

Česká zemědělská univerzita v Praze

Technická fakulta

Katedra vozidel a pozemní dopravy



Diplomová práce

**Ideový návrh trvale udržitelné dopravy kampusu
ČZU v Praze**

Vedoucí práce: doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

Autor práce: Bc. Aneta Urbánková

© 2023 ČZU v Praze

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Bc. Aneta Urbánková

Silniční a městská automobilová doprava

Název práce

Ideový návrh trvale udržitelné dopravy kampusu ČZU v Praze

Název anglicky

Conceptual design of sustainable transport on the campus CULS in Prague

Cíle práce

Cílem práce je zhodnotit současný stav dopravní obslužnosti a dostupnosti kampusu univerzity. Práce se zaměří na zhodnocení objemů individuální automobilové dopravy, posouzení dopravy v klidu a trendy jejího vývoje a navrhne možné strategie, které by zajistily trvale udržitelný rozvoj kampusu se zohledněním aspektů dopravy.

Metodika

Metodika řešené problematiky závěrečné práce je založena na studiu a analýze odborných informačních zdrojů. Na základě rozboru teoretických poznatků a výsledků šetření situace v rámci kampusu univerzity (anketa, dopravní průzkum) budou formulovány návrhy dopravního řešení. Práce bude zpracována dle osnovy:

- 1 Úvod
- 2 Cíl a metodika práce
- 3 Přehled řešené problematiky
- 4 Praktická část práce
- 5 Závěr
- 6 Seznam použitých zdrojů
- 7 Přílohy

Doporučený rozsah práce

50-60 stran

Klíčová slova

doprava, dopravní obslužnost, dopravní dostupnost

Doporučené zdroje informací

Barata Eduardo , Luis Cruz, João-Pedro Ferreira: Parking at the UC campus: Problems and solutions, Cities 28 (2011) 406–413, doi:10.1016/j.cities.2011.04.001 (15.12.2021)

Luigi dell'Olio, Ruben Cordera, et al.: A methodology based on parking policy to promote sustainable mobility in college campuses, Transport Policy 80 (2019) 148–156, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.03.012> (15.12.2021)

Normy – např. ČSN 736056, ČSN 736058, ČSN 7361010 a další s tematikou ve vztahu k zadané práci TP 132 – Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích a další TP s tematikou ve vztahu k zadané práci, www.pjpk.cz (2022)

Předběžný termín obhajoby

2022/2023 LS – TF

Vedoucí práce

doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.

Garantující pracoviště

Katedra vozidel a pozemní dopravy

Elektronicky schváleno dne 27. 1. 2022

doc. Ing. Martin Kotek, Ph.D.

Vedoucí katedry

Elektronicky schváleno dne 23. 2. 2022

doc. Ing. Jiří Mašek, Ph.D.

Děkan

V Praze dne 01. 01. 2023

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou prací na téma "Ideový návrh trvale udržitelné dopravy kampusu ČZU v Praze" vypracovala samostatně a použila jsem jen pramenů, které cituji a uvádím v seznamu použitých zdrojů.

Jsem si vědoma, že odevzdáním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a to i bez ohledu na výsledek obhajoby.

Jsem si vědoma, že moje diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitní databázi a bude veřejně přístupná k nahlédnutí.

Jsem si vědoma, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů, především ustanovení § 35 odst. tohoto zákona, tj. o užití tohoto díla.

V Praze dne 26. 01. 2023

.....
Bc. Aneta Urbánková

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Miroslavu Růžičkovi, CSc. za vstřícné a rychlé jednání, cenné rady a odborný dohled. Rovněž bych ráda poděkovala zaměstnancům Odboru bezpečnosti ČZU za poskytnutí podkladů pro dopravní průzkum a dále Ing. Gabriele Lněničkové, MBA a Odboru bezpečnosti ČZU za pomoc s uskutečněním dopravního průzkumu dotazníkovým šetřením.

Ideový návrh trvale udržitelné dopravy kampusu ČZU v Praze

Abstrakt

Tato diplomová práce je věnována stanovení objemů individuální automobilové dopravy a dopravy v klidu a jejich analýze v areálu kampusu České zemědělské univerzity v Praze (ČZU Praha). Cílem této práce je zhodnocení současného stavu dopravní obslužnosti a dostupnosti kampusu univerzity a při zohlednění znalosti současného stavu dopravy navržení možné strategie, jež by zajistila udržitelný rozvoj kampusu ČZU Praha.

Práce je rozdělena do dvou částí, teoretické a praktické. Teoretická část je zaměřena na definice obecných pojmů souvisejících s dopravou v klidu a v pohybu, dopravní obslužnosti, dopravní dostupnosti a dále je zaměřena na udržitelné formy dopravy včetně příkladů řešení parkovacích politik uplatňovaných na zahraničních univerzitách. Praktická část práce prezentuje výsledky dopravních průzkumů a zhodnocení aktuálního stavu dopravy na kampusu ČZU Praha. V závěru práce jsou uvedeny vlastní návrhy možných záměrů řešení dopravy k dosažení trvalé udržitelnosti na kampusu ČZU Praha.

Klíčová slova: doprava; dopravní obslužnost; dopravní dostupnost

Conceptional design of sustainable transport on the campus CULS in Prague

Abstract

This diploma thesis is devoted to ascertaining the volumes of individual car transportation and parking and their analysis on the Czech University of Life Sciences in Prague (ČZU Prague) campus. The goal of this thesis is to evaluate the current state of traffic availability and accessibility of the university campus and, with the current state of traffic taken into account, to propose possible strategies that would ensure the sustainable development of the CZU Prague campus.

