

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

Michaela Javanská

**DOPADY SDÍLENÍ OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ NA**  
**ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ V HL. M. PRAHA**

Bakalářská práce

**2019**



**K617 ..... Ústav logistiky a managementu dopravy**

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

**Michaela Javanská**

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

**B 3710 – LOG – Logistika a řízení dopravních procesů**

Název tématu (česky): **Dopad sdílení osobních automobilů na životní prostředí v hl. m. Praha**

Název tématu (anglicky): The environmental impact of car sharing in Prague

### **Zásady pro vypracování**

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


- Sdílená ekonomika v dopravě jako komponenta Smart Cities
- Služby sdílené ekonomiky v dopravě a jejich poskytovatelé v hl. m. Praha
- Dopad automobilové dopravy v hl. m. Praha na životní prostředí
- Zhodnocení dopadu sdílení osobních automobilů na životní prostředí v hl. m. Praha


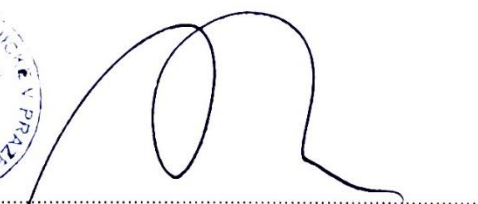


- Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího bakalářské práce
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 35 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: PICHRT, J., BOHÁČ, R., MORÁVEK, J.: Sdílená ekonomika - sdílený právní problém?, 2017  
ADAMEC, V. a kolektiv: Doprava, zdraví a životní prostředí, 2008  
Sdílení vozidel: inteligentní způsob využívání automobilů šetrný vůči životnímu prostředí, 2007
- Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.**

Datum zadání bakalářské práce: **30. 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 bakalářské práce: **26. srpna 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

  
doc. Ing. Tomáš Horák, Ph.D.  
vedoucí  
Ústavu logistiky a managementu dopravy

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

Potvrzuji převzetí zadání bakalářské práce.

  
Michaela Javanská  
jméno a podpis studenta

V Praze dne .....30. června 2018

## Poděkování

Touto cestou bych chtěla poděkovat vedoucímu své bakalářské práce panu doc. Ing. Tomáši Horákovi, Ph.D. za vedení práce a cenné rady, které mi při psaní práce poskytl a pomohl mi tak ke zpracování. Dále bych ráda poděkovala společnosti Uniqway za poskytnutí dat, bez kterých by tato práce nemohla vzniknout. Poděkování patří v neposlední řadě také mé rodině a přátelům za projevenou podporu po celou dobu studií.

## Prohlášení

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

Nemám závažný důvod proti užívání 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).

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

V Praze dne 25.8.2019

.....

Podpis

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

DOPADY SDÍLENÍ OSOBNÍCH AUTOMOBILŮ NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ V HL. MĚSTĚ  
PRAHA

Bakalářská práce

2019

Michaela Javanská

## **Abstrakt**

Předmětem této bakalářské práce je analýza dopadů sdílení osobních automobilů v hlavním městě Praha na životní prostředí. V první části práce jsou teoretické poznatky, které jsou dále uplatněny v praktické části. Tato část vede k vyhodnocení. To a jeho využití je popsáno v závěru této práce.

## **Klíčová slova**

Sdílení automobilů, Životní prostředí, Dopad, Praha

## **Abstract**

The subject of this bachelor thesis is the analysis of environmental impacts of carsharing in the capital city of Prague. The first part of the thesis covers theoretical knowledge, which is further applied in the practical part. This section leads to evaluation. This and its use is described at the end of this work.

## **Key words**

Carsharing, Environment, Impact, Prague

# Obsah

Seznam použitých zkratk	7
Úvod	8
1. Sdílená ekonomika v dopravě jako komponenta Smart Cities	10
1.1 Smart City	10
1.1.1 Definice Smart City	10
1.1.2 Koncept Smart Cities	10
1.1.3 Smart Cities a soukromý sektor	12
1.2 Sdílená ekonomika	12
1.2.1 Definice sdílené ekonomiky	12
1.2.2 Prostředky sdílené ekonomiky	12
1.2.3 Příklady sdílené ekonomiky v ČR	13
1.2.3.1 Airbnb	13
1.2.3.2 Rekola	13
1.2.3.3 Zonky	14
1.3 Carsharing	14
1.3.1 Modely carsharingu	15
1.3.1.1 B2C	15
1.3.1.1.1 Free-floating	16
1.3.1.1.2 Station-based	16
1.3.1.1.3 A-B	16
1.3.1.2 P2P	16
1.3.1.3 Ridesharing	17
1.3.2 Výhody a nevýhody carsharingu	17
1.3.2.1 Výhody a nevýhody carsharingu pro uživatele	17
1.3.2.2 Výhody a nevýhody carsharingu pro společnost	18
1.4 Carsharing jako komponenta Smart Cities	18
1.4.1 Důvody pro podporu carsharingu města	18
1.4.2 Jak podpořit carsharing ve městech	18
2. Služby sdílené ekonomiky v dopravě a jejich poskytovatelé v hl. m. Praha	19
2.1 UBER	19
2.1.1 Kdo může cestovat s Uberem?	19
2.1.2 Kdo může řídit Uber?	20
2.1.3 Uber v České republice	20
2.1.3.1 UberX	20
2.1.3.2 Select	20
2.1.3.3 Black	21

2.2	CAR4WAY .....	21
2.2.1	Využívání služeb CAR4WAY .....	21
2.3	AJO Carsharing .....	22
2.4	re.volt.....	22
2.5	Uniqway.....	22
2.5.1	Registrace .....	23
2.5.2	Vozový park.....	23
2.5.2.1	ŠKODA FABIA STYLE .....	23
2.5.2.2	ŠKODA SCALA .....	24
2.5.3	Vypůjčení vozidla.....	24
3.	Dopad automobilové dopravy v hl. m. Praha na životní prostředí.....	26
3.1	Životní prostředí v hl. m. Praha .....	26
3.1.1	Ovzduší .....	26
3.1.2	Voda .....	26
3.1.3	Hluk .....	28
3.2	Automobilová doprava v hl. m. Praha .....	29
3.2.1	Zóny placeného stání v Praze .....	29
3.2.1.1	Modrá zóna .....	29
3.2.1.2	Fialová zóna .....	29
3.2.1.3	Oranžová zóna .....	29
3.3	Dopad automobilové dopravy na životní prostředí .....	30
3.3.1	Náročnost dopravy.....	30
3.3.2	Vlivy dopravy na životní prostředí .....	30
3.3.3	Možnosti zmírnění vlivů dopravy na životní prostředí.....	31
3.3.3.1	Úprava komunikací pro zmírnění vlivu dopravy na životní prostředí.....	31
3.3.3.2	Úprava automobilů pro zmírnění vlivu dopravy na životní prostředí .....	32
3.3.3.3	Podpora šetrných druhů dopravy k životnímu prostředí .....	32
4.	Zhodnocení dopadu sdílení osobních automobilů na životní prostředí v hl. m. Praha ...	33
4.1	Popis dat .....	33
4.2	Zpracování dat.....	34
4.2.1	Uživatelská využitelnost automobilů Uniqway .....	34
4.2.2	Využitelnost v měsíci duben .....	36
4.2.3	Využitelnost v měsíci květen.....	37
4.2.4	Časová využitelnost automobilů Uniqway .....	38
4.3	Vyhodnocení dat.....	39
4.3.1	Mezní předpoklady .....	39
4.3.2	Emise vzniklé při výrobě vozu.....	40

Závěr .....	43
Seznam obrázků .....	46
Seznam grafů .....	47
Seznam tabulek .....	48
Seznam použité literatury .....	49



## Seznam použitých zkratek

ŽP	životní prostředí
MHD	městská hromadná doprava
IAD	individuální automobilová doprava
IDS	integrovaný dopravní systém
VHD	veřejná hromadná doprava
B2C	business-to-consumer
B2B	business-to-business
P2P	peer-to-peer

## Úvod

Intenzita individuální automobilové dopravy neustále roste, a to nejen v Praze a České republice, ale ve všech průmyslově vyspělých zemích. Spolu s růstem intenzity dopravy roste také množství výfukových plynů ze spalovacích motorů. Přestože už v dnešní době existují alternativní pohony, spalování paliva je stále nejrozšířenějším druhem pohonu automobilů. Z těchto výfukových plynů se do ovzduší dostávají nebezpečné skleníkové plyny, nečistoty do vody a kvůli neustále se rozšiřující dopravní infrastruktuře se mění též krajina a ubývají zelené plochy [1].

Množství provozovaných automobilů v hl. m. Praha se město snaží omezit, aby vyřešilo problém s provozem na svém území, a tím souvisejícím hlukem a rizikem dopravních nehod, nebo například problém s parkováním. Na okraji Prahy jsou proto vybudována P+R parkoviště, kde řidiči dojíždějící do Prahy mohou odstavit svá vozidla a pokračovat do centra s využitím MHD [2].

Pro řidiče, pro které není MHD řešením, by mohlo být řešením právě sdílení automobilů. V současnosti není v Praze využití carsharingu ve smyslu spolujízdy, ale spíše jako vypůjčení si vozidel na určitý čas a vzdálenost. V budoucnosti by ovšem mohl vzniknout i tento model, kdy řidiči, kteří své automobily nechtějí nechávat na odstavných parkovištích, nabídnou místo ve svém voze někomu, kdo má stejnou cestu. Tím by se zmírnil počet aut vjíždějících do města, uvolnil se provoz a zvýšila se kapacita volných parkovacích míst nejen v centru města.

V této práci se zaměříme na dopady sdílení automobilů v hl. m. Praha na životní prostředí. Práce se skládá ze 4 částí. V teoretických částech bude popsána sdílená ekonomika v dopravě a jak ji začlenit do komponenty Smart Cities, jaké služby sdílené ekonomiky obecně a jací dopravní poskytovatelé sdílených služeb jsou na území Prahy a dále se podíváme na životní prostředí v Praze, dopravu v Praze a vliv pražské dopravy na životní prostředí. V praktické části se pomocí konkrétních dat od společnosti Uniqway podíváme, jestli a případně jaký dopad má sdílení automobilů na životní prostředí v Praze. Cílem této bakalářské práce je zanalyzovat dostupná data a zjistit, jestli se z hlediska životního prostředí vyplatí využívat sdílené služby v dopravě. V této práci se nebudu zabývat ekonomickým pohledem na věc, pouze ekologickým.

Porovnáme-li carsharing a MHD v Praze, tak v současné době má stále největší smysl pro zmírnění dopadů na životní prostředí využití městské hromadné dopravy. Měl by ale ten, kdo preferuje individuální automobilovou dopravu, využívat svůj vlastní automobil, nebo sdílený? Na straně vlastního automobilu je například komfort v možnosti využít automobil v okamžiku,

kdy jej využít chceme. Na rozdíl od toho výhodou carsharingu je, že nám odpadá většina papírování, které musí vlastník auta absolvovat.

# 1. Sdílená ekonomika v dopravě jako komponenta Smart Cities

## 1.1 Smart City

V této části se zaměříme na základní definici Smart Cities spolu s vysvětlením, proč bychom se jimi měli v současné době zabývat a jak by měl vypadat jejich koncept.

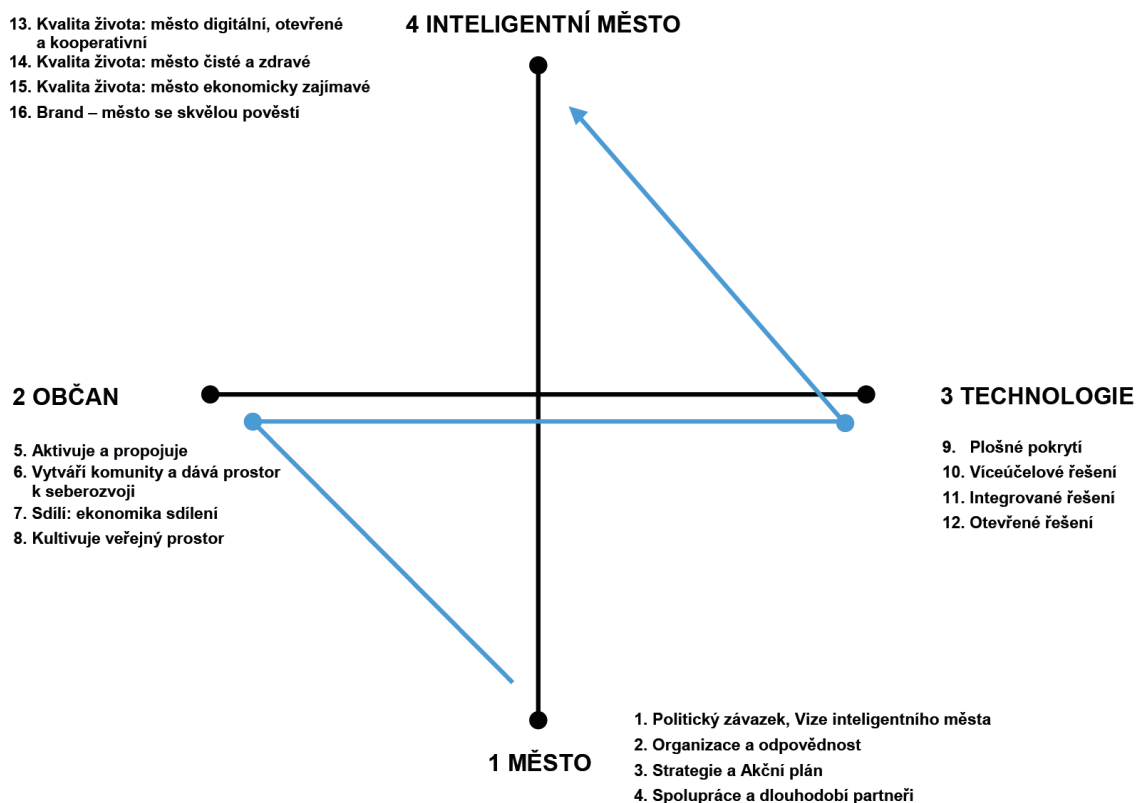
### 1.1.1 Definice Smart City

Smart Cities nebo též inteligentní města mají propojovat technologie, instituce a obyvatele. Tím mají umožňovat realizaci konceptu chytré ekonomiky, mobility, ekologie, života a správy města. To ovšem nejde bez obyvatel. Obyvatelé neboli uživatelé musejí chtít a být schopni používat nově zaváděná řešení. Musejí se tedy neustále vzdělávat, protože koncept Smart Cities se stále vyvíjí.

V současné době žije přes 50% obyvatel ve městech. Každoročně se tento poměr zvětšuje ve prospěch měst, a to díky postupné urbanizaci a modernizaci. Dle některých výzkumů bude v roce 2030 ve městech žít již cca 60% obyvatel a v roce 2050 cca 70% obyvatel. S postupnou urbanizací přichází také několik problémů. Mezi hlavní patří přelidněnost, doprava, spotřeba energie, a s tím spojené využívání zdrojů, dopady na životní prostředí a další. Z toho důvodu není možné pouze zvyšovat počet obyvatel, ale je potřeba také upravovat strukturu těchto měst → koncept Smart Cities, které by měly řešit výše zmíněné problémy. Inteligentní města by měla vznikat a fungovat, aby ulehčila život svých obyvatel, ne naopak.

