praha 2017* [online]. Praha: TSK Praha, květen 2018 [2019-04-24] Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/static/udi-rocenka-2017-cz.pdf>
80. Emission Standards: EU: Cars and Light Trucks. *Dieselnet* [online]. Lucemburk: ECOpoint, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.dieselnet.com/standards/eu/ld.php>
81. OLSAM, Johan. 2018, Přednáška 12, materiály k přednášce, Traffic Engineering and Control TNK101, Linköping University, Faculty of Science and Engineering, 2018.
82. KOČÁRKOVÁ, Dagmar. 2014, Přednáška 9, materiály k přednášce, Základy dopravního inženýrství 12ZADI, ČVUT v Praze, fakulta dopravní, 2014.
83. BARTOŠ, Luděk. Navrhování obytných a pěších zón: [technické podmínky] TP 103. Mariánské Lázně: Pro EDIT vydalo nakl. Koura, 2008. ISBN 978-80-902527-8-3.
84. Město Benešov: *Strategický plán města BENEŠOVA a Akční plán* [online]. Benešov: Benešov, 2016 [2019-04-24] Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=5462&p1=39548](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=5462&p1=39548)
85. Patrová parkoviště Na Bezděkově – Bezručova II v Benešově. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2015 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=28720](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=28720)
86. Zkušební provoz parkoviště v ulici Bezručova byl spuštěn. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=58332](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=58332)

87. Vyhláška č.294/2015 Sb. – Vyhláška, kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích
88. Žádost o parkovací dům čeká na finální schválení. *Benešov: oficiální stránky města* [online]. Benešov, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id\\_org=219&id=67232](https://www.benesov-city.cz/vismo/dokumenty2.asp?id_org=219&id=67232)
89. KAŇKOVÁ, Helena. Financování parkovacího domu je schváleno. *Benešovské radniční listy*. 2018, (11), 40.
90. Město Benešov: *Strategický plán rozvoje města Benešov* [online]. Benešov: Benešov, 2011 [2019-04-24] Dostupné z: [https://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id\\_org=219&id\\_dokumenty=5463](https://www.benesov-city.cz/assets/File.ashx?id_org=219&id_dokumenty=5463).
91. Dálnice D3: Praha-Tábor-České Budějovice-Rakousko. *České Dálnice* [online]. Praha: ceskedalnice.cz, 2017 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://www.ceskedalnice.cz/dalnice/d3/>
92. Český úřad zeměměřický a katastrální: *Státní správa zeměměřictví a katastru* [online]. Praha: ČÚZK, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.cuzk.cz/>
93. KELLNER, Zdeněk. Tábořské kasárny v Benešově se k životu hned tak neprobudí. *Benešovský deník.cz* [online]. Benešov: deník.cz, 2014, 27.2.2014 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://benesovsky.denik.cz/podnikani/taborske-kasarny-v-benesove-se-k-zivotu-hned-tak-neprobudi-20140227.html>
94. Zákon č. 201/2012 Sb. – Zákon o ochraně ovzduší
95. Nařízení vlády č. 56/2013 Sb.- Nařízení vlády o stanovení pravidel pro zařazení silničních motorových vozidel do emisních kategorií a o emisních plaketách
96. Une zone 'no delivery or no stopping' pendant les heures de pointe. *Brussels Smart City* [online]. Brussel: Brussels Smart City, 2016, 6.7.2016 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://smartcity.brussels/news-146-a-no-delivery-or-no-stopping-zone-during-rush-hours>
97. S Lítačkou můžete nabíjet elektromobily v síti PREpoint. *Lítačka: regionální dopravní systém* [online]. Praha: PID, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.pidlitacka.cz/article/4>
98. *Lítačka do škol* [online]. Praha: Operátor ICT, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.litackadoskol.cz/>

99. *Rekola* [online]. Praha: Rekola Bikesharing, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.rekola.cz/>
  100. HORAŽŤDOVSKÝ, Patrik. Dynamické jízdné v systémech veřejné hromadné dopravy. In: *Sborník příspěvků konference Young Transportation Engineers Conference 2016* [online]. Praha: ČVUT v Praze, 2016, s. 7 [cit. 2019-04-24]. ISBN 978-80-01-06016-2. Dostupné z: <https://docplayer.cz/38830680-Dynamicke-jizdne-v-systemech-verejne-hromadne-dopravy.html>
  101. RUSSO, Claudia. Smart City Index: Vienna and London lead the worldwide ranking. *Roland Berger* [online]. Mnichov: Roland Berger, 2019 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <https://www.rolandberger.com/en/Media/Smart-City-Index-Vienna-and-London-lead-the-worldwide-ranking.html>
  102. *IESE: Cities in motion* [online]. Navarra: University of Navarra, 2018 [cit. 2019-04-24]. Dostupné z: <http://citiesinmotion.iese.edu/indicecim/>
  103. ŠLEMR Jan, SEIGERTSCHMIDOVÁ Iva, ZADINA Vladimír, CIRLICOVA Andrea, JIRANOVA Eva, ROHLENA Michal, KOTMEL Benedikt, TESAŘ Pavel a LONSKÁ Tereza. *Smart Prague Index: Ročenka 2017*. Praha: Operátor ICT, 2018. ISBN 978-80-270-4510-5.
- 

## **B. Seznam příloh**

- Příloha 1 Širší vztahy
- Příloha 2 Členění města Benešov
- Příloha 3 Aktuální stav cyklostezek
- Příloha 4 Návrh vedení cyklostezek
- Příloha 5 Regionální autobusová doprava v Benešově
- Příloha 6 Schéma řešení parkování a důležitých vazeb