The thesis is divided into two parts, theoretical and practical. The theoretical part is focused on the definitions of general terms related to traffic of passenger cars and parking, traffic accessibility, traffic servicing and sustainable forms of transport, including examples of parking policy solutions applied at foreign universities. The practical part of this thesis presents the results of traffic surveys and an evaluation of the current state of the traffic on the CZU Prague campus. At the end of the thesis, the proposals for possible traffic solutions to achieve permanent sustainability on the CZU Prague campus are presented.

Key words: traffic; transport services; transport accessibility

Obsah

1 Úvod.....	1
2 Cíl práce.....	2
3 Metodika práce.....	3
4 Přehled řešené problematiky	5
4.1 Doprava	5
4.1.1 Analýza dopravy – dopravní průzkumy.....	5
4.1.2 Doprava v klidu	6
4.1.3 Dopravní dostupnost	7
4.1.4 Dopravní obslužnost [93].....	7
4.2 Dopravní telematika	8
4.2.1 Smart parking.....	9
4.3 Trvale udržitelná a udržitelná doprava.....	11
4.3.1 Udržitelné formy dopravy.....	13
4.3.1.1 Veřejná hromadná doprava.....	14
4.3.1.2 Chůze.....	14
4.3.1.3 Cyklistická doprava.....	15
4.4 Doprava a životní prostředí	16
4.4.1 Silniční vegetace.....	16
4.4.2 Znečištění ovzduší	18
4.4.3 Hluk	18
4.5 Zklidňování dopravy	19
4.6 Parkování v univerzitních kampusech	20
5 Praktická část práce.....	24
5.1 Charakteristika ČZU v Praze	24
5.1.1 Populace kampusu ČZU Praha	24

5.1.2	Prostorová organizace IAD na kampusu ČZU	25
5.1.3	Situování kampusu ČZU Praha.....	25
5.2	Dopravní průzkumy – výsledky	27
5.2.1	Dopravní průzkum – anketa.....	27
5.2.1.1	Výsledky ankety – studenti	28
5.2.1.2	Výsledky ankety – zaměstnanci	29
5.2.1.3	Další výsledky ankety.....	30
5.2.2	Dopravní průzkum – intenzita vozidel na vjezdech do kampusu	31
5.2.3	Dopravní průzkum – obsazenost parkovišť	33
5.2.3.1	Průzkum dopravy v klidu – sčítání v místě	33
5.2.3.2	Průzkum dopravy v klidu – vyhodnocení leteckých snímků.....	34
5.3	Závěry dopravních průzkumů	36
5.3.1	Intenzita vozidel na vjezdech do kampusu	36
5.3.2	Průzkum dopravy v klidu uskutečněný sčítáním v místě	36
5.3.3	Zhodnocení výsledků anketního průzkumu	37
5.3.4	Zhodnocení intenzit IAD	38
5.3.5	Zhodnocení doprava v klidu	39
5.4	Ideové návrhy přispívající k řešení trvale udržitelné dopravy v kampusu ČZU42	
5.4.1	Zaměření na cyklistickou dopravu.....	44
5.4.2	Zaměření na dopravu v klidu	48
6	Závěr práce.....	51
7	Seznam použitých zdrojů	53
8	Seznam obrázků	61
9	Seznam grafů	61
10	Přílohy.....	62

1 Úvod

V současné době je doprava velmi důležitou součástí běžného života lidí. Závislost obyvatel na dopravě se neustále zvyšuje, neboť cílem dopravy není pouze dojíždění do zaměstnání, škol či k lékaři, ale také zásobování energiemi, distribuce zboží a v neposlední řadě uspokojování sociálních, kulturních a rekreačních potřeb obyvatel.

Silniční doprava je považována za hlavní druh dopravy současnosti. V rámci přemístění osob je silniční doprava dělena především na individuální automobilovou (IAD) a veřejnou hromadnou dopravu (VHD). Silniční doprava je však spojována s negativy (zejména IAD), kde neustálý růst počtu automobilů v poměru s existující kapacitou parkovacích ploch přináší vznik kongescí a zapříčiňuje zhoršování kvality životního prostředí (hluk, exhalace, prašnost). Nespokojenost řidičů (např. při kongesci) a jejich nervozita přispívá ke snížení bezpečnosti provozu např. při hledání volných parkovacích míst. Problém s nedostatkem volných ploch určených k parkování je zapříčiněn především tím, že automobil je po většinu svého funkčního života zaparkován nebo odstaven.

Neustálý růst počtu automobilů je také ovlivněn dopravní dostupností a obslužností zájmových oblastí obyvatel. Jde především o preferenci IAD z hlediska času stráveného na cestě, počtu přestupů či ceně jízdného při využití veřejné hromadné dopravy. Proto je důležité, aby během procesu plánování rozšiřování dopravní struktury byla hodnocena i dopravní obslužnost a dostupnost.