### 1.1.2 Koncept Smart Cities

V této části je nejdůležitější uvědomit si, že Smart Cities není stav, ale postupný proces. Inteligentní města mají hned několik cílů. Hlavním cílem Smart Cities je jednoznačně zvýšení kvality života ve městech. Dalšími cíli je cesta k udržitelnému rozvoji měst, nebo zavádění moderních technologií do řízení města, které mají za cíl zlepšení kvality života a zefektivnění správy veřejných věcí. Své uplatnění mají zejména v oblasti dopravy, energetiky a zavádění moderních informačních a komunikačních technologií. Toto samozřejmě nejsou jediné oblasti, ve kterých lze koncept Smart Cities využívat. Můžeme uvažovat také odpadové hospodářství, vodohospodářství nebo například krizové řízení.



Obr. č. 1 16 komponent inteligentního města [3]

Abychom vytvořili koncept inteligentního města, je za potřebí komplexně a provázaně řešit jednotlivé agendy města. Byl vytvořen rámec inteligentního města, který se sestává ze 16 hierarchických složek. Ty lze rozdělit do 4 na sebe navazujících celků, které jsou znázorněny na obr. č. 1.

- Celek 1 – organizační = město. Tento celek má za úkol organizaci městských složek, zpracovává získaná data a následně je aplikuje v jednotlivých procesech města.
- Celek 2 – komunitní = občan. Smart City ke svému fungování potřebuje data. Ke sbírání dat může a mělo by využívat právě své občany. Tím pádem by měla fungovat komunikace mezi občanem a městem. Uživatelé potom dodávají městu data, která jsou následně zpracovávána a aplikována.
- Celek 3 – infrastrukturní = technologie. Nejen pro potřeby komunikace mezi občanem a městem, ale i pro řešení jednotlivých agend města je za potřebí zavést informační a komunikační technologie. Cílem je vytvořit celistvý systémový organismus, který sám detekuje různé jevy na infrastruktuře města, tyto jevy dále zasílá ke zpracování a publikuje výsledná data veřejnosti.

- Celek 4 – výsledný = inteligentní město. Jedná se o cíl tvorby Smart Cities. Obsahuje atraktivnost města v měřitelných a vyčíslitelných hodnotách. Ukazuje kvalitu životního prostředí a života ve městě (otevřenost, čistotu, ekonomickou výhodnost a další) [3].

### **1.1.3 Smart Cities a soukromý sektor**

Myšlenka inteligentních měst se kromě veřejného a vědeckého prostoru našla také v sektoru soukromém. V současné době existuje hned několik firem, které se snaží vyvíjet a podporovat technologie užívané ve Smart Cities, a to zejména kvůli vidině velkého tržního potenciálu. Mezi tyto firmy patří například Cisco nebo Siemens.

## **1.2 Sdílená ekonomika**

Pod sdílenou ekonomikou lze popsat důsledek rozvoje digitalizace, modernizace a robotizace v prakticky všech odvětvích lidského života. Tímto rozvojem došlo ke zjednodušení sdílení informací a služeb mezi lidmi. Bez digitalizace by to nebylo možné, natož na mezinárodní úrovni [4].

### **1.2.1 Definice sdílené ekonomiky**

Jednotná definice sdílené ekonomiky neexistuje. Každý si jistě pod tímto pojmem dokážeme něco představit a ve většině případů bude naše tvrzení pravdivé. Sdílená ekonomika je součástí podnikání. Tato součást se věnuje hlavně půjčování, pronájmu, sdílení nebo výměnám majetku. Majitelé onoho majetku tak mohou naplno využít potenciál, který plyne z jejich vlastnictví. Naopak spotřebitelé nemusí pořizovat ten samý majetek a spotřebovávat jej tak více než reálně potřebují.

Spolu se sdílenou ekonomikou přichází i několik právních problémů. Jedná se zejména o výběr daní za tyto služby. V několika státech se proto připravují úpravy zákonů pro tyto služby. Kromě úpravy zákonů nebo tvorby nových zákonů se také připravuje právní definice pro sdílenou ekonomiku a z toho vyplývající služby [5].

### **1.2.2 Prostředky sdílené ekonomiky**

Sdílená ekonomika by se nemohla uskutečňovat, aniž by existovaly prostředky, pomocí kterých ji můžeme praktikovat. Tyto prostředky můžeme rozdělit do dvou základních skupin.

První skupina je založena na maximálním využití nějakého statku. Svůj majetek pronajímáme ostatním v době, kdy ho sami aktivně nepoužíváme. Na tomto principu fungují např. Rekola, Airbnb nebo re.volt.

Druhá skupina místo statků maximálně využívá čas poskytovatele. V této skupině se nenabízí statek, ale služba. Tato služba je poskytovatelem (majitelem nějakého statku) vykonávána v jeho volném čase a mimo výdělečnou činnost. Mezi typické zástupce této služby patří Uber, kdy majitel auta nabízí ve volném čase svezení ostatních [4].

### **1.2.3 Příklady sdílené ekonomiky v ČR**

V České republice existuje hned několik zástupců tzv. sdílené ekonomiky. Liší se jak v nabízených službách, tak v nabízených statcích. V této části si představíme činnost některých poskytovatelů sdílených služeb, kteří ovšem nenabízejí osobní automobilovou dopravu.

#### **1.2.3.1 Airbnb**

Airbnb je celosvětová internetová služba, která zájemcům zprostředkovává pronájem ubytování. Každý uživatel této aplikace se musí nejprve zaregistrovat. Uživatelé potom mohou buďto nabízet nebo pohledávat ubytování v různých časech a lokalitách.

Např. nevyužívám-li přes léto svůj byt v centru Prahy, dám nabídku na Airbnb, kde si zájemci mohou rezervovat buďto celý byt nebo třeba i jen jeden pokoj na určitou dobu. Tím pádem je možné, aby ve stejnou dobu v jednom bytě bydlelo více skupin lidí, jsou-li k tomu prostory a kapacita uzpůsobeny.

Po provedení platby jsou zájemci o ubytování poskytnuty pokyny, jak se do bytu dostane, kde najde klíč, nebo jak si klíč předají s majitelem bytu.

Společnost Airbnb Inc. se sídlem v San Franciscu byla založena v roce 2008.

V České republice je nejvíce nabídek ubytování v hlavním městě Praha [6].

#### **1.2.3.2 Rekola**

Tato služba vznikla v roce 2013 a v současné době je provozována v 10 městech České republiky (Praha, Brno, Liberec, Olomouc, České Budějovice, Frýdek-Místek, Kladno, Mladá Boleslav a Písek). Tuto službu může za poplatek využívat kdokoliv, kdo vlastní chytrý telefon nebo tablet. Do něj si stáhne stejnojmennou aplikaci, ve které se zaregistruje. Každé kolo je vybaveno košíkem, kde je unikátní QR kód pro každé kolo. Tento QR kód zájemce načte do aplikace, a tím získá číselný kód, který odemkne zámek. Po odemknutí může uživatel vyjet a po ukončení jízdy kolo opět uzamkne v dohodnuté oblasti. Zamčené kolo vyfotí přes aplikaci Rekola, a tak ho vrátí [7].

### 1.2.3.3 Zonky

Tato společnost poskytuje finanční služby. Funguje na principu propojování investora, který má přebytečné finanční prostředky, které by chtěl investovat a klienta, který naopak trpí nedostatkem finančních prostředků a chtěl by si je od někoho půjčit. Abyste se mohli tohoto zúčastnit na jedné nebo na druhé straně, musíte se stát členem online komunity. Tím se stanete tak, že vás do komunity pozve některý ze současných členů. Aby mohl klient žádat o peníze, musí vyplnit online poptávku, která obsahuje veškeré relevantní informace, ty Zonky ohodnotí a na základě tohoto hodnocení je stanoven úrok. Dále žadatel sepíše svůj příběh, který je následně zveřejněn. Najde-li se dostatek investorů, uzavře Zonky s klientem smlouvu.

Společnost Zonky s.r.o. je registrována u České národní banky jako poskytovatel platebních služeb malého rozsahu [4].

### 1.3 Carsharing

Sdílení automobilů spočívá ve využívání osobního automobilu osobou, která není vlastníkem daného automobilu a nenese zodpovědnost ani náklady na stavu vozidla. Tato služba umožňuje více lidem používat menší množství automobilů. U carsharingu dochází ke změně statku (osobního automobilu) na službu (využití tohoto automobilu na určitou dobu).

Systém sdílení automobilů se tedy skládá z poskytovatele – v dnešní době organizace s rezervačním systémem, která své služby sdílení automobilů následně vyúčtuje. Dále z klienta, resp. klientů, kteří jsou registrovanými členy této společnosti. Nemůže chybět ani infrastruktura tvořená vozovým parkem a parkovacími zónami, kde je možné automobily vyzvednout a následně také vrátit.

Vozidla carsharingových společností bývají k dispozici ve výše zmíněných parkovacích zónách, odkud si je uživatelé mohou vypůjčit po předchozí rezervaci. Vypůjčit si je mohou buďto na krátký časový úsek nebo na více dní, podle zvolené společnosti a jejích nabídek.

Platby za tyto služby se odvíjí od celkem ujeté vzdálenosti a doby, za kterou bylo vozidlo vypůjčeno. Podle volby společnosti nabízející sdílené automobily je různé vyúčtování služeb. U některých společností je potřeba předem si nabít účet určitým obnosem peněz, ze kterého je po skončení jízdy stržena částka, kterou uživatel projedil. Další možností je např. vložení do aplikace dané carsharingové společnosti svoji platební kartu, ze které je vždy po skončení jízdy stržena příslušná částka. Fakturu za poskytnuté služby dostane uživatel po vyúčtování [8].



## 1.3.1 Modely carsharingu

Na následujícím obrázku (obr. č. 2) můžeme vidět, jaké modely carsharingu existují.



Obr. č. 2 Podnikatelské modely carsharingu [9]

### 1.3.1.1 B2C

Business to consumer carsharing funguje na principu rovnoměrně rozmístěných stanic, na kterých si zaregistrovaný zákazník může pomocí aplikace nebo čipové karty vypůjčit osobní automobil a vrátit ho zpět na stejné nebo jiné místo, určené danou společností, která tento typ carsharingových služeb provozuje. Zákazník většinou zaplatí nějaký registrační poplatek, který kromě jiného obsahuje také pojištění na případnou škodu na vozidle. Další poplatky jsou účtovány tarifově – vzdálenostní a časový tarif. Nezáleží tedy pouze na ujetých kilometrech, ale také na době, po kterou má zákazník automobil vypůjčený.

Model B2C dále dělíme na modely free-floating, station-based nebo A-B, které jsou blíže popsány níže.

### **1.3.1.1.1 Free-floating**

Model free-floating popisuje takové carsharingové služby, při kterých si vyzvednete automobil a zaparkujete ho kdekoliv v domovské oblasti. Ve městech s různě placenými zónami parkování je tento model složitý.

V Praze na tomto principu funguje firma re.volt, jejíž žluté elektromobily mohou parkovat ve všech zónách zdarma, a proto se s ním dostanete opravdu kdekoliv.

### **1.3.1.1.2 Station-based**

Na rozdíl od free-floating modelu, je tento model mnohem méně pohodlný. Využívá se zejména, když si půjčujete auto na ujetí delší vzdálenosti nebo na dlouhou dobu. Jedná se o model, kdy auto musíte vyzvednout a vrátit na stejnou stanici, která ne vždy musí být v blízkosti cíle vaší cesty. Dokud auto není zpátky ve své domovské stanici, načítají se vám poplatky.

Kromě B2C modelu se dá pomocí station-based možnosti popsat také B2B model. V B2B modelu se jedná o sdílení automobilů mezi společnostmi. Tato služba může být nabízena i s řidičem, který auto dopraví z domovské stanice na smluvené místo a po ukončení služby jej opět vrátí do domovské stanice. Zákazníkovi však budou naúčtovány i poplatky za tyto cesty.

Tento model využívá například firma Zipcar, působící v Bostonu, Massachusetts.

### **1.3.1.1.3 A-B**

Model A-B umožňuje uživatelům vyzvednout auto na jednom místě a vrátit ho na místě jiném. Tato místa jsou ovšem předem určená, jedná se tedy o modifikaci station-based modelu, s možností přerušit jízdu a neplatit tak pronájem za dobu aktivního nevyužívání. Tato varianta zaznamenala značný úspěch pro letiště, trajektové terminály nebo vlaková nádraží, protože uživatelé řeší problém první a poslední míle.

V tomto modelu je výhodné využívat elektromobily a na konečných bodech cesty zřídit nabíjecí stanice. Automobily tak budou vždy připravené pro dalšího zákazníka.

### **1.3.1.2 P2P**

Peer-to-peer model se od předchozích liší tak, že poskytovatelé těchto služeb vlastní minimum pronajímaných automobilů. Do tohoto modelu se může zapojit kdokoliv, kdo vlastní automobil, ale nevyužívá ho většinu dne/týdne/měsíce. Aby takovýto osobní automobil nestál nečinně v garáži, může jej majitel poskytnout na využití ostatním.

Je to podobný model jako výše zmiňované Airbnb.

Z pohledu poskytovatele služeb P2P tento model snižuje počáteční náklady společnosti, a proto je ekonomicky jednodušší takovéto služby provozovat.

Zástupcem peer-to-peer společnosti je například společnost Turo, která působí ve Spojených státech, Kanadě, Spojeném království a Německu.

### **1.3.1.3 Ridesharing**

Model carsharingu, kdy řidič nabídne spolujízdu někomu, kdo jede stejným směrem. Nemusí spolu jet od začátku, řidič může vyzvednout jednoho a více spolujezdců kdekoliv po cestě a stejně tak je může kdekoliv vysadit.

Na tomto principu funguje Uber Pool. V České republice tento model příliš rozšířený není. Malou odnoží této služby jsou skupiny na sociálních sítích, kde se nabízí spolujízdy mezi dvěma určitými městy [9].

### **1.3.2 Výhody a nevýhody carsharingu**

Výhody a nevýhody carsharingu můžeme dělit podle zúčastněných skupin. Jedná se o výhody a nevýhody carsharingu pro uživatele a pro společnost.

#### **1.3.2.1 Výhody a nevýhody carsharingu pro uživatele**

Mezi hlavní výhody patří úspora nákladů na užívání automobilu. Jedná se hlavně o náklady fixní, tedy o koupi samotného automobilu, povinné ručení, havarijní pojištění, registrační poplatky, silniční daně a další. Mezi další výhody patří možnost vyzkoušet si v krátkém čase různé typy vozů. Každá společnost, která nabízí carsharingové služby, využívá rozdílné typy automobilů, Pokud zákazník zatím nepotřebuje vlastnit osobní automobil, ale do budoucna to plánuje, může si vyzkoušet hned několik typů automobilů a následně se pro jeden rozhodnout. V neposlední řadě je opět finanční výhoda, a to konkrétně, že uživatel platí pouze za dobu, za kterou automobil využíval, a za ujeté kilometry. Mimo tuto dobu mu tím odpadá starost nákladů na parkování a údržbu vozu.

Nevýhodou sdílení automobilů u většiny společností je vyzvednutí a vrácení automobilu na určité místo. Jak je zmíněno výše, nemusí se vždy jednat o umístění v komfortní docházkové vzdálenosti. Další nevýhodou je nedostupnost vozidla v okamžiku, kdy se uživatel rozhodne někam jet. Automobil je nutné nejprve zarezervovat, poté ho vyzvednout a teprve potom zahájit jízdu. Jako poslední nevýhodu carsharingu, můžeme uvést chybějící vlastnictví automobilu. Zákazník využívající carsharingových služeb nemůže získat osobní vztah k vozidlu, které využívá, jako to mají vlastníci vozidel. Pro majitele je automobil statek, na který nebylo finančně lehké dosáhnout, a má k němu tím pádem vytvořený určitý vztah [10].