V současné době je velmi diskutovaným tématem udržitelnost. Udržitelnost, a s ní spjatý udržitelný rozvoj, se vztahuje mimo jiné i k mobilitě. Hlavním cílem udržitelné mobility je socioekonomický blahobyt, zachování přírodního bohatství a ochrana životního prostředí [67]. Omezení plynoucí ze zavádění udržitelné mobility se nesetkávají s kladným ohlasem ze strany obyvatel (uživatelů dopravy), kteří si v posledních letech zvykli na ničím neomezované možnosti využívání IAD. Následkem tohoto vývoje je neochota lidí k přechodu na relativně méně pohodlné, nicméně udržitelnější druhy dopravy [50]. Zajištění parkovací politiky, resp. parkovacího managementu, je dalším důležitým bodem budování udržitelnosti.

2 Cíl práce

Cílem práce bude zhodnocení současného stavu dopravní obslužnosti a dostupnosti kampusu univerzity. Práce bude zaměřena na zhodnocení objemů individuální automobilové dopravy (IAD), zhodnocení motivace k využití IAD, posouzení dopravy v klidu a trendy jejího vývoje. Budou navrženy možné strategie, které by zajistily trvale udržitelný rozvoj kampusu se zohledněním aspektů dopravy.

3 Metodika práce

Metodika závěrečné práce bude založena na studiu a rozboru odborných informačních zdrojů. Na základě nastudovaných teoretických poznatků, předpisů, technických podmínek, norem a zákonů bude přistoupeno k samotnému šetření v místě formou dopravních průzkumů. Z výsledků šetření dopravní situace v rámci kampusu univerzity (ankety, dopravních průzkumů intenzit IAD a obsazenosti parkovišť) budou formulovány ideové návrhy pro trvale udržitelné dopravní řešení kampusu ČZU Praha.

Získávání dat bude uskutečněno nejen formou dotazníkového šetření (anketou), ale také formou dopravního průzkumu zjišťujícího intenzity IAD na vjezdech do kampusu ČZU Praha a sčítáním obsazenosti jednotlivých parkovišť kampusu.

Anketní průzkum přijíždějících vozidel do areálu ČZU se uskuteční dne 10. 03. 2022 od 7:00 do 10:30 hodin. Průzkum bude organizován ve spolupráci s Odborem bezpečnosti ČZU a městskou částí Praha-Suchdol. Městská část Praha Suchdol je zapojena do evropského projektu SMACKER, jehož cílem je zkvalitnění dopravy a životního prostředí na severozápadě Prahy. Průzkum bude prováděn studenty Technické fakulty, kteří budou před začátkem dotazníkového šetření seznámeni a proškoleni s průběhem průzkumu, na hlavních vjezdech do kampusu univerzity. Na tento průzkum bude vytvořen formulář, viz příloha 1.

Pro zjištění intenzit IAD na vjezdech budou využita data získaná z kamer, jimiž jsou opatřeny vjezdové závory. Přístup k těmto datům bude umožněn zaměstnanci Odboru bezpečnosti ČZU. Tato data budou poskytnuta ve formě kamerových záznamů. Tento průzkum bude prováděn sledováním jednotlivých kamerových záznamů pořízených na hlavních vjezdech do areálu univerzity a manuálním zápisem počtu vjíždějících/vyjíždějících vozidel. Budou sledovány tyto vjezdy/výjezdy:

- z ulice Kamýcká (Hlavní vjezd);
- z ulice Sídlíštní (Vjezd Kolej EFG);
- z ulice K Transformátoru (Vjezd FTZ);
- od Lysolajského údolí (Vjezd Knihovna ČZU).

Analyzována budou data (video záznamy) z počátku letního semestru 2022 čtyři týdny po sobě vždy ve středu, tedy 09. 02. 2022, 16. 02. 2022, 23. 02. 2022 a 02. 03. 2022 v časech 06:00 – 22:00. Ve zvolený den bude možné předpokládat běžný pracovní den (BPD), jelikož na začátku a konci týdne by mohl být průzkum ovlivněn příjezdy a odjezdy studentů bydlících na kolejích. Získaná data budou zpracována v MS Excel. Výstupem tohoto průzkumu budou hodnoty hodinových intenzit na jednotlivých vjezdech do areálu univerzity.

Pro posouzení obsazenosti parkovišť ČZU budou data získána dopravním průzkumem jednotlivých parkovišť kampusu univerzity. Bude uskutečněna obchůzka jednotlivých parkovišť současně více sčítači v areálu univerzity, přičemž sčítači budou zaznamenávat odstavená vozidla. Na některých parkovištích bude sčítání parkovišť provedeno s pomocí dronu (pro ověření této nové technologie). Tento průzkum bude realizován v BPD konkrétně ve středu 09. 03. 2022 v časech 09:00, 10:45 a 12:30, tedy vždy 15 minut před začátkem výuky. Zároveň bude proveden průzkum dopravy v klidu s pomocí veřejně dostupných leteckých snímků v archivu IPR Praha a Geoportálu Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK) od roku 2012 do roku 2021 [32, 33]. Tento průzkum bude vizuálně vyhodnocen a obsazenost jednotlivých parkovišť manuálně zaevidována, a to jak v období probíhajících semestrů, tak i v období prázdnin (letních měsících), kdy je intenzita dopravy a tím i obsazenost parkovišť na univerzitě dle předpokladu odlišná. Současné hodnoty obsazenosti parkovišť budou dále porovnány s daty již provedených dopravních průzkumů obsazenosti parkovišť z let 2013 a 2016 [44].

4 Přehled řešené problematiky

V této kapitole je zpracována literární rešerše řešené problematiky. Úvodní část kapitoly je zaměřena na definici dopravní obslužnosti a dostupnosti, dopravní telematiku a možnosti zklidňování dopravy. V závěru je definován pojem dopravy v klidu – parkování.

4.1 Doprava

Všeobecně lze charakterizovat pojem doprava jako činnost provádějící se za účelem cílevědomého přemísťování osob, zvířat nebo věcí v určitém čase, místě a kvalitě. Jedna z možných definic dopravy zní následovně [42]: „*Doprava je soubor činností, jimiž se uskutečňuje pohyb dopravních prostředků po dopravních cestách a přemísťování osob a věcí dopravními prostředky nebo dopravními zařízeními.*“ Dopravu lze rozdělit podle mnoha kritérií. Mezi základní rozdělení dopravy je považováno prostředí a dopravní cesta, případně dopravní prostředek. Podle těchto kritérií je doprava rozdělena na konvenční dopravu, nekonvenční dopravu a spoje. Mezi konvenční dopravu patří především doprava pozemní, letecká a vodní. Nekonvenční doprava zahrnuje doplňkové druhy dopravy, jako například dopravu potrubní nebo visutými lanovkami [42].

Doprava je jedním z nejdůležitějších odvětví ekonomiky. V České republice má doprava nejen vnitrostátní, ale také značný internacionální význam. Za uživatele dopravy je považována každá fyzická i právnická osoba. Snahou veřejné správy v oblasti dopravy je vytvoření právních a ekonomických podmínek pro poskytování kvalitních služeb a zajištění dopravní infrastruktury [37].

4.1.1 Analýza dopravy – dopravní průzkumy

Stávající a výhledový stav dopravy se obvykle ověřuje řadou podkladů (populační trendy obce, pasportizace vozidel a dopravní infrastruktury ad.). Jedním z podkladů potřebných pro analýzu dopravy jsou dopravní průzkumy. Příkladem mohou být průzkumy pro stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (viz Technické podmínky TP 189) [74]. Tento dokument stanoví prováděcí

podmínky dopravních průzkumů tak, aby byla zajištěna jejich reprezentativnost. Všechny podklady pro analýzu dopravy budou zohledněny v praktické části práce.

4.1.2 Doprava v klidu

Doprava v klidu neboli parkování představuje proces zastavení, respektive opuštění vozidla a ponechání jej v klidu. Doprava v klidu je neodmyslitelnou součástí při plánování dopravy a rozvoje území [11, 84]. Norma ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací se zabývá v obecnější rovině stanovením potřeby odstavných a parkovacích ploch dle stupně automobilizace [18].

Problematiku parkování konkrétněji upravuje technická norma ČSN 73 6056, Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel [16]. Tato norma obsahuje definice a termíny související se statickou dopravou (dopravou v klidu), například jsou zde rozlišeny pojmy parkování a odstavení vozidel, rozměry parkovacích stání atd.

Odstavení, případně dlouhodobé stání vozidel, je definováno jako umístění vozidla mimo jízdní pruhy komunikace v době, kdy není vozidlo používáno. O odstavení vozidla je možné hovořit jako o ponechání vozidla v klidu v místě bydliště či sídle provozovatele vozidla [16].

Parkováním se dle ČSN 73 6056 rozumí umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace [16]. Zaparkovat vozidlo lze na parkovací stání v parkovacím pruhu, parkovacím pásu nebo na parkoviště (parkovací objekt či plochu). Pojem parkování se používá především v souvislosti s umístěním vozidla mimo vozovku po dobu zaměstnání, nákupu, návštěvy nebo po dobu naložení a vyložení nákladu, viz také P. Hubáček [40]. Podle množství času, po který necháme vozidlo zaparkované, je možné parkování rozdělit na krátkodobé a dlouhodobé. V případě krátkodobého parkování dochází k ponechání vozidla v klidu na dobu menší než dvě hodiny. V opačném případě se jedná o parkování dlouhodobé [40].

4.1.3 Dopravní dostupnost

Dopravní dostupnost nebo někdy také „akcesibilita“ (přejato z anglického slova „accessibility“) je většinou chápána jako geografický pojem (vzdálenost, ale i čas). Dostupnost je možné charakterizovat jako dosažitelnost přepravy cestujícího do určitého místa v požadovaném čase a kvalitě [39].

Mezi základní prvky dostupnosti lze dle D. Michniaka[48] zařadit:

- subjekt dostupnosti nacházející se na určitém místě
- objekt dostupnosti, který představuje stanovený cíl
- dopravní prostředek (mód dopravy)

Dle Standardů dostupnosti veřejné infrastruktury jsou rozlišovány tři základní typy dostupnosti [45]:

- fyzická, vyjádřená fyzickou vzdáleností mezi sledovaným výchozím a cílovým bodem
- časová, vyjádřená časem potřebným pro dosažení cílového bodu ze sledovaného výchozího bodu
- sídelně strukturální, vztažená k populační velikosti obce, popřípadě sídla

Fyzická dostupnost se sleduje v rámci sídla nebo obce. Časová a sídelně strukturální dostupnost se sledují zpravidla v nadmístním měřítku a pro vyšší kategorie občanského vybavení a pro některé typy technické infrastruktury a veřejných prostranství [45].