### **1.3.2.2 Výhody a nevýhody carsharingu pro společnost**

Co se nevýhod carsharingu pro společnost týče, není jich mnoho. Stejně jako u jiných sdílených služeb nastává problém s výběrem daní za tyto služby a je tedy potřeba přizpůsobit právní základnu pro sdílenou ekonomiku obecně [5].

Ve výhodách bychom na prvním místě mohli uvést snížení zaparkovaných aut ve městě, a tím uvolnění prostoru a zlepšení a urychlení přepravy ostatním účastníkům provozu. Další výhodou zejména P2P sdílení je také snížení automobilů na komunikacích obecně. Automobily by pak využívaly svou maximální kapacitu, nebo by alespoň nevyužívaly jen tu minimální. Tímto by se snížilo zatížení komunikací převážně v ranních a odpoledních špičkách [10].

## **1.4 Carsharing jako komponenta Smart Cities**

Jak už bylo řečeno výše, sdílení automobilů se dá považovat jako nástroj, který do budoucna pomůže snížit počet automobilů ve městech a na komunikacích obecně. Carsharing kromě jiného také doplňuje hromadnou dopravu, a to zejména v rámci problému první a poslední míle. V této části si uvedeme, proč by měla města podporovat carsharing a jak by taková podpora mohla vypadat.

### **1.4.1 Důvody pro podporu carsharingu městy**

Mezi hlavní důvody patří ušetření nákladů, které by jinak města musela investovat do výstavby nových parkovacích prostor. Dalším důvodem je, jak již bylo zmíněno, uvolnění již existujících parkovacích míst, zvětšení prostoru a odlehčení komunikací a provozu. V neposlední řadě lze také zmínit zmírnění dopadů na životní prostředí a celkové snížení hluku ve městech, ale to pouze v případě fungujícího sdílení automobilů a snížení počtu automobilů.

### **1.4.2 Jak podpořit carsharing ve městech**

I sdílený automobil musí mít kde zaparkovat, když jej zrovna nikdo nevyužívá. Možnost, jak podpořit carsharing, je tedy například ve výhodných podmínkách parkování ve městech pro sdílené automobily. Nejvýhodnější parkovací místa pro sdílené vozy jsou právě na ulicích, kde jsou dobře vidět a zákazník si je spíše tam půjčí, než když budou v garážích.

Marketingová podpora carsharingu je dalším způsobem, jak pomoci růstu sdílení osobních automobilů ve městech. Cílená reklama v prostředcích MHD nebo VHD, akce v okolí letišť, nádraží, přístavů atd.

Dalším možným způsobem podpory sdílení automobilů ve městech je například částečné propojení carsharingu s MHD. Může se jednat o částečné propojení tarifů, nebo třeba jen o sjednocení čipových karet pro MHD a karet pro vyzvedávání sdílených vozů [11].

## **2. Služby sdílené ekonomiky v dopravě a jejich poskytovatelé v hl. m. Praha**

Služby sdílené ekonomiky v dopravě v Praze se neomezují pouze na automobilovou dopravu. Mezi oblíbené patří již výše zmíněná cyklistická služba Rekola. Vedle této firmy v Praze působí také společnost Lime. Tato společnost veřejnosti nabízí elektrokoloběžky. Systém půjčování je obdobný jako u sdílených kol.

Dalším neautomobilovým poskytovatelem je Freebike, který zájemcům nabízí výpůjčku elektrokol. Jedná se o bezstanicový e-bikesharing. Stejně jako u dříve zmíněných poskytovatelů je nutná registrace [7,12,13].

### **2.1 UBER**

Společnost Uber vznikla v Paříži v roce 2008. Jeho zakladatelé se tehdy potýkali s problémem sehnat taxi a přišli s myšlenkou objednat si dopravu pomocí mobilní aplikace. Později tato aplikace vznikla a dalo se přes ni objednat luxusní limuzíny v několika významných městech. V dnešní době si může kdokoliv objednat nejen přepravu, ale třeba i doručení jídla.

#### **2.1.1 Kdo může cestovat s Uberem?**

Jako u dříve zmíněných poskytovatelů sdílených služeb, je i u Uberu nutná předešlá registrace. Kromě registrace musí mít zájemce o tuto službu staženou aplikaci, ve které si přepravu objedná. Při registraci je nutné zadat jméno, příjmení a telefonní číslo. Aplikace si vyžádá přístup k aktuální poloze uživatele, ten následně zadá pouze místo, kam se chce dopravit a jízdu si objedná.

V rámci aplikace se cestujícímu zobrazí informace o řidiči, poznávací značka a model vozidla, které ho bude vyzvedávat. Tím je zajištěno, že cestující nastoupí do správného automobilu. Po jízdě má cestující možnost řidiče a jízdu ohodnotit.

Za předpokladu, že jede v automobilu více cestujících, je možné náklady na cestu rozdělit mezi všechny cestující, jsou-li u Uberu zaregistrovaní [14].

## 2.1.2 Kdo může řídit Uber?

Osoba starší 21 let se může stát řidičem Uberu. Kromě věkové hranice musí dále doložit dokumenty jako je občanský průkaz nebo pas, řidičský průkaz, průkaz řidiče taxislužby, osvědčení z místopisu a profilovou fotku.

Zájemce dále musí vlastnit automobil, který splňuje dané požadavky pro zemi, ve které chce službu provozovat. Požadavky na automobil v České republice jsou: model z roku 2000 nebo novější, 4dveřové auto, automobil v dobrém stavu bez kosmetických vad, minimálně 5 bezpečnostních pásů. Požadavky na automobil se liší podle služeb, které chce vlastník auta nabízet.

Pokud nemá zájemce prostředky na nákup vlastního automobilu, je možné tzv. „řízení ve flotile“. Některé flotily v České republice nabízí možnost půjčit si auto u nich. Mezi tyto flotily patří např. Siri Group s.r.o., Rivisa s.r.o., Prague Car Sharing s.r.o. nebo Cars4people.

Jakmile se zájemce stane řidičem Uberu, sám si volí, kdy chce pracovat. To si určuje pomocí aplikace, kde se připojí a začnou mu tam chodit objednávky jízd z jeho okolí. Ukáže se mu trasa, kudy se dostane k zákazníkovi a po jeho vyzvednutí se mu načte cílová destinace. Dopředu tedy neví, kam pojedete [15].

## 2.1.3 Uber v České republice

V České republice začal Uber působit v roce 2014 konkrétně v Praze. V roce 2017 se Uber rozšířil do Brna. V současné době v České republice Uber nabízí tyto služby – UberX, Select a Black.

### 2.1.3.1 UberX

UberX je služba, kterou poskytuje většina řidičů Uberu. Požadavky na poskytování UberX jsou nové modely aut (rok 2000 a novější), 4dveřový automobil v dobrém technickém stavu, sedadla pro řidiče a alespoň 4 cestující, funkční stahování oken a klimatizace. Dále musí být auto zaregistrované jako vůz taxislužby.

### 2.1.3.2 Select

Možnost pro řidiče Uberu nabízet dražší služby. Automobily vedené jako Uber Select musí být 4dveřová vozidla střední nebo vyšší třídy, sedadla pro řidiče a alespoň 4 cestující, funkční stahování oken a klimatizace a vozidlo musí být také zaregistrované jako vůz taxislužby.

Uber uvádí seznam vyhovujících modelů pro tuto službu. Jedná se o automobily z roku 2008 a novější.

### **2.1.3.3 Black**

Do této kategorie spadají luxusní sedany, které musí splňovat: 4dveřový luxusní sedan v dobrém stavu, černá barva, kožený interiér, funkční stahování oken a klimatizace, registrované jako vůz taxislužby a u této služby musí auto projít prohlídkou v centru podpory.

Seznam vyhovujících modelů uvedený na stránkách Uberu obsahuje sedany z roku 2015 a novější [16].

## **2.2 CAR4WAY**

Carsharing provozovaný zejména v Praze a v dalších městech. V Praze si v současné době může zájemce vybrat ze 700 automobilů, v Brně ze 100 automobilů různých značek. Automobily poskytované CAR4WAY nejsou starší jednoho roku, jsou neustále obměňovány.

V rámci vozového parku je možné si nyní vypůjčit např. automobily Škoda (Citigo, Rapid, Octavia a další), nebo Volskwagen (Caddy, e-Up!, nebo e-Golf).

Všechny vozy jsou vybaveny dálniční známkou. Je potřeba automobily vracet natankované (nabitě), aby měly alespoň 25% paliva (nabito na alespoň 25% kapacity).

### **2.2.1 Využívání služeb CAR4WAY**

Pro využívání CAR4WAY automobilů je nutná registrace. Zaregistrovat se zájemce může online z domova nebo na pobočce.

Online rezervace spočívá ve vyplnění formuláře, nahrání občanského a řidičského průkazu a zaplacení registračního poplatku. Na e-mail mu poté přijdou přihlašovací údaje, uzavřená smlouva a obchodní podmínky. Jakmile proběhne kontrola zaslaných dokumentů, bude účet aktivován a pár dní po aktivaci uživatel obdrží čipovou kartu.

Pokud je preferována registrace na pobočce, musí zájemce na internetu vyplnit registrační formulář, na základě kterého bude kontaktován a bude s ním sjednaná osobní schůzka. Na schůzce bude zkontrolován občanský a řidičský průkaz a uhrazen registrační poplatek. Registrace, podepsání smlouvy a obchodních podmínek proběhne rovnou na pobočce, kde uživatel také ihned obdrží čipovou kartu a přihlašovací údaje.

Samotná jízda se následně objednává v rámci aplikace nebo na webu. Uživatel vyhledá auto, které by mu na jeho plánovanou cestu vyhovovalo. Daný vůz si zarezervuje a počká na potvrzení rezervace. V rámci té mu bude sděleno, kde se automobil nachází. Auto je potřeba odemknout pomocí čipové karty, kterou obdržel při registraci. V přihrádce automobilu

najde uživatel kartu, se kterou může tankovat. Pin ke kartě obdrží v potvrzovací SMS zprávě [17].

## **2.3 AJO Carsharing**

AJO Carsharing působí v Praze a v Brně. Svým uživatelům nabízí automobily značky Škoda, Kia, Dacia a Hyundai.

Zájemce musí s poskytovatelem uzavřít online rámcovou smlouvu, ke které je potřeba doložit fotografii občanského a řidičského průkazu. Dále bude uživatel vyzván, aby zaplatil částku 2500 Kč nebo 3900 Kč. Tato částka je volitelná. Až budou peníze připsány na účet, je možné rezervovat si auto a vyrazit. Peníze slouží k hrazení plateb za jednotlivé jízdy. Vyúčtování probíhá vždy po ukončení jízdy a informace o ceně a o zůstatku přijdou uživateli emailem.

Splňuje-li uživatel výše zmíněné podmínky, může si vyzvednout auto v předávací lokaci. Zkontroluje SPZ a stav vozidla a poté si auto odemkne pomocí webové aplikace, nebo zavolá dispečerovi. Auto po jízdě vrací do lokality, kde si jej vyzvedával, a předá jej opět buď pomocí aplikace nebo hovoru s dispečerem [18].

## **2.4 re.volt**

Stejně jako u dříve zmíněných poskytovatelů Rekola, Lime, nebo Freebike, tak i vozidla re.volt jsou volně rozmístěná po určitých lokalitách v hlavním městě Praha. V těchto zónách je k dispozici 20 elektro aut, 50 elektro skútrů a 24 elektro motorek.

Po stáhnutí aplikace se zájemce musí zaregistrovat – nahrát občanský a řidičský průkaz a fotografii. V aplikaci si potom uživatel najde nejbližší vozidlo, pomocí aplikace jej otevře a manuálně nastartuje. Parkovat může kdekoliv na modré i fialové zóně, která je součástí lokality stanovené společností. Po skončení jízdy stačí auto zaparkovat a zaplatit pomocí aplikace [19].

## **2.5 Uniqway**

Uniqway je celoevropsky ojedinělá carsharingová platforma, vyvinutá studenty Českého vysokého učení technického, Vysoké školy ekonomické a České zemědělské univerzity. Realizaci projektu umožnily ŠKODA AUTO a ŠKODA AUTO DigiLab, kteří projekt financují a pomáhají studentům jej dále vyvíjet. Studenti pro projekt vybrali auta a zajistili vývoj aplikace a design. Na začátku ŠKODA AUTO poskytla vozy ŠKODA FABIA STYLE, a to celkem 15 ks. Nyní je ve vozovém parku Uniqway 16x ŠKODA FABIA STYLE a jedna ŠKODA SCALA.

Testovací fáze projektu začala v červenci roku 2018 a již ke konci téhož roku byl zahájen každodenní provoz. Tehdy mohli studenti a pedagogové Českého vysokého učení



technického, Vysoké školy ekonomické a České zemědělské univerzity začít s registracemi a aktivním využíváním této služby. V současnosti jsou vozidla Uniqway k dispozici pro studenty a pedagogy všech vysokých škol [20].

### 2.5.1 Registrace

Zájemce k registraci potřebuje platný občanský a řidičský průkaz a kartu studenta. Po vyplnění online formuláře musí osobně dokončit registraci na pobočce, která je na jedné z partnerských univerzit (ČVUT, VŠE, ČZU) [21].

### 2.5.2 Vozový park

Jak je již zmíněno výše, vozový park Uniqway se z původních 15 vozů ŠKODA FABIA STYLE rozrostl na 16 vozů ŠKODA FABIA STYLE a jeden vůz ŠKODA SCALA [21].

#### 2.5.2.1 ŠKODA FABIA STYLE

ŠKODA FABIA STYLE je 5dveřový vůz, se sedadly pro řidiče a 4 další cestující. Všechna sedadla jsou vybavena tříbodovým bezpečnostním pásem. Dalším bezpečnostním prvkem je elektronický stabilizační systém, airbagy, vzadu kotoučové brzy, mlhové přední světlomety a další. Tento vůz je zobrazen na obr. č. 3 níže.



Obr. č. 3 ŠKODA FABIA STYLE – Uniqway [31]

Z hlediska komfortu je ŠKODA FABIA STYLE vybavena elektronickým ovládáním oken vpředu i vzadu, automatickou klimatizací, vpředu loketní opěrka, tónované čelní sklo, boční i zadní okna též tónovaná.

Tento vůz může využívat až 5 lidí najednou, díky zavazadlovému prostoru není problém jej využít i na delší cesty, které nyní Uniqway umožňuje i do zahraničí.

Z pohledu technických dat vozu, je vozidlo energetické třídy B. Spotřeba ve městě se pohybuje kolem 5,4 l/100 km, spotřeba mimo město 3,9 l/100 km. V rámci této práce je pro nás důležitá hlavně hodnota emisí CO<sub>2</sub>, která je rovna 103 g/km [22].

### 2.5.2.2 ŠKODA SCALA

Tento 5místný, 5dveřový vůz je také 2prostorový. Všechna sedadla jsou vybavena třibodovým bezpečnostním pásem. Mezi nespočet bezpečnostních prvků patří např. 6 airbagů včetně hlavových a bočních, asistent hlídání jízdního pruhu, nebo kotoučové brzdy.