4.1.4 Dopravní obslužnost [93]

Definice dopravní obslužnosti je zakotvena v zákoně č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů. Dopravní obslužnost je v tomto zákoně, konkrétně v § 2, definována následovně: *„Dopravní obslužností se rozumí zabezpečení dopravy pro všechny dny v týdnu především do škol a školských zařízení, k orgánům veřejné moci, do zaměstnání, do zdravotnických zařízení poskytujících základní zdravotní péči a k uspokojení kulturních, rekreačních a společenských potřeb, včetně*

dopravy zpět, přispívající k trvale udržitelnému rozvoji územního obvodu“. Z hlediska zajištění dopravní obslužnosti na regionální úrovni tento zákon stanovuje povinnost krajům a obcím. V zákoně 194/2010 Sb. je zakotveno následující: *„Kraj zajišťuje dopravní obslužnost ve svém územním obvodu a se souhlasem jiného kraje v jeho územním obvodu.“* ...; *„Obec zajišťuje dopravní obslužnost ve svém územním obvodu nad rámec dopravní obslužnosti území kraje“.* ... Dopravní obslužnost za stát, v rámci nadregionálního významu, zajišťuje Ministerstvo dopravy.

Dopravní obslužnost je zajišťována veřejnou linkovou dopravou nebo veřejnou drážní osobní dopravou. Jak již bylo zmíněno, veřejnou dopravu tedy zajišťují jak kraje a obce, tak i stát. Rozsah dopravní obslužnosti státu vychází z dohody Ministerstva dopravy s Ministerstvem financí o maximální výši kompenzace. Kraje a obce zajišťují dopravní obslužnost a stanoví její rozsah ve své samostatné působnosti. Kraje tak činí dle zákona č. 129/2000 Sb. o krajích a obce dle zákona 128/2000 Sb. o obcích [89, 90, 93].

Koncepce veřejné dopravy a plány dopravní obslužnosti jsou prováděny prostřednictvím dopravního plánování. Zákon o veřejných službách v přepravě cestujících vysvětluje pojem dopravní plánování následovně: *„Cílem dopravního plánování je vytvářet podmínky pro hospodárné, efektivní a účelné zajišťování dopravní obslužnosti a vzájemnou spolupráci státu, krajů a obcí při této činnosti.“*

4.2 Dopravní telematika

Obecná definice charakterizuje telematiku jako systém, který integruje informační a telekomunikační prostředí. Účelem telematiky je přenos, ukládání, tvorba, přijímání a zpracování informací. Pro dosahování cílů telematiky je nutná spolupráce s ostatními vědními obory [59, 96].

Dopravní telematika (ITS – inteligentní dopravní systémy), jak již bylo řečeno, integruje informační a telekomunikační technologie ve spolupráci s dopravním inženýrstvím, logistikou, dopravním urbanismem apod. Hlavním cílem ITS je zvyšování kvality a komfortu dopravy, zvyšování bezpečnosti, zajištění mobility a podílení

se na snižování negativních dopadů dopravy na životní prostředí. Dalšími cíli dopravní telematiky jsou zvyšování hospodárnosti a efektivnosti dopravních procesů [23, 43].

4.2.1 Smart parking

Parkování je jedním z důležitých aspektů při plánování městské dopravy. V posledních letech se vzrůstajícím počtem automobilů klesá nabídka parkování, což s sebou přináší značné problémy [4]. Hledání parkování nepředstavuje pouze ekonomickou zátěž jízdy přinášející znečištění ovzduší, hluk a vibrace, ale také dochází ke zvyšování nervozity až agresivity netrpělivých řidičů. Z poznatků ze studie INRIX [10] vyplývá, kolik hodin ročně stráví řidič hledáním volného parkovacího místa. Například německý řidič tráví hledáním volného parkovacího místa v průměru 41 hodin ročně, v USA stráví řidič hledáním parkovacího místa v průměru 17 hodin ročně. V největších a hlavních městech však tato čísla dosahují mnohem větších hodnot, v New Yorku je průměrný čas hledání volného místa k zaparkování 107 hodin ročně [10].

Vize Smart Parking neboli „chytrého parkování“ spočívá ve zlepšení kvality života ve městech. Tento koncept je založen na telematických systémech a využití „internetu věcí“ (Internet of Things – IoT). Tyto systémy zajišťují lepší informovanost občanů, monitoring dopravní infrastruktury a optimalizaci dopravy s cílem snížení emisí a spotřeby energie dopravou. Al-Turjman a Malekloo [1] ve svém článku tvrdí, že inteligentní parkování je nezbytným řešením pro udržitelnou dopravu ve městech.

Internet věcí je možné vysvětlit a chápat jako propojení jednotlivých objektů, např. parkoviště, sklady, pouliční osvětlení aj., prostřednictvím internetu, díky čemuž mohou sdělovat informace o svém aktuálním stavu [52]. Alexander S. Gillis [36] popisuje pojem internet věcí jako systém vzájemně propojených počítačových, mechanických a digitálních zařízení, objektů, zvířat a lidí, kteří jsou vybaveni jedinečnými identifikátory. Identifikátory mají schopnost přenášet data po síti bez nutnosti interakce člověk-člověk nebo člověk-počítač. A. S. Gillis ve svém článku dále popisuje různé předměty od hospodářských zvířat s biočipem po automobil s vestavěnými senzory upozorňujícími řidiče o nízkém tlaku v pneumatikách [36]. Jak již bylo zmíněno, IoT propojuje zařízení a senzory s následnou výměnou dat mezi nimi. Většina aplikací IoT zahrnuje konkrétní

požadavky, jimiž mohou být např. dlouhý dosah, nízká spotřeba energie nebo ziskovost [5].