Kromě prostorných sedadel může cestující počítat s automatickou klimatizací, elektronickým stahováním okýnek, vyhříváním i zadních sedadel, loketní opěrky a možnost nabíjení mobilních telefonů i na zadních sedadlech.

Maximální rychlost vozu ŠKODA SCALA dosahuje více než 200 km/h. Spotřeba ve městě je 6,4 l/100km, mimo město potom 4,2 l/100km. Emisní hodnoty CO<sub>2</sub> pro tento vůz se rovnají 113 g/km [23].

ŠKODA SCALA je vyobrazena na obr. č. 4.



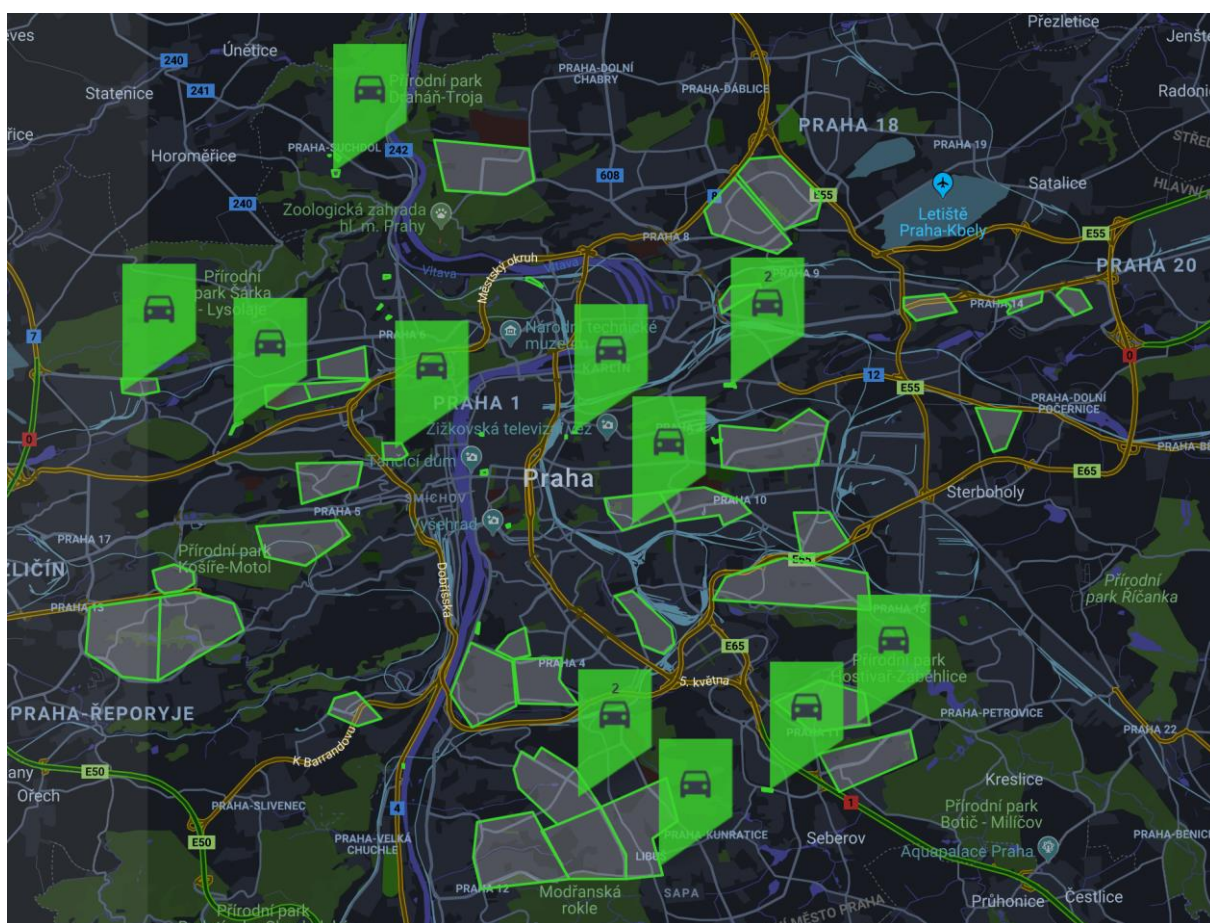
Obr. č. 4 ŠKODA SCALA – Uniqway [32]

### 2.5.3 Vypůjčení vozidla

Po úspěšné registraci obdrží uživatel email s jejím potvrzením. Další email uživatele vyzývá k nastavení platební karty a poslední z úvodních emailů obsahuje výzvu k nastavení hesla

do aplikace. Jakmile má uživatel nastavené platební údaje a heslo, může si stáhnout aplikaci a přihlásit se do ní.

V aplikaci následně najde srozumitelný postup pro vypůjčení vozidla. Uživatel v ní vidí, která vozidla jsou kde k dispozici a může si podle toho jedno vybrat a zarezervovat si ho. Automobily Uniqway se vždy nacházejí v některé parkovací zóně, kde si ho uživatel vyzvedne. Tyto zóny jsou na obrázku č. 5 níže. Po rezervaci automobilu má uživatel 15 minut na jeho vyzvednutí. Aby vozidlo otevřel, musí přiložit kartu studenta ke čtečce, která je umístěna za předním sklem vozu.



Obr. č. 5 Parkovací zóny vozů Uniqway [21]

Základní sazba vypůjčení Uniqway automobilu je 4,90 Kč/km a 29 Kč/hodina. Je zde možnost využít tzv. 24hodinový balíček, kdy uživatel platí jen za prvních 10 hodin. Sazba za ujeté kilometry zůstává stejná, tedy 4,9 Kč/km. Uživatel má v ceně kromě samotného užívání vozidla také tankování v ČR, zemích EU a Schengenského prostoru zdarma, zimní pneumatiky, havarijní pojištění a dálniční známku platnou v České republice. Platba za využívání služeb Uniqway probíhá automaticky, peníze se uživateli po každé jízdě strhnou z účtu a danou částku obdrží ve faktuře.

Po ukončení jízdy se musí automobil vrátit zpátky do některé z parkovacích zón [21].

## **3. Dopad automobilové dopravy v hl. m. Praha na životní prostředí**

V této kapitole se podíváme na stav životního prostředí a zejména ovzduší v hlavním městě Praha. K tomu zhodnotíme automobilovou dopravu v Praze, a nakonec obecně zhodnotíme dopad automobilové dopravy na životní prostředí.

### **3.1 Životní prostředí v hl. m. Praha**

#### **3.1.1 Ovzduší**

Znečištění ovzduší emisemi je jedním z nejzávažnějších problémů dopravy. Toto znečištění se projevuje hlavně ve městech s vysokou intenzitou dopravy. Příčinou těchto emisí v ovzduší jsou výfukové plyny, které vznikají při spalování pohonných hmot ve spalovacích motorech. Výfuky se do ovzduší dostávají skleníkové plyny, jako je například CO<sub>2</sub>, CO, nebo oxidy dusíku. Tyto látky se dělí na tzv. limitované a nelimitované. Látky s emisními limity jsou např. oxid uhelnatý a oxidy dusíku. Koncentraci těchto látek v České republice sleduje Český hydrometeorologický ústav. Nelimitované látky jsou často pro člověka škodlivější než látky limitované. Do těch se řadí skleníkové plyny, např. oxid uhličitý nebo metan.

V České republice začalo sledování emisí skleníkových plynů teprve v nedávné době. V roce 2007 byl vytvořen Českým hydrometeorologickým ústavem Národní inventarizační systém emisí skleníkových plynů. Při této inventarizaci se sledují následující skleníkové plyny – CO<sub>2</sub> (oxid uhličitý), CH<sub>4</sub> (metan), N<sub>2</sub>O (oxid dusný) a další. Výpočet emisí se vytváří v rámci sektorů – energetika, průmysl, zemědělství apod. Mezi jednotlivými státy jsou výsledky velmi odlišné. Dá se ovšem říct, že v průmyslově vyspělých zemích má největší podíl na emisích energetika (cca 70-90% emisí).

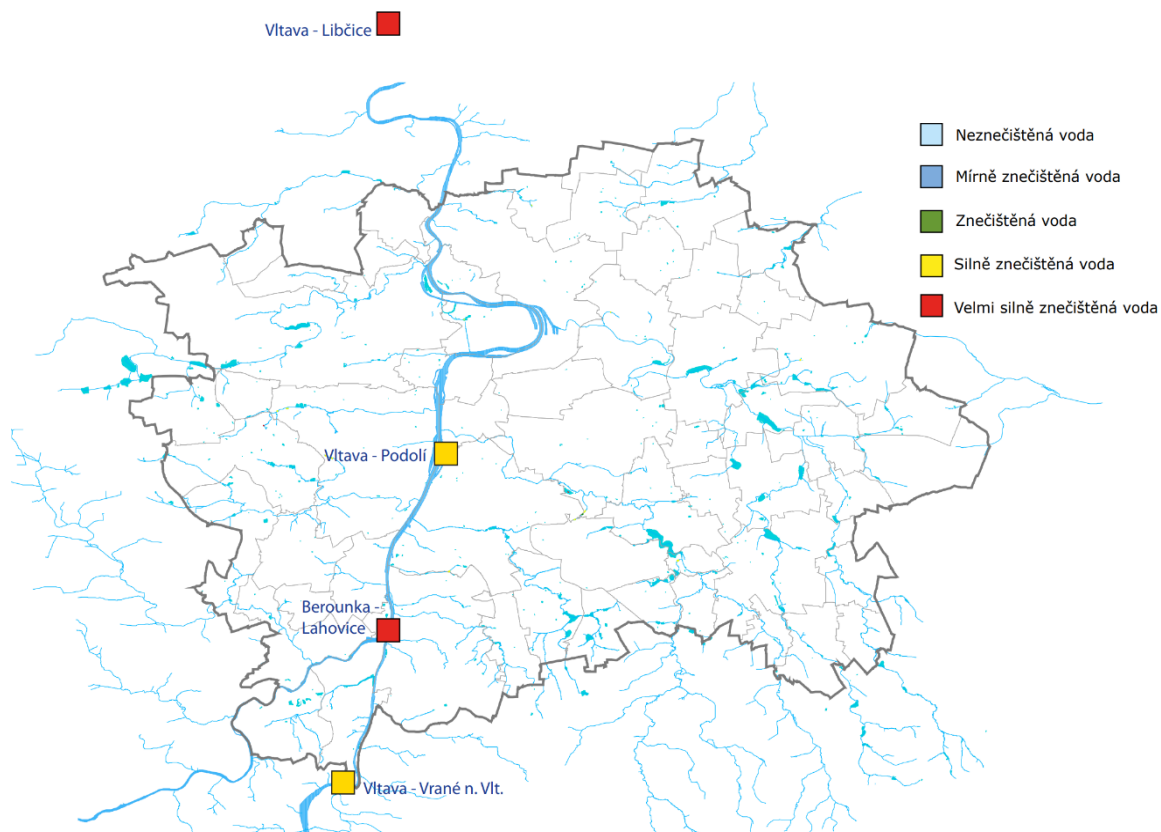
Ve velkých městech, jako je Praha, je hlavním zdrojem emisí skleníkových plynů energetika a doprava. Ve srovnání s celorepublikovým průměrem dosahují hodnoty měrných emisí v Praze více než desetinásobných hodnot. Největším zdrojem těchto emisí pocházejících z dopravy je IAD. Na území města Prahy provádí od roku 2000 výpočet emisí z dopravy Centrum dopravního výzkumu Brno na zakázku od Ministerstva životního prostředí. Do těchto výpočtů nejsou započítány emise z letecké dopravy ani z vodní dopravy [1,24].

#### **3.1.2 Voda**

Voda je základním surovinovým zdrojem pro zabezpečení života na Zemi. Se zvyšujícími se dopravními intenzitami a obecně působením člověka neustále dochází ke zhoršování její kvality. Znečištění vod z důvodu silniční dopravy je způsobeno nejen dopravními nehodami,

kdy se mohou pohonné látky a oleje dostat do zdroje vody, ale také samotným provozem automobilů. Jezdíme-li automobilem v okolí vody, výfukové plyny se nedostávají jen do ovzduší, ale také do vody. Dále se do vody mohou dostat také nečistoty z obrusu pneumatik a vozovky. Při dešti se z komunikací v blízkosti vody, zejména potom dálnic a rychlostních komunikací, dostávají veškeré nečistoty z vozovky do přilehlého zdroje povrchové vody. Ke znečištění vod může dojít i látkami, které jsou využívány k údržbě silnic, a to zejména v zimě, kdy jsou na vozovky používány nemrznoucí směsi a rozmrazovací prostředky.

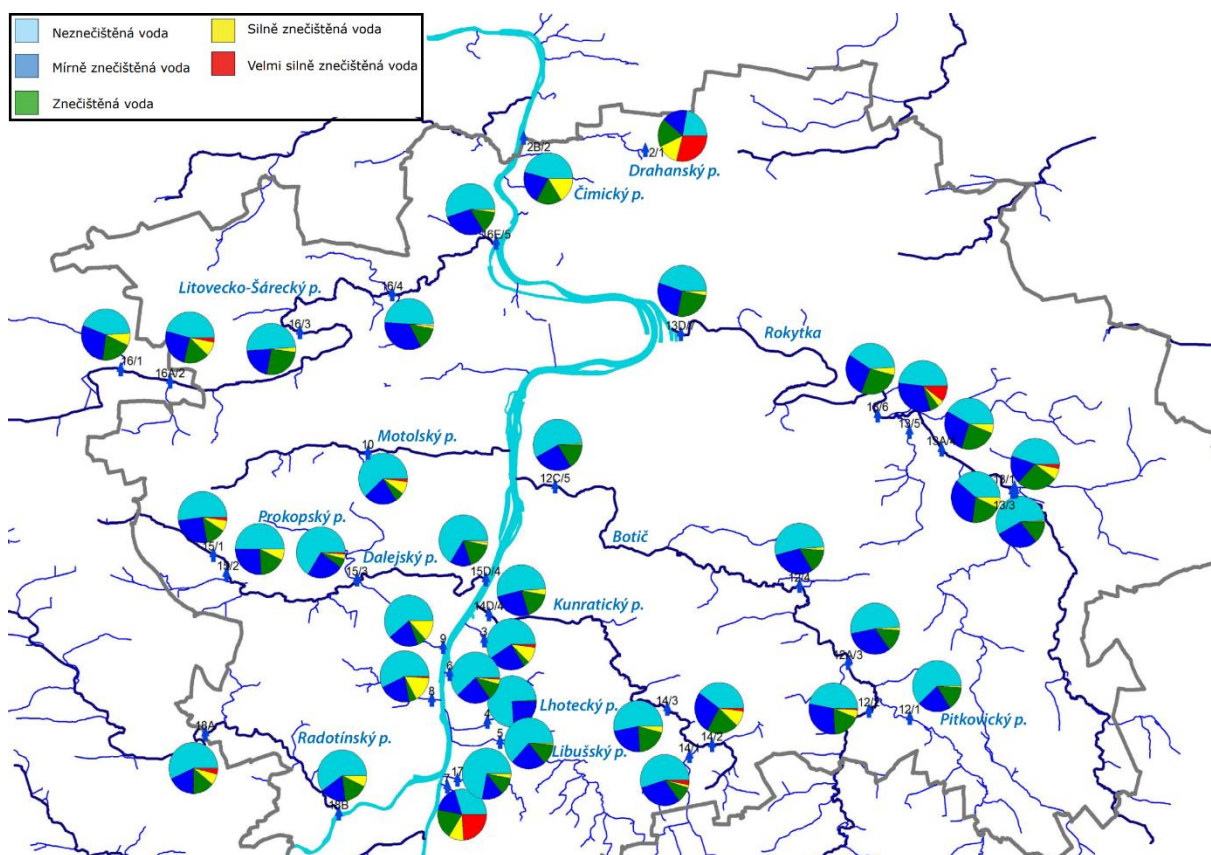
Hlavní povrchovým vodním zdrojem v Praze je dolní tok řeky Vltava. Kvalitu vody zjišťuje Český hydrometeorologický ústav v databázi ARROW. Jakost povrchové vody je rozdělována do pěti skupin. Třída I – neznečištěná voda, třída II – mírně znečištěná voda, třída III – znečištěná voda, třída IV – silně znečištěná voda a třída V – velmi silně znečištěná voda. Na obr. č. 6 můžete vidět výsledné třídy jakosti na řekách Vltava a Berounka za období 2016-2017.