Koncept Smart parking má za cíl zlepšení mobility aplikací vhodných technologií tak, aby se stávající parkovací stání využívala co nejefektivněji a zároveň nedocházelo k výstavbě nových parkovacích domů a silnic. Samotný systém chytrého parkování je složen z technologií zajišťujících komunikaci s ostatními systémy, pomocí nichž je uživatel přímo informován o stavu parkování. Dále je systém složen z technologií zajišťujících samotnou detekci vozidla. Zmíněné subsystémy lze rozdělit podle funkce na dvě skupiny. První skupina rozpoznává či přímo identifikuje vozidlo dle jeho registrační značky při vjezdu do určité oblasti (parkoviště). Druhá skupina naopak přímo detekuje určité parkovací místo, zda je místo obsazené či nikoli [46].

Informování uživatele o stavu parkovací kapacity (obsazenosti) parkovišť je zprostředkováno zařízeními pro provozní informace (dynamické informace), které jsou většinou vloženy do informačních tabulí o stálém informačním obsahu. Spojení faktorů dynamických systémů a informačních tabulí se nazývá informační tabule pro parkování. Využitím faktorů dynamických systémů lze zobrazit aktuální počet volných míst pro parkování numerickými znaky nebo celkovou obsazenost daného parkoviště (např. slovem Volno/Obsazeno) [68]. Informační tabule zobrazuje symbol dopravní značky „Parkoviště“, název parkoviště a směr umístění daného parkoviště. Možné provedení informačních tabulí pro parkování je uvedeno v příloze 2.

Pro detekci obsazenosti parkovacího místa lze využít několik technologií. K základním technologiím patří infračervené světlo, indukční smyčky, radarové či kamerové systémy, RFID čipy nebo magnetické senzory. Magnetické senzory jsou nejméně problematické a přináší výhodu výdrže baterie až 10 let po zabudování do vozovky [46].

Parkovací systémy bývají většinou zabudovány přímo do parkovacích stání nebo umístěny vedle nich. Systémy jsou nejčastěji vybaveny pozemními senzory, počítačovými senzory nebo kamerami a slouží pro zaznamenávání obsazenosti [84]. Obecně lze rozdělit parkovací systémy do třech základních skupin:

První skupinou jsou tzv. inteligentní parkovací senzory. Tyto senzory přímo detekují obsazenost parkovacího místa. Detektory jsou zabudovány do vozovky v počtu jednoho nebo více kusů. Při poruše jednoho z detektorů není ohrožena činnost ostatních detektorů. Nevýhodou tohoto systému je potřeba hloubení otvoru do vozovky a případná složitější výměna baterie detektoru [8, 84].

Druhou skupinou jsou tzv. parkovací brány snímající průjezd vozidel. Systém zaznamenává průjezd vozidel. Parkovací brány je možné rozdělit na dvě technologické varianty. První variantou je optická brána pracující na principu optického čidla vyčnívajícího nad zem tak, aby byl paprsek projíždějícím vozidlem přerušen. Druhou variantou je brána elektromagnetická. Principem činnosti elektromagnetické brány je elektromagnetické snímání podvozku vozidel [9, 84];

Třetí skupina jsou technologie snímání vozidel s podporou fungující na principu snímání kamer, přičemž je zaznamenáván nejen pohyb vozidel, ale také přítomnost vozidel a jejich registrační značka. Tento systém umožňuje efektivněji sledovat rozsáhlá parkoviště např. v obchodních centrech [9, 84].

Pro detekci vozidel je také možné využití telekomunikačních dat operátorů. Zpracování dat vyžaduje složité algoritmy. Tato technologie je založena na skutečnosti, že téměř skoro každý člověk vlastní mobilní telefon. Na základě tohoto faktu dochází k analýze a vyhodnocení pohybu aktivních sim karet v dané oblasti. Algoritmus následně s určitou pravděpodobností vyhodnocuje procentuální výskyt alespoň jednoho parkovacího místa [84].

4.3 Trvale udržitelná a udržitelná doprava

Udržitelný a trvale udržitelný. Pro zmíněný termín je v anglickém jazyce používáno pouze jediné slovo – sustainable, v překladu udržitelný. Ovšem často je toto anglické slovo překládáno do českého jazyka slovním spojením trvale udržitelný. Slovo trvale v tomto smyslu připisuje výrazu „udržitelný“ definitivní význam. Celé slovní spojení lze chápat jako něco, co by mělo platit navěky.

Pojem trvale udržitelná doprava je velmi úzce spojen s termínem udržitelný rozvoj. Světová komise pro životní prostředí a rozvoj definuje udržitelný rozvoj jako [68]: „*takový rozvoj, který zajistí naplnění potřeb současné společnosti, aniž by ohrozil možnost naplnění potřeb generací příštích, a aniž by se to dělo na úkor jiných národů.*“ Tato definice byla prvně uveřejněna ve zprávě, jež byla knižně vydána pod titulem Our Common Future (Naše společná budoucnost). Tato zpráva bývá označována jako tzv. „Brundtland report“. Zmíněná fráze často slouží k formulování všeho trvale udržitelného a lze se s ní setkat např. i v českém zákoně o životním prostředí či v technické normě ČSN ISO 14050 [19, 92]. Udržitelný rozvoj vyvozuje tři pilíře udržitelnosti (ekonomický, enviromentální, sociální), které by měly být ve vzájemné rovnováze [21, 85].

Bez zásadních úprav může fráze ze zprávy Světové komise pro životní prostředí a rozvoj posloužit k definování pojmu trvale udržitelná doprava. Udržitelná doprava je doprava, jež uspokojuje dopravní a přepravní potřeby, přičemž nedochází k ohrožení schopnosti uspokojování potřeb pro generace budoucí [50].

Nicméně neexistuje pouze jeden pohled na to, co si pod pojmem udržitelná doprava můžeme představit. Obecně lze jako udržitelnou dopravu označit takovou, která je cenově dostupná, efektivně fungující a která umožňuje lidem volnost pohybu, komunikace, obchodu či navazování vztahů, aniž by byly ohroženy ekologické a humanitní hodnoty v současnosti i budoucnosti. Zároveň, dle W. R. Blacka [6], je udržitelná doprava environmentálně přátelská, podporuje dynamickou ekonomiku, a především omezuje produkci emisí a odpadů do takové míry, aby je naše planeta byla schopna absorbovat a v neposlední řadě omezuje produkci hluku.

Trvale udržitelná doprava by měla splňovat následující podmínky [53]:

- *míra využívání obnovitelných zdrojů nepřesahuje rychlost jejich regenerace*
- *míra využívání neobnovitelných zdrojů nepřesahuje míru vytváření obnovitelných zdrojů*

- *míra znečištění nepřekračuje asimilační kapacitu životního prostředí*

Pro dosažení udržitelné dopravy je nutný zásah do „osobní svobody“ lidí. Lépe řečeno, je nutné změnit jejich uvědomělost a způsoby cestování, resp. chování. V současnosti je běžné, že téměř každý plnoletý občan vlastní svůj osobní automobil. Tento trend způsobil zpohodlnění obyvatel, jelikož cestování vlastním vozidlem je pro ně nejen pohodlnější, ale i rychlejší. V tomto případě se jako nejlepší možný způsob zdají být ceny. Nicméně je však nutný také vývoj nových technologií, pomocí nichž lze rovněž udržitelnosti dosáhnout. Dalšími možnostmi, jak dosáhnout udržitelné dopravy, jsou různá omezení individuální automobilové dopravy, a naopak podpora veřejné hromadné dopravy osob, cyklistiky a pěší chůze. Důležité v tomto směru je také samotné územní plánování.

Souhrnně jsou na udržitelnou dopravu kladeny 4 nejzásadnější požadavky:

- dostupnost
- bezpečnost
- mobilita
- enviromentální chování

4.3.1 Udržitelné formy dopravy

Často diskutovaným tématem je otázka udržitelnosti motorových vozidel. Vzhledem k omezeným zdrojům fosilních paliv, škodlivosti emisí výfukových plynů, hluku a záboru značného místa automobily je nutné hledat alternativní možnosti dopravy [6]. Udržitelným způsobem dopravy může být například jízdní kolo nebo vozidlo s alternativním pohonem (např. elektromobil, vodíkový pohon). Vozidla s alternativním pohonem nicméně neřeší otázku potřeby značného množství prostoru potřebného pro IAD. Cestou k odstranění tohoto problému a vhodným řešením je zatraktivnění veřejné dopravy a podpora pěší a cyklistické dopravy.

4.3.1.1 Veřejná hromadná doprava

Veřejnou hromadnou dopravou (VHD) se rozumí doprava uskutečňovaná v zájmu obyvatel. VHD je možné definovat jako pravidelnou přepravu osob dopravní prostředky k tomu určenými a podle předem stanovených jízdních řádů [53].

Veřejná doprava provozovaná na území měst je nazývána městskou hromadnou dopravou (MHD), která může být rozdělena podle dopravního prostředku na autobusovou, tramvajovou, trolejbusovou nebo podzemní (metro) [53].

Veřejná doprava je na trhu ovlivněna mnoha faktory, a to dobou docházky k zastávce, dobou čekání na spoj, rychlostí dopravy a dobou docházky do cílového místa [24].

4.3.1.2 Chůze

„Chůze je to první, po čem zatouží nemluvně, a to poslední, čeho se chce člověk ve stáří vzdát. ... Chůze navíc nezatěžuje životní prostředí, je nenáročná na spotřebu přírodních zdrojů, a přitom je velmi efektivní, ...“

John Butcher, zakladatel sdružení Walk21, 1999 [88]

Není pochyb, že chůze je nejpřirozenější „dopravní prostředek“ šetrný k životnímu prostředí. Chůzí bývá zahájena a ukončena každá uskutečněná cesta jakýmkoliv dopravním prostředkem. Především na krátké vzdálenosti představuje chůze nejlepší způsob dopravy. Samozřejmě, jako každý dopravní prostředek, i chůze má své výhody i nevýhody. Za kladné stránky chůze lze s jistotou považovat pozitivní zdravotní efekty (zlepšení jak fyzického, tak psychického zdraví), finanční dostupnost, mobilitu nezávislou na náročnějších druzích dopravy (prostorově i ekonomicky), flexibilitu a v neposlední řadě kontakt s přírodou. Na druhou stranu nelze opomenout ani nevýhody chůze, jimiž jsou především větší časová náročnost, problematická přeprava (objemných) nákladů či riziko kolize chodců s jinými dopravními prostředky [62].