Obr. č. 6 Třídy jakosti na řekách Vltava a Berounka za období 2016-2017 [25]

V důsledku sucha několika posledních let je roční průtok na řece Vltavě podprůměrný. V roce 2017 dosahoval pouze 60,4 % dlouhodobého normálu.

Péči o drobné vodní toky a nádrže na území Prahy zajišťují Lesy hl. m. Prahy. Jakost povrchových vod na drobných vodních tocích, rybnících a nádržích v období 2016-2017 je znázorněna na obr. č. 7 [1,25].



Obr. č. 7 Jakost na drobných vodních tocích, rybnících a nádržích v hl. m. Praze za období 2016-2017 [25]

### 3.1.3 Hluk

Co se hluku týče, je Praha kvůli nejvyšší koncentraci obyvatel nejvíce postiženou oblastí v České republice. Dlouhodobé vystavování se hluku má potom neblahé dopady na zdravotní stav obyvatel. Obyvatelé žijící v těchto oblastech pak více trpí stresem a problémy nervového a oběhového systému. Hlavním zdrojem hluku ve velkých městech je doprava, a to zejména silniční. Další rizikové oblasti jsou v okolí letišť, stavenišť, restaurací a další.

Kvůli vysokým intenzitám dopravy v Praze trpí nadměrným hlukem největší počet obyvatel oproti jiným zdrojům hluku. Intenzita hluku způsobená pozemní dopravou od roku 1990 do roku 2009 rostla a poté se pozastavila. Hned následující rok ovšem hlukové intenzity prudce stouply. Stagnace hlukových intenzit mezi roky 2011 a 2015 skončila a v roce 2016 začaly intenzity opět růst, a to se zatím nezměnilo [26].

## **3.2 Automobilová doprava v hl. m. Praha**

Praha se jako všechna velká města potýká s nárůstem individuální automobilové dopravy, nedostatkem parkovacích míst a velkou ekologickou zátěží. Automobil se proto doporučuje jen při jízdě na delší vzdálenost a mimo město.

Problémy s parkováním v centru Prahy byly vyřešeny zónovým parkováním. Na okraji Prahy je také umístěno několik P+R parkovišť, kde řidič může své auto nechat za 20 Kč na celý den. To řidiči vyřeší i problém průjezdu Prahou. Vyhne se tak ranní špičce a na potřebné místo se dopraví pomocí městské hromadné dopravy. Pokud přeci jen chce zjet autem co nejbližší místo, kam potřebuje, může pro parkování využít buďto placené parkoviště a garáže, nebo zaparkovat v některé zóně.

Při parkování v zóně bez zaplacení parkovného hrozí riziko odtažení vozu nebo že auto dostane tzv. „botičku“ a následně pokutu [2].

### **3.2.1 Zóny placeného stání v Praze**

#### **3.2.1.1 Modrá zóna**

Modrá zóna je označena modrým parkovacím pruhem na komunikaci a dopravní značkou označující parkoviště s dodatkovou tabulkou označenou modrým pruhem. Tato místa jsou určena pouze pro osoby s trvalým bydlištěm v dané oblasti. Zájemce o takové parkování se musí prokázat adresou trvalého bydliště a zaplatit roční poplatek za parkování.

Tyto zóny jsou na území některých městských částí Prahy [27].

#### **3.2.1.2 Fialová zóna**

Tato zóna je určena pro motoristy, kteří mají platné parkovací oprávnění. K jeho získání se majitel vozu musí prokázat trvalým bydlištěm v dané oblasti a právním vztahem k vozidlu.

Ostatní, kdo nejsou držitelem takového oprávnění, mají možnost v této zóně parkovat maximálně 24 hodin za poplatek. Tento poplatek se platí buďto pomocí webové aplikace nebo přes parkovací automaty [28].

#### **3.2.1.3 Oranžová zóna**

Oranžová zóna je pro všechny motoristy. Ti také buďto přes webovou aplikaci nebo parkovací automat zaplatí parkovné. Možnost parkovat v této zóně je časově omezená na maximálně 3 hodiny, ale platební podmínky umožňují i možnost parkovat zde pouze 15 minut [29].

## **3.3 Dopad automobilové dopravy na životní prostředí**

### **3.3.1 Náročnost dopravy**

Co se energetické náročnosti dopravy týče, je potřeba energie v dopravě přímo úměrná vlivu na životní prostředí. Náročnost dopravy se tak projevuje v růstu spotřeby neobnovitelných fosilních zdrojů energie, ale také ve zvyšující se zátěži zejména na ovzduší z růstu spalovaného množství paliva, které je přímo úměrné emisím skleníkového plynu oxidu uhličitého.

Většina současných paliv v dopravě je vyráběna z ropy. Zatímco v domácnostech, komerčním i energetickém sektoru spotřeba ropy klesá a klesat bude, v dopravě je tomu naopak. Nárůst spotřeby ropy v dopravě je předpokládán hlavně v rozvojových zemích, kde bude výrazně narůstat také počet vlastněných automobilů. V České republice je v roce 2018 registrováno 5 747 913 automobilů. Tato hodnota od roku 2014 roste cca o 200 000 registrovaných automobilů ročně. K 31. březnu 2019 měla Česká republika 10 658 812 obyvatel. Téměř každý druhý obyvatel ČR tedy vlastní automobil.

Neroste jen počet vozidel, ale také spotřeba energie. Největší nárůst energie spolu s individuální automobilovou dopravou nastal u silniční nákladní a letecké dopravy. Naopak u železniční a vodní dopravy spotřeba energie klesá, protože zákazníci preferují silniční dopravu nejen jako individuální automobilovou dopravu, ale také v sektoru nákladní dopravy.

Z důvodu růstu spotřeby energie v dopravě je potřeba přijít s řešením pohonů automobilů. Nafta a benzín nebudou v blízké době nahrazeny alternativním palivem, ale lidé by si měli začít uvědomovat neobnovitelnost zdrojů této energie.

Alternativními pohony v dopravě, které jsou již využívány jsou například pohony hybridní, které výrazně snižují výfukové emise. Jsou to pohony kombinující spalovací motor s elektromotorem. Dále jsou to pohony elektrické, které nemají žádné výfukové emise. Masové využití těchto motorů není z hlediska financí v současnosti možné [1,30].

### **3.3.2 Vlivy dopravy na životní prostředí**

Každý, kdo vlastní automobil, chce svůj vůz co nejvíce využívat. Jeho prvotní náklady, ať už pořizovací nebo jiné povinné platby, se tím pádem rozloží na větší počet kilometrů. To, že chce auto využívat co nejvíce, ovlivňuje jeho rozhodování při volbě způsobu dopravy. Naopak uživatel carsharingu, který má před sebou stejnou cestu jako vlastník automobilu, počítá náklady spojené s vypůjčením sdíleného vozidla a zvažuje možnost využít veřejnou hromadnou dopravu. Vlastník automobilu, který s největší pravděpodobností jako svůj



dopravní prostředek zvolí automobil a volí ho ve většině případů, tak se všemi najetými kilometry také přispívá výfukovými plyny k negativním vlivům na životní prostředí.

Kromě již dříve zmíněném nepříznivém vlivu na životní prostředí z hlediska ovzduší, které je znečišťováno výfukovými plyny, a tím nárůstem skleníkových plynů, je třeba zmínit další aspekty, kdy má doprava vliv na životní prostředí. Mezi další problémy patří znečištění spodních a povrchových vod a půdy. Dalším důležitým aspektem je zábor půdy dopravní infrastrukturou a fragmentace krajiny.

Životní prostředí neovlivňuje pouze samotný provoz automobilů, nýbrž i výroba a likvidace vozidel. Neblahý dopad na životní prostředí mají také dopravní nehody, a to zejména při přepravě nebezpečných věcí a látek [1].

### **3.3.3 Možnosti zmírnění vlivů dopravy na životní prostředí**

V této kapitole si musíme uvědomit, že negativní dopady dopravy na životní prostředí jsou důsledkem chování lidí a jejich každodenního rozhodování o tom, zda uskuteční danou cestu za zvoleným cílem a jaký druh dopravy si zvolí. Jak už bylo zmíněno, v tomto ohledu většinou přerůstá komfort individuální automobilové dopravy nad vztahem k životnímu prostředí. Cílem by proto mělo být ovlivnění dopravního chování lidí ve prospěch šetrnějších druhů dopravy.

Zmírnit vlivy dopravy na životní prostředí můžeme několika způsoby. Mezi hlavní možnosti patří úprava samotných komunikací, dále potom úprava vozidel a v neposlední řadě například úprava pohonných hmot [1].

#### **3.3.3.1 Úprava komunikací pro zmírnění vlivu dopravy na životní prostředí**

Mezi opatření na komunikacích řadíme protihlukové stěny, které zmírňují dopad hluku na zdraví okolo žijících obyvatel, a tím zlepšují jejich psychický i fyzický stav, protože největší podíl hluku ve městech je z nadprůměrné intenzity dopravy. Problém hluku se dá vyřešit i změnou povrchu samotných komunikací tak, aby při kontaktu s pneumatikami vytvářel co nejmenší zvukovou stopu.

Dalším problémem komunikací jsou nečistoty, které se při dešti dostávají do přilehlých vodních zdrojů. Řešením tohoto problému jsou tzv. sedimentační nádrže. Do těch je při dešti odváděna voda z komunikací a pomocí gravitace se v nich oddělují těžší částice než voda usazením a kapaliny s nižší hustotou než voda (oleje, pohonné látky apod.).

Nemůžeme zapomínat ani na faunu. Výstavba nových komunikací často omezuje migraci živočichů v daném území. Tento problém má řešení v podobě průchodů pro faunu, které jsou

projektovány společně s ekologem a s přihlédnutím na druh nebo více druhů, které se v dané oblasti vyskytují. Pro zamezení střetů vozidel se zvířaty se nejčastěji využívá oplocení po celé délce dálnic.

### **3.3.3.2 Úprava automobilů pro zmírnění vlivu dopravy na životní prostředí**

Asi největším opatřením v tomto ohledu je neustálé zpřísnování emisních limitů automobilů. V některých městech je povolen vjezd pouze automobilům, které splňují určitou emisní třídu. To samo o sobě nutí výrobce automobilů k dalším technologickým zlepšením. Mezi tato zlepšení patří například úprava spalovacího procesu. Dochází tak k dokonalejšímu spalování, a tím pádem menšímu úniku pevných částic do ovzduší.

Kromě snižování emisí je také důležité snižování hlučnosti samotných automobilů. Lze toho dosáhnout úpravou pohonné jednotky, úpravou procesu sání a výfuku, ale také úpravou pneumatik, aby při styku s vozovkou nedocházelo k nadměrnému hluku při valení pneumatik.

### **3.3.3.3 Podpora šetrných druhů dopravy k životnímu prostředí**

Mezi šetrné druhy dopravy k životnímu prostředí se řadí hlavně železniční veřejná doprava. Cílem by mělo být zatraktivnit veřejnou dopravu cestujícím natolik, aby ji upřednostňovali před využitím IAD. Atraktivitu lze zvýšit několika způsoby. Jedním z nich je například zavedení integrovaného dopravního systému.

Integrovaný dopravní systém (IDS) zajišťuje dopravní obslužnost na daném území tak, že spolupracují dopravci nejen v rámci jednoho druhu dopravy, ale také mezi jednotlivými druhy dopravy. Jednotliví dopravci si tak navzájem nekonkurují, ale snaží se spolupracovat. Největším IDS v České republice je Pražská integrovaná doprava.

Dalším způsobem, jak zvýšit atraktivitu VHD je zvýšení komfortu pro cestující. Mezi to patří nízkopodlažní vozidla, která usnadňují cestování handicapovaným osobám, maminkám s kočárkem nebo i cestujícím se zavazadly. Dále potom usnadnění přestupů mezi spoji budováním moderních přestupních terminálů. Komfort pro cestující v dnešní době znamená také klimatizace, čistota a další.

Hlavně ve městech zvyšuje atraktivitu veřejné hromadné dopravy její preference. Vozidla veřejné dopravy jsou zpomalována IAD. Z toho důvodu jsou zaváděny pruhy pro autobusy a preference MHD na některých světelně řízených křižovatkách [1].

## 4. Zhodnocení dopadu sdílení osobních automobilů na životní prostředí v hl. m. Praha

K praktické části této práce byla nutná spolupráce s některou pražskou carsharingovou společností. Data pro tuto část poskytla společnost Uniqway.

### 4.1 Popis dat

Poskytnutá data byla ve formě tabulky, která obsahovala jízdy 16-ti vozů ŠKODA FABIA STYLE v období od 1. dubna 2019 do 31. května 2019. Každá jízda je v datovém souboru označena 4místným číslem, tzv. ID jízdy. Ke každé takové jízdě je přiřazen datum a čas začátku, datum a čas konce, identifikátor uživatele a ujetá vzdálenost.

ID uživatele je unikátní třímístný kód, který je vygenerován při registraci. Je přiřazován ke každé jízdě, kterou tento uživatel absolvoval. Datový soubor sleduje celkem 183 uživatelů Uniqway.

Datum a čas začátku jízdy i datum a čas konce jízdy byly uvedeny s přesností na setiny sekundy. Potřebám této práce postačuje přesnost na minuty, na kterou byly časy následně upraveny.

Ujetá vzdálenost je zaznamenávána v kilometrech.

Datový soubor obsahoval celkem 1017 záznamů, z nichž jsme následně vyloučili chybová data. Příkladem chybných dat je možné uvést jízdu, kdy měl uživatel vůz vypůjčený 11 hodin a za tu dobu ujel 7550 km. Jel tedy průměrnou rychlostí 686,36 km/h. Jak se ovšem dočteme v katalogové kartě ŠKODA FABIA STYLE, její maximální rychlost dosahuje pouhých 196 km/h. Dalším příkladem chybných dat je jízda trvajících 1 minutu a za ní ujetých 4537 km.

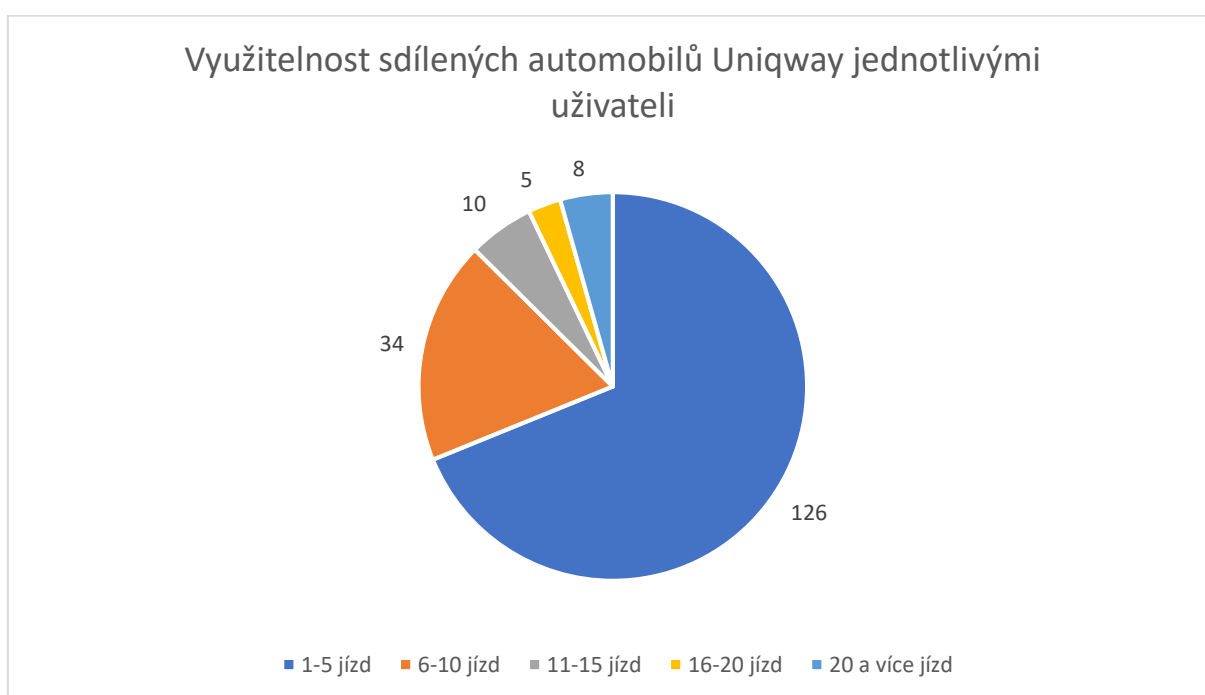
Získaná data bylo potřeba dále roztřídit kvůli lepší orientaci a zpracování problému, viz kapitola 4.2 Zpracování dat.

Dále jsme obdrželi informace o vozu ŠKODA FABIA STYLE ve formě katalogové karty z konfigurátoru ŠKODA AUTO. Z této karty pro nás byly důležité informace o rychlosti, kvůli vyloučení chybových dat, dále informace o emisních hodnotách a o počtu míst v automobilu. Další data uvedena v katalogové kartě byla využita v teoretické části v kapitole 2.5.2.1 ŠKODA FABIA STYLE [26].

## 4.2 Zpracování dat

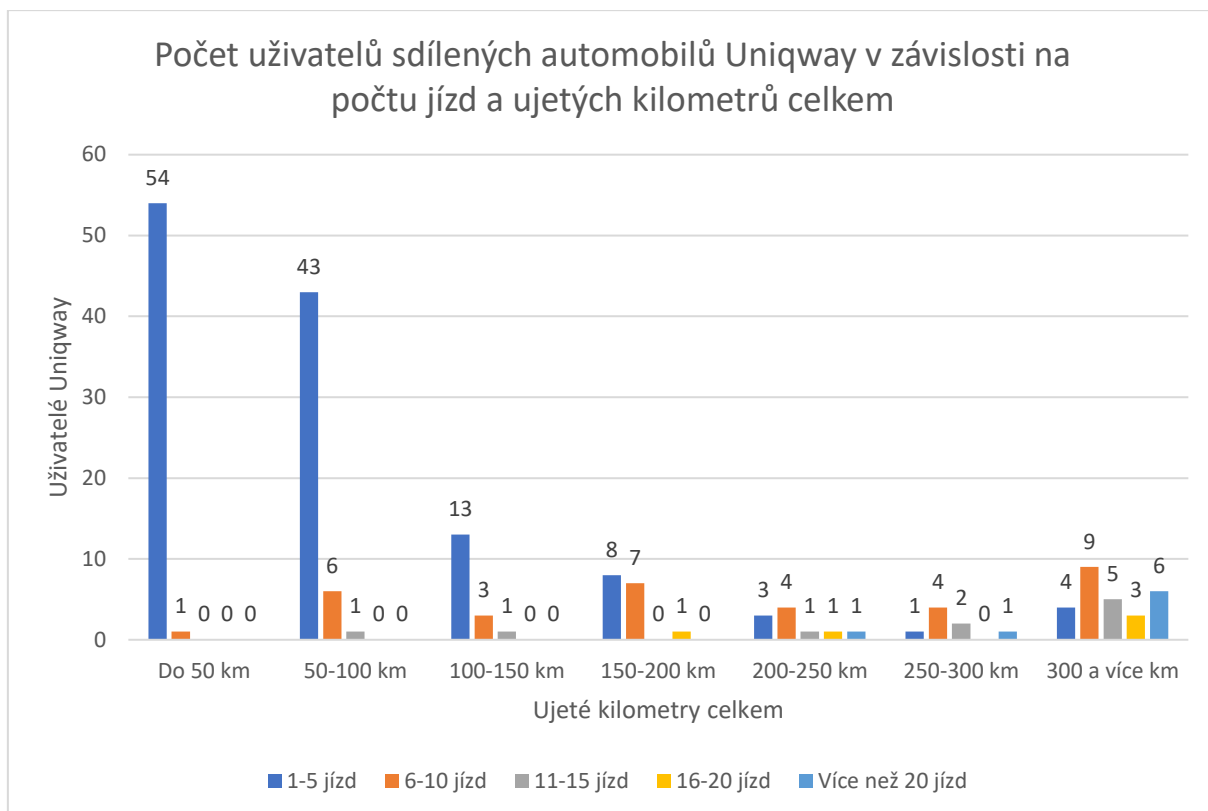
### 4.2.1 Uživatelská využitelnost automobilů Uniqway

Ve zpracování dat začneme s využitelností sdílených automobilů Uniqway jednotlivými uživateli. Z celkového počtu největší podíl zabírají uživatelé, kteří Uniqway automobil využili od 1 na maximálně 5 jízd. Počet uživatelů využívajících službu Uniqway pravidelněji se pohybuje kolem 1/3 z jejich celkového počtu. Uživatelé se potom dají rozdělit do pěti skupin, které jsou znázorněny na grafu č. 1 níže. Jak si můžeme všimnout, tak nejméně uživatelů využívá vozy Uniqway v rozmezí 16 až 20 jízd.



Graf č. 1 Využitelnosti sdílených automobilů Uniqway jednotlivými uživateli

V závislosti na předchozím grafu je dále možné tyto skupiny dělit na podskupiny podle ujetých kilometrů jednotlivými uživateli. Největší podíl ve skupině 1-5 jízd zastávají jízdy do vzdálenosti 50 km. Ostatní skupiny mají největší zastoupení v ujetých vzdálenostech delších než 300 km. Pro lepší názornost přikládám graf č. 2 zobrazující počty uživatelů vozů Uniqway v závislosti na počtu jízd a celkem ujetých kilometrů.



*Graf č. 2 Závislosti počtu uživatelů na počtu jízd a celkem ujetých kilometrech*

Celkový počet jízd je vyšší v měsíci květen, což může být způsobeno delším působením na trhu a cílenější reklamou. Také počet uživatelů využívající služeb Uniqway je v květnu vyšší. Shrnutí sledovaného období je v tab. č. 1.

*Tab. č. 1 Shrnutí dat za celé období*

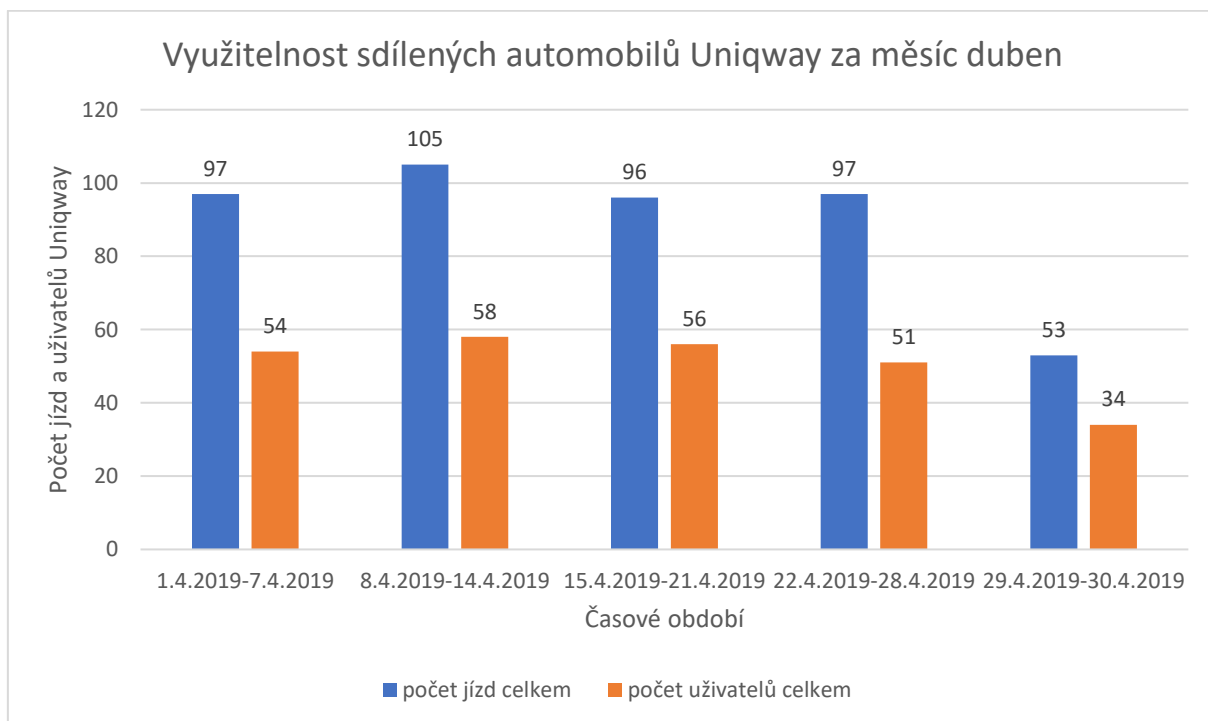
Měsíc	Počet jízd	Počet uživatelů
<b>duben</b>	448	120
<b>květen</b>	567	146

## 4.2.2 Využitelnost v měsíci duben

V dubnu dosahovaly hodnoty počtu jízd každý týden přibližně 100 jízd, automobily přitom využívalo týdně cca 50 uživatelů, jak si můžeme všimnout na grafu č. 3. Z tohoto pohledu se dá poté konstatovat, že každý týden bylo několik uživatelů, kteří využili služby Uniqway více než jednou.

V jednotlivých týdnech znázorněných na grafu č. 3 bylo nejvíce najeto ve 2. týdnu, tedy v období od 8.4.2019 do 14.4.2019. V tomto týdnu sdílené automobily Uniqway využilo celkem 58 uživatelů na 105 jízd. V neděli 14.4.2019 využilo tuto službu 15 uživatelů na celkem 19 jízd. Nejslabším dnem v tomto týdnu bylo úterý 9.4.2019, kdy sdílené automobily využilo celkem 10 uživatelů a každý z nich pouze jednou.

Nepočítáme-li páte období znázorněné na grafu č. 3, které trvalo pouhé 2 dny, nejméně najeto v dubnu bylo ve třetím týdnu (15.4.2019-21.4.2019). Celkem se v tomto týdnu najelo 96 jízd, nejvíce jízd bylo najeto ve středu 17.4.2019, a to konkrétně 23 jízd. Naopak v pátek a sobotu toho samého týdne bylo najeto každý den pouhých 10 jízd. Každý den využívala většina uživatelů sdílené automobily pouze na jednu jízdu denně. Výjimku tvoří 3 uživatelé, kteří si během jednoho dne vypůjčili sdílený automobil 2x. V rámci celého týdne, jak je patrné z grafu č. 3, se ovšem uživatelé využívající služby Uniqway opakovali.



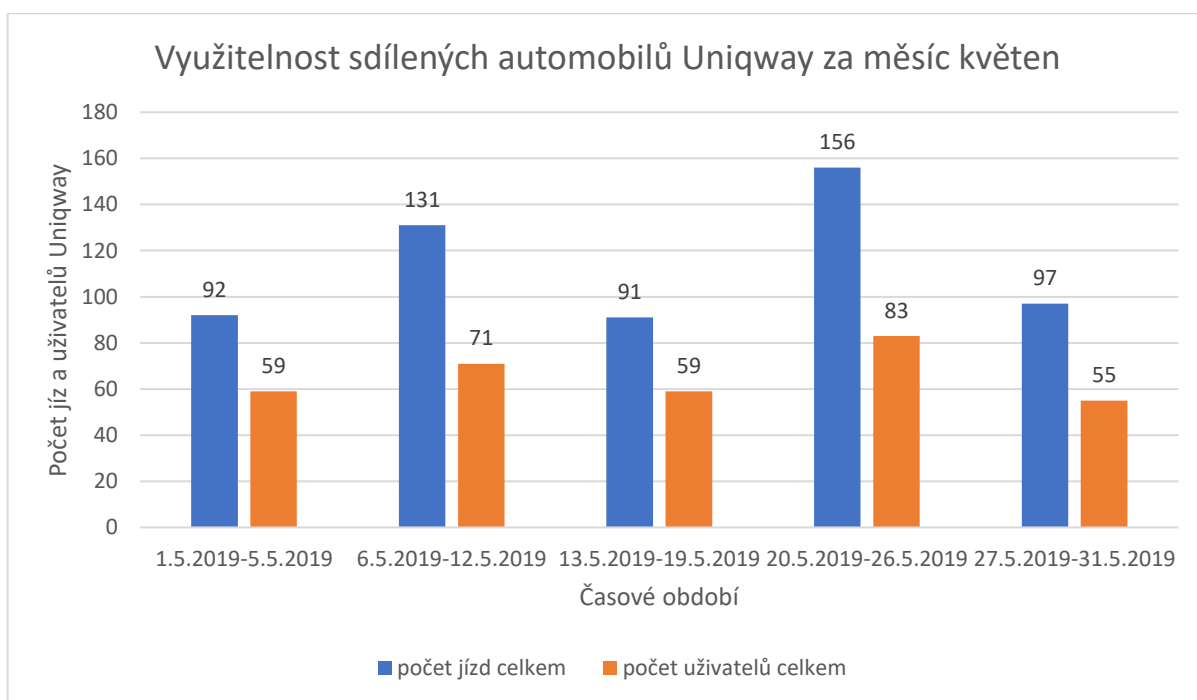
Graf č. 3 Využitelnost sdílených automobilů Uniqway v měsíci duben

### 4.2.3 Využitelnost v měsíci květen

Za měsíc květen byly z pohledu počtu jízd nejsilnější týdny 6.5.2019-12.5.2019 (131 jízd) a 20.5.2019-26.5.2019 (156 jízd), což můžeme vypočítat z grafu č. 4 níže. Celkový průměr za měsíc květen je více než 113 jízd a přibližně 65 uživatelů týdně. I v květnu můžeme tedy konstatovat, že někteří uživatelé využili automobily Uniqway víckrát.

V týdnu 20.5.2019-26.5.2019 s nejvyšší využitelností sdílených automobilů Uniqway byly tyto vozy nejméně využívány uprostřed týdne. Nejnižší využitelnost byla zaznamenána ve středu 22.5.2019, kdy 17 uživatelů Uniqway využilo sdílené automobily vždy na jednu jízdu. Nejvíce jízd je zaznamenáno v neděli 26.5.2019, kdy bylo uskutečněno 28 jízd celkem 23 uživateli.

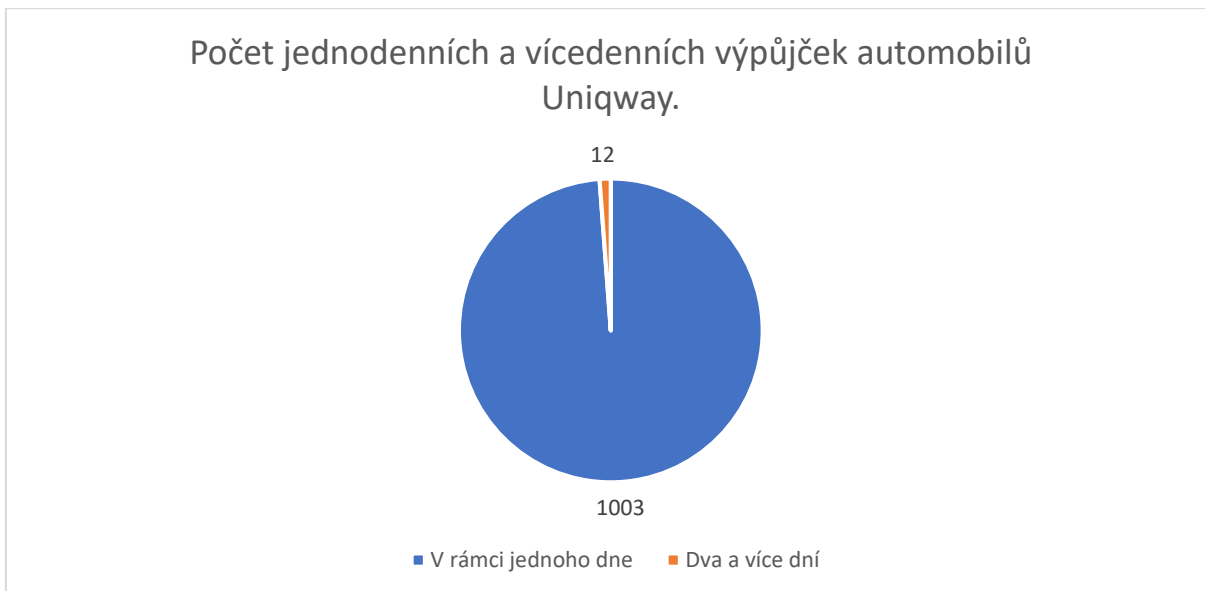
Nepočítáme-li neúplné týdny od 1.5.2019 do 5.5.2019 a od 27.5.2019 do 31.5.2019, nejvyšší využitelnost v měsíci květen byla v týdnu 13.5.2019-19.5.2019. V tomto týdnu se uskutečnilo 91 jízd, z nichž nejvíce bylo uskutečněno ve čtvrtek 16.5.2019, a to konkrétně 19 jízd uskutečněných 18 uživateli.



Graf č. 4 Využitelnost sdílených automobilů Uniqway za měsíc květen

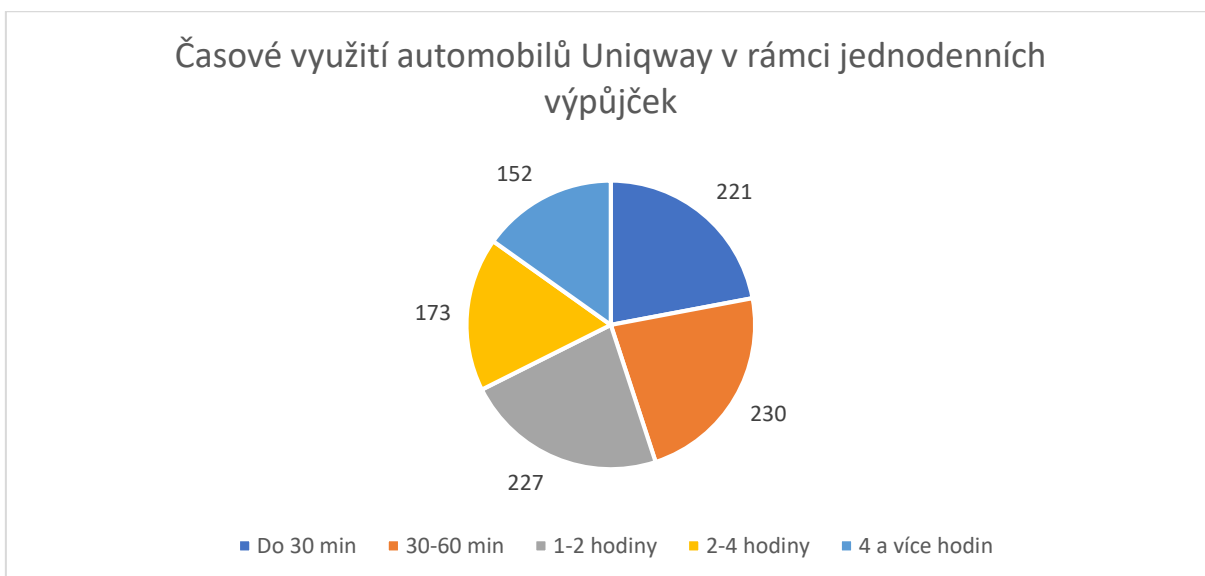
#### 4.2.4 Časová využitelnost automobilů Uniqway

Z poskytnutých dat můžeme pozorovat, že u uživatelů převládají takové výpůjčky, kdy uživatel automobil vrátil během 24 hodin. Jednodenní ku vícedenním výpůjčkám jsou v poměru téměř 100:1, jak si můžeme všimnout na grafu č. 5.



Graf č. 5 Počet jednodenních a vícedenních výpůjček automobilů Uniqway

Z těchto výsledků lze dále určit, že největší podíl v těchto jednodenních výpůjčkách mají výpůjčky krátkodobé. Jedná se konkrétně o využití automobilu v rozmezí od necelých osmi minut do 2 hodin. Nejmenší zastoupení potom naopak mají záznamy, kde mají uživatelé automobil pronajatý více než 4 hodiny v rámci jednoho dne. Konkrétněji jsou tato data zobrazena na grafu č. 6.



Graf č. 6 Časové využití automobilů Uniqway v rámci jednodenních výpůjček



## 4.3 Vyhodnocení dat

Pomocí předcházejícího zpracování dat jsme zjistili, jaká je využitelnost v jednotlivých časových obdobích a využitelnost jednotlivými uživateli. Jelikož data, která jsme obdrželi, neukazují, jaká byla obsazenost jednotlivých vozidel, dají se dopady carsharingu na životní prostředí pouze odhadovat. Níže si uvedeme dva mezní předpoklady. Předpoklad 1 – automobil byl obsazen řidičem a třemi dalšími osobami. Předpoklad 2 – automobil byl obsazen pouze řidičem. Ani jedno z toho se však nedá brát jako relevantní výsledek, protože o skutečné obsazenosti nemáme žádné informace.

Abychom získali realističtější výsledek, zaměřme se spíše na samotné vozy. Předpokládejme, že uživatel, který si automobil vypůjčil a neměl by onu možnost – neexistovala by žádná carsharingová společnost, by si musel automobil pořídit. Jelikož z dat, která nám byla poskytnuta, víme, že se všichni uživatelé v tomto časovém období dělili o 16 vozů ŠKODA FABIA STYLE, zhodnoťme situaci, kdy by si každý z uživatelů pořídil své vlastní auto.

### 4.3.1 Mezní předpoklady

Jako plně obsazený automobil pro tuto práci počítejme s řidičem a třemi dalšími osobami. Jak je vidět na grafu č. 2, nejedná se vždy pouze o krátké cesty a cestování na delší vzdálenost při obsazenosti všech 5 míst nemusí být pro cestující komfortní.

Z katalogové karty vozidla jsme zjistili, že CO<sub>2</sub> emise vozu ŠKODA FABIA STYLE jsou rovny 103 g/km. Automobily Uniqway za dobu provozu najezdily celkem 33 462 km.

Jedou-li v automobilu 4 osoby je celková uhlíková stopa za sledované dva měsíce za 4 osoby v každém automobilu přibližně 3,5 tuny CO<sub>2</sub>. Za jednu osobu je to tedy 863 kg CO<sub>2</sub> vypouštěných vozem do ovzduší. Vzoreček pro výpočet této hodnoty je následující

$$m_{CO_2/os} = \frac{m_{CO_2/v\u00faz} * s}{n},$$

kde

$m_{CO_2/os}$  .... hmotnost emisí CO<sub>2</sub> vypuštěných do ovzduší za jednu osobu [g]

$m_{CO_2/v\u00faz}$  .... hmotnost emisí CO<sub>2</sub> vypuštěných do ovzduší vozem za jeden ujetý kilometr [g]

$s$  .... ujetá vzdálenost [km]

$n$  .... počet osob jedoucích ve voze.

Kdyby každá z těchto osob potřebovala ujet stejnou vzdálenost, jako když jeli spolu a jela by každá zvlášť, celkem ujeté kilometry by byly čtyřnásobné. Emise za celé období a čtyřnásobný počet automobilů jsou potom rovny 13,8 tun. V tomto případě uhlíková stopa na osobu vychází stejně jako v předchozím případě za celý automobil.

Ke stejnému výsledku, tedy 3,5 tuny/osoba za sledované období dojdeme i v případě, že by v automobilech Uniqway jezdili pouze řidiči a nikoho dalšího nevezli. Pro větší přehlednost jsou data uvedena v tab. č. 2. K těmto výsledkům se dostaneme dosazením prvních tří hodnot každého řádku tab. č. 2 do výše zmíněného vzorečku.

*Tab. č. 2 Emisní hodnoty z najetých kilometrů podle počtu osob v automobilu*

Počet vozů	Počet osob ve voze	Celkem ujetá vzdálenost [km]	Emisní hodnoty vozu CO2 [g/km]	CO2 [kg]	CO2 na osobu [kg]
16	4	33 462	103	3446,586	862,657
64	1	133 848	103	13786,344	3446,586
16	1	33 462	103	3446,586	3446,586

#### 4.3.2 Emise vzniklé při výrobě vozu

Ze zprávy o trvale udržitelném rozvoji 2017/18 publikované společností ŠKODA AUTO na webových stránkách získáme informace potřebné k vyřešení problému z této perspektivy. ŠKODA AUTO měla pro rok 2018 cíl snížit vlivy výroby na životní prostředí o 50 %, ten se podařilo překonat o 6 %.

Uvažujeme-li, že by si každý Uniqway uživatel auto pořídil, muselo by se potom vyrobit o 167 vozů více (16 aut Uniqway vs. 183 uživatelů za sledované období). Hledáme proto informace z výroby vozu o dopadu samotné výroby na životní prostředí.

V kapitole 3.1 Životní prostředí v hl. m. Praha a jejích podkapitolách se zaměřujeme na ovzduší, vodu, hluk a odpady. Budeme tedy zkoumat některé z těchto ukazatelů. Na obr. č. 8 je zobrazena tabulka z výše zmíněné Zprávy o trvale udržitelném rozvoji, která ukazuje snížení vlivů na životní prostředí ve výrobě za rok 2018 ve srovnání s roky 2017 a 2010.

	KLÍČOVÉ UKAZATELE EKOLOGICKÉ VÝROBY				
	2010	2017		2018	
	Báze	Skutečnost	Δ %	Skutečnost	Δ %
Spotřeba energie (MWh/vůz)	2,18	1,48	32,1%	1,39	36,2 %
Emise CO <sub>2</sub> (kg/vůz)	1 070	483	54,9 %	429	59,9 %
Produkce odpadů (kg/vůz)	28,30	0,82	97,1%	0,78	97,2 %
Spotřeba vody (m <sup>3</sup> /vůz)	2,77	1,77	36,2 %	1,71	38,2 %
Emise VOC (kg/vůz)	2,76	1,49	46,1%	1,41	48,9 %
Výroba (vozy)	533 405	870 496	63,2 %	902 467	69,2 %
<b>Snížení dopadu na životní prostředí</b>			<b>Ø 53,3 %</b>		<b>Ø 56,1 %</b>

Obr. č. 8 Ukazatele ekonomické výroby ŠKODA AUTO [33]

Z těchto hodnot dále počítáme, jaký dopad na životní prostředí má výroba aut pro každého uživatele a kolik ušetříme, budeme-li využívat sdílené automobily Uniqway [33].

Tab. č. 3 Dopady sdílení automobilů na životní prostředí – hodnoty

	Emise CO <sub>2</sub> [kg]	Produkce odpadů [kg]	Spotřeba vody [l]
<b>Hodnoty ŠKODA AUTO/vůz</b>	429	0,78	1 710
<b>Počet uživatelů Uniqway 183</b>	78 507	142,74	312 930
<b>Počet vozů Uniqway 16</b>	6 864	12,48	27 360
<b>Rozdíl hodnot</b>	71 643	130,26	285 570

Tab. č. 3 obsahuje námi sledované hodnoty uvedené ve Zprávě o trvale udržitelném rozvoji zobrazené na obr. č. 8 výše. Z těchto hodnot dále počítáme, kolik kilogramů CO<sub>2</sub>, odpadů a kolik litrů vody bude spotřebováno při výrobě 183 automobilů, jezdil-li by každý uživatel sdílených automobilů Uniqway svým vlastním vozem. Pokračujeme stejným výpočtem tentokrát pro 16 Uniqway vozů, o kterých se dělí dříve zmíněných 183 uživatelů (11,44 lidí/vůz).

Z vypočítaných hodnot získáme rozdíl, o který ušetříme dopady na životní prostředí ve sledovaných oblastech.

Můžeme tedy říct, že použitím sdílených automobilů jsme za sledované období ušetřili více než 71,5 tuny CO<sub>2</sub>, 130 kg odpadů a 285 570 l vody.

## Závěr

Cílem mé bakalářské práce bylo zjistit, jaké jsou dopady sdílení automobilů na životní prostředí na území hlavního města Prahy. Přes prvotní problémy se získáním dat od nejmenované carsharingové společnosti, jsem nakonec data získala od společnosti Uniqway. Ta jako studentská společnost poskytuje některá data pro potřeby studentů k napsání jejich závěrečných prací. Dohodli jsme se, že se pokusím zjistit, jak může člověk zmírnit dopady na životní prostředí, bude-li používat automobily Uniqway. Měla jsem dojít k datům, která by Uniqway mohla dále použít ve své reklamní kampani.

Mou prvotní snahou bylo určit, jaké dopady mají automobily Uniqway na životní prostředí za aktivního využívání. Tedy jakou hmotnost CO<sub>2</sub> a dalších látek se ušetří na kilometru, pojedede-li člověk automobilem Uniqway, a ne svým vlastním. Bohužel jsem neobdržela data s počty osob, které za danou jízdu v autě jely, a proto jsem se touto cestou nemohla dostat k relevantnímu výsledku. Pro názornost jsem uvedla, jakou hmotnost emisí CO<sub>2</sub> by jeden člověk „vyprodukoval“, kdyby všechny jízdy, které byly zaznamenány v poskytnutém datovém souboru absolvovaly 4 osoby. Celkem ujetá vzdálenost všech automobilů Uniqway za sledované období byla necelých 33,5 tisíce kilometrů. Emisní hodnoty vozu ŠKODA FABIA STYLE, jehož jízdy byly sledovány, jsou 103 g CO<sub>2</sub> na jeden ujetý kilometr. Celkem tedy vyšlo, že automobily Uniqway za sledovací období vypustily do ovzduší 3,5 tuny CO<sub>2</sub>. Tato hodnota platí také v případě, jel-li ve vozidle pouze řidič. Kdyby v automobilu jely 4 osoby, jak bylo uvedeno v jednom z mých předpokladů, rozložila by se tato ekologická zátěž mezi ně. Na osobu by to poté vycházelo přibližně 863 kg CO<sub>2</sub>.

V praxi se bohužel musí počítat spíše s nižší obsazeností vozidel, a proto předpoklad, že by v automobilech jelo vždy více osob, nebo dokonce ve všech hned 4 osoby najednou, je nepravděpodobný. Tyto hodnoty jsou tedy spíše jen orientační a reálnou hodnotu bohužel nezjistíme, jelikož údaje o obsazenosti vozidel nejsou známé.

Podívala jsem se na to proto z jiného úhlu. Pokud by všichni aktivní uživatelé Uniqway ve sledovaném období automobil skutečně potřebovali a neměli by možnost vypůjčení – neexistovala by žádná carsharingová společnost, žádná autopůjčovna a nikdo z jejich známých by automobil nevlastnil, museli by si automobil sami pořídit. Každý takto pořízený automobil, i kdyby ještě reálně nic neujel, má přitom vliv na životní prostředí již při výrobě. Dělí-li se v Uniqway cca 11 lidí o jeden vůz, tak dopady na ŽP jsou nižší, než kdyby si každý z nich automobil pořídil.

Z tohoto pohledu jsem vypočítala, že do současné doby, kdy 16 automobilů, které Uniqway sdílí mezi svými uživateli, se tak ušetřilo téměř 71,5 tuny CO<sub>2</sub> při výrobě vozů. Kromě toho

jsem se zaměřila také na vodu, kterou jsme takto ušetřili. Tady se dostáváme na hodnotu 285 570 l vody, tedy necelých 286 m<sup>3</sup>. Produkce odpadů je v tomto případě o 130 kg menší.

Tyto hodnoty nejsou konečné a ani úplně přesné. Nedá se opět předpokládat, že i kdyby uživatelé Uniqway neměli žádnou možnost, jak si automobil vypůjčit, pořizovali by si vlastní. Dále počet uživatelů neustále narůstá. Tato data jsou z období, kdy Uniqway mohli využívat pouze studenti a pedagogové z Českého vysokého učení technického, České zemědělské univerzity a Vysoké školy ekonomické. V současnosti mohou jejich služby využívat studenti všech vysokých škol a jejich pedagogové. Data navíc obsahovala pouze jízdy vozy ŠKODA FABIA STYLE a nikoliv ŠKODA SCALA, kterou mohou uživatelé Uniqway také využívat.

Předpokládáme-li ale, že každý nově registrovaný uživatel, který si alespoň jednou sdílený automobil vypůjčí, by si jej jinak pořizoval, ušetří tak s Uniqway takové množství oxidu uhličitého, vody, odpadu a dalších látek, které by vzniklo při výrobě nového vozu.

Platí-li tento předpoklad, potom každý uživatel Uniqway ušetří 429 kg oxidu uhličitého, který je při výrobě vypouštěn do ovzduší, 0,82 kg odpadů a 1 710 litrů vody.

Vztáhneme-li tyto hodnoty na člověka, tak kvůli spalování v lidském těle každý člověk vyprodukuje za den přibližně 1 kg oxidu uhličitého, který je vypouštěn do ovzduší. Trvalo by mu tedy více než rok a dva měsíce, než by se do ovzduší dostalo stejně CO<sub>2</sub>, kolik se ho tam dostane výrobou automobilu.

V České republice se ročně vyprodukuje přibližně 26 miliónů tun odpadu, tedy 2,5 tuny na člověka za rok. Denně to vychází na necelých 7 kg odpadu. V tomto ohledu je patrné, že dopad ŠKODA AUTO na životní prostředí v produkci odpadů není nijak vysoký.

Člověk by měl za den vypít 2 litry vody, aby měl dostatek tekutin. Při výrobě jednoho automobilu se přitom spotřebuje tolik vody, které by budoucímu vlastníkovi daného automobilu vystačilo na 855 dní, tedy přibližně 2 roky, 4 měsíce a 5 dní.

Využití těchto hodnot pro reklamní kampaň Uniqway je vztažené právě na každého jednoho uživatele, kdy by se uvedly hodnoty, o kolik zmírní dopady na životní prostředí v jednotlivých oblastech, bude-li člověk jezdit s touto společností. Další možností využití výsledků, je dodatečný výpočet na konci určitého období, kdy uvedou, o kolik uživatelé Uniqway zmenšili negativní vlivy na ŽP za poslední sledované období celkově. Tyto výsledky je také možné kombinovat, první možnost by tak mohla být celoročně zveřejněna na webových stránkách a dalších komunikačních kanálech společnosti Uniqway a jednou za sledované období publikovat článek, o kolik víc bylo celkem ušetřeno na emisích spolu s Uniqway.

Na tuto práci by v budoucnu mohla navázat práce sledující dopady sdílení automobilů na životní prostředí v závislosti na ujetých kilometrech. To ovšem pouze za podmínky doplnění dat o počet osob, které vozidlo využívají na jednu jízdu.

Na závěr doufám, že tato práce bude přínosem společnosti Uniqway pro její další reklamní kampaň a třeba tak i dopomůže k nárůstu aktivních uživatelů jejich služeb. Dále věřím, že v ní její čtenáři, zajímající se o tuto problematiku, najdou motivaci pro aktivní využívání sdílené dopravy. Já jsem se při jejím psaní dozvěděla spoustu zajímavých a někdy i překvapivých informací, jak moc doprava ve skutečnosti ovlivňuje životní prostředí. Myslím si, že každý cítí její negativní vliv na životní prostředí, ale málokdo si uvědomuje plný rozsah těchto vlivů.

## Seznam obrázků

Obr. č. 1 16 komponent inteligentního města [3] .....	11
Obr. č. 2 Podnikatelské modely carsharingu [9] .....	15
Obr. č. 3 ŠKODA FABIA STYLE – Uniqway [31] .....	23
Obr. č. 4 ŠKODA SCALA – Uniqway [32] .....	24
Obr. č. 5 Parkovací zóny vozů Uniqway [21] .....	25
Obr. č. 6 Třídy jakosti na řekách Vltava a Berounka za období 2016-2017 [25] .....	27
Obr. č. 7 Jakost na drobných vodních tocích, rybnících a nádržích v hl. m. Praze za období 2016-2017 [25] .....	28
Obr. č. 8 Ukazatele ekonomické výroby ŠKODA AUTO [33] .....	41



## Seznam grafů

Graf č. 1	Využitelnosti sdílených automobilů Uniqway jednotlivými uživateli .....	34
Graf č. 2	Závislosti počtu uživatelů na počtu jízd a celkem ujetých kilometrech .....	35
Graf č. 3	Využitelnost sdílených automobilů Uniqway v měsíci duben .....	36
Graf č. 4	Využitelnost sdílených automobilů Uniqway za měsíc květen .....	37
Graf č. 5	Počet jednodenních a vícedenních výpůjček automobilů Uniqway .....	38
Graf č. 6	Časové využití automobilů Uniqway v rámci jednodenních výpůjček .....	38

## Seznam tabulek

Tab. č. 1 Shrnutí dat za celé období .....	35
Tab. č. 2 Emisní hodnoty z najetých kilometrů podle počtu osob v automobilu .....	40
Tab. č. 3 Dopady sdílení automobilů na životní prostředí – hodnoty .....	41

## Seznam použité literatury

- [1] ADAMEC, V. a kolektiv: Doprava, zdraví a životní prostředí, Grada Publishing a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2156-9
- [2] Magistrát hlavního města Prahy [online]. 2019 [cit. 2019-08-01]. Dostupné z: <http://www.praha.eu/jnp/cz/doprava/automobilova/index.html>
- [3] Metodika Konceptu inteligentních měst [online]. 2015 [cit. 2019-07-28]. Dostupné z: [https://www.dotaceeu.cz/getmedia/9c597c78-8651-43a8-8d94-bc9f19da74c5/TB930MMR001\\_Metodika-konceptu-Inteligentnich-mest-2015.pdf](https://www.dotaceeu.cz/getmedia/9c597c78-8651-43a8-8d94-bc9f19da74c5/TB930MMR001_Metodika-konceptu-Inteligentnich-mest-2015.pdf)
- [4] PICHRT, J., BOHÁČ, R., MORÁVEK, J.: Sdílená ekonomika – sdílený právní problém?, Wolters Kluwer ČR, a.s., 2017. ISBN 978-80-7552-874-2
- [5] Copyright CZECH NEWS CENTER a.s. a dodavatelé obsahu [online]. 2018 [cit. 2019-07-29]. Dostupné z: <https://www.e15.cz/byznys/kontroverzni-sdilena-ekonomika-ctete-jak-funguje-uber-a-dalsi-sluzby-1344230>
- [6] Airbnb, Inc. [online]. 2019 [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.airbnb.cz/help/article/548/jak%3%A1-je-politika-airbnb-ohledn%C4%9B-vyd%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD>
- [7] Rekola Bikesharing s.r.o. [online]. 2013 [cit. 2019-07-20]. Dostupné z: <https://www.rekola.cz/jak-to-funguje>
- [8] Sdílení vozidel: inteligentní způsob využívání automobilů šetrný vůči životnímu prostředí, Australian Greenhouse Office, Department of the Environment and Heritage, 2007. ISBN 978-80-87099-00-1
- [9] movmi Shared Transportation Services Inc. [online]. 2019 [cit. 2019-07-29]. Dostupné z: <http://movmi.net/car-sharing-business-model/>
- [10] Duncan, M.: The cost saving potential of carsharing in a US context [online]. 2011 [cit. 2019-07-27]. Dostupné z: <http://dx.doi.org.zdroje.vse.cz/10.1007/s11116-010-9304-y>
- [11] Smart Cities 01-15 Magazín o chytrých technologiích pro efektivnější správu měst a obcí: Inteligentní dopravní systémy [online]. 2019 [cit. 2019-07-06]. Dostupné z: [http://scmagazine.s3.amazonaws.com/scmagazine/production/image/2015/12/21/22/29/38/8ab22732-516f-44c3-add5-ef5f917c8450/scmagazine\\_15-01.pdf](http://scmagazine.s3.amazonaws.com/scmagazine/production/image/2015/12/21/22/29/38/8ab22732-516f-44c3-add5-ef5f917c8450/scmagazine_15-01.pdf)
- [12] Lime [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://www.li.me/cs/how-to-lime>

- [13] Prague Freebike [online]. [cit. 2019-07-18]. Dostupné z: <https://prague.freebike.com/jak-na-to.html>
- [14] Uber Technologies Inc. [online]. 2019 [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <https://www.uber.com/cz/cs/about/>
- [15] Uber Technologies Inc. [online]. 2019 [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <https://www.uber.com/cz/cs/drive/requirements/>
- [16] Uber Technologies Inc. [online]. 2019 [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <https://www.uber.com/cs-CZ/drive/resources/vehicle-requirements/>
- [17] CAR4WAY a.s. [online]. 2019 [cit. 2019-08-02]. Dostupné z: <https://www.car4way.cz/onas>
- [18] Klimek Motion s.r.o. [online]. 2014 [cit. 2019-08-03]. Dostupné z: <https://www.ajo.cz/autopujcovna-popis>
- [19] re.volt carsharing s.r.o. [online]. 2019 [cit. 2019-08-03]. Dostupné z: <https://revolt.city/#jak-to-funguje>
- [20] ŠKODA AUTO a.s. [online]. 2019 [cit. 2019-08-05]. Dostupné z: <https://www.skoda-storyboard.com/cs/tiskove-zpravy-archiv/skoda-auto-uvadi-na-trh-platformu-uniqway-pro-sdileni-vozidel/>
- [21] Uniqway [online]. 2019 [cit. 2019-08-05]. Dostupné z: <https://www.uniqway.cz/>
- [22] ŠKODA FABIA STYLE [online]. 2017 [cit. 2019-08-08] Dostupné z: <https://az749841.vo.msecnd.net/sitescscz/alv1/040b3675-a04f-44be-b9fa-2219506808b3/fabia-katalog.91f494ba96d1dd30abee5c3babfc9f7d.pdf>
- [23] ŠKODA SCALA [online]. 2018 [cit. 2019-08-08]. Dostupné z: <https://az749841.vo.msecnd.net/sitescscz/alv1/bfa06f92-1e39-4910-b1f2-acf9821d3d83/scala-brozura.717a1301df23fffb9db4b156c3a56d8d.pdf>
- [24] Praha – životní prostředí 2017 (Ovzduší) [online]. 2019 [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: [http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr17\\_pdf/ElzpravaZP17\\_kapB1.pdf](http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr17_pdf/ElzpravaZP17_kapB1.pdf)
- [25] Praha – životní prostředí 2017 (Voda) [online]. 2019 [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: [http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr17\\_pdf/ElzpravaZP17\\_kapB2.pdf](http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr17_pdf/ElzpravaZP17_kapB2.pdf)
- [26] Praha – životní prostředí 2017 (Hluk) [online]. 2019 [cit. 2019-08-10]. Dostupné z: [http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr17\\_pdf/ElzpravaZP17\\_kapB5.pdf](http://envis.praha-mesto.cz/rocenky/Pr17_pdf/ElzpravaZP17_kapB5.pdf)

- [27] Technická správa komunikací hlavního města Prahy, a.s. [online]. [cit. 2018-08-14]. Dostupné z: <http://www.parkujvklidu.cz/parkovani-pro-rezidenty/>
- [28] Technická správa komunikací hlavního města Prahy, a.s. [online]. [cit. 2018-08-14]. Dostupné z: <http://www.parkujvklidu.cz/smisene-parkovani/>
- [29] Technická správa komunikací hlavního města Prahy, a.s. [online]. [cit. 2018-08-14]. Dostupné z: <http://www.parkujvklidu.cz/parkovani-pro-navstevniky/>
- [30] Český statistický úřad [online]. 2019 [cit. 2018-08-15]. Dostupné z [https://www.czso.cz/documents/10180/90970802/dopcr080119\\_2.xlsx/0968604e-7290-44bc-b081-2a28b1305a5e?version=1.1](https://www.czso.cz/documents/10180/90970802/dopcr080119_2.xlsx/0968604e-7290-44bc-b081-2a28b1305a5e?version=1.1)
- [31] Uniqway Facebook [online]. 2019 [cit. 2019-08-14]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/uniqway/photos/a.164756650740246/414862359063006/?type=3&theater>
- [32] Uniqway Facebook [online]. 2019 [cit. 2019-08-14]. Dostupné z: <https://www.facebook.com/uniqway/photos/a.164756650740246/418049018744340/?type=3&theater>
- [33] Zpráva o trvale udržitelném rozvoji 2017/18 [online]. 2019 [cit. 2019-08-08]. Dostupné z: [https://cdn.skoda-storyboard.com/2019/07/190711\\_Zprava-o-trvale-udrzitelnem-rozvoji-2017-2018.pdf](https://cdn.skoda-storyboard.com/2019/07/190711_Zprava-o-trvale-udrzitelnem-rozvoji-2017-2018.pdf)