Lze tvrdit, že chůze může být bez výhrad součástí života zdravého, ekonomicky a ekologicky uvažujícího jedince. Je však nepopíratelné, že znečištěné životní prostředí

a kontaminované ovzduší, do jisté míry způsobené také škodlivými emisemi z dopravních kongescí, omezují a brání radostnému pocitu z chůze. Poslední dobou je kladen důraz na postupné zvyšování aktivních forem dopravy, počínaje výstavbou pěších zón a konče budováním, resp. rozšiřováním cyklistické sítě [49].

4.3.1.3 Cyklistická doprava

Jízda na kole, stejně tak jako chůze, patří k nejpřirozenějšímu a nejjednoduššímu způsobu dopravy [68]. Městská cyklistika nabízí flexibilitu pohybu v běžném provozu. V okruhu přibližně pěti kilometrů představuje nejrychlejší způsob přesunu lidí ve městě a zároveň umožňuje udržitelnou individuální mobilitu všem skupinám obyvatelstva [78].

Cyklistická doprava je klíčovým bodem při plánování udržitelné mobility měst. Je pravděpodobné, že cyklistikou nebude problém udržitelnosti automobilové dopravy zcela vyřešen, avšak v rámci zvyšování udržitelnosti je podpora cyklistiky zcela na místě. Nejenže cestování na kole přináší benefity pro zdraví lidí, ale také dochází k redukci emisí ze spalovacích motorů, dochází k poklesu dopravních kongescí a cyklisté nevyžadují zřizování rozlehlých parkovacích prostor spojených s hledáním volných parkovacích stání. Cyklo-doprava je tak označována za ekologický a ekonomický způsob dopravy, jenž nevyžaduje žádné palivo (fosilní) a zabírá minimum prostoru [7, 78].

Někteří lidé stále považují cyklistickou dopravu za příliš selektivní. Považují ji za aktivitu omezenou nejen věkem jedince a jeho kondicí, ale i přírodními podmínkami (např. počasí, reliéf terénu). Ovšem v rámci udržitelnosti se na cyklistiku nepohlíží pouze jako na volnočasovou aktivitu, ale jako na dopravní prostředek pro každodenní dojíždění do školy či zaměstnání.

Důležitým aspektem rozvoje cyklistické dopravy je budování cyklistických tras. Plánování dopravní infrastruktury by mělo zamezit střetům mezi cyklisty a ostatními účastníky provozu [7].

Mnoho evropských měst se každoročně zapojuje do iniciativy Evropské komise zaměřené na rozvoj udržitelné mobility. Příkladem zapojení do tohoto programu může být

hlavní město Rakouska, Vídeň, která se soustředí na rozvoj udržitelné dopravy celoročně. Dle zprávy Zahraniční kanceláře města [25] téměř polovina vídeňských domácností nevlastní automobil. Rozvoj cyklistické dopravy ve Vídni je do jisté míry zapříčiněn také neustále se rozšiřující sítí cyklostezek dotovaných magistrátem města [25].

4.4 Doprava a životní prostředí

Kvalita života společnosti závisí na kvalitě dopravního systému, jeho dostupnosti a efektivnosti. Doprava spotřebovává značné množství energie, jejíž značná část pochází z ropy, čímž se doprava stává zdrojem značného množství emisí skleníkových plynů a do značné míry se podílí na změně klimatu. Působením dopravy dochází ke znečišťování ovzduší, jelikož znečišťující látky negativně působí na životní prostředí a zdraví člověka. Zábor půdy, výstavba umělých povrchů a rozrůstání měst vede ke změnám krajiny, přičemž dochází ke fragmentaci přírodních oblastí [27].

Zodpovědnost v oblasti životního prostředí spadá pod činnost agentury EEA (European Environmental Agency). Mimo členské státy Evropské unie agentura EEA spolupracuje s dalšími zeměmi. EEA každoročně vydává zprávu o dopadech dopravy na životní prostředí (TERM – Transport and Environment Reporting Mechanism). Zpráva zahrnuje trendy v oblasti životního prostředí, jenž umožňují hodnocení úspěšnosti dosahování stanovených cílů, vedoucích k omezování nepříznivých vlivů dopravy [28, 29]. Zpráva TERM se také zabývá sledováním míry plnění cílů EU, stanovených v Bílé knize, cílů dalších politik i legislativních dokumentů souvisejících s dopravou a životním prostředím [28]. Dle TP 219 je možné na základě vzorců pro výpočty hluku a emisí kvantifikovat dopad silniční dopravy na životní prostředí [75].

4.4.1 Silniční vegetace

Obecně lze pojem vegetace definovat jako soubor všech živých rostlinných organismů [76]. Zákon č. 13/1997 Sb. o pozemních komunikacích [91] říká, že: „*silniční vegetace na silničních pomocných pozemcích a na jiných vhodných pozemcích tvořících součást dálnice, silnice nebo místní komunikace nesmí ohrožovat bezpečnost užití pozemní komunikace nebo neúměrně ztěžovat použití těchto pozemků k účelům údržby těchto*

komunikací ... “ Dle tohoto zákona je pomocný silniční pozemek definován jako pruh pozemku, jenž přiléhá k tělesu pozemní komunikace, a to po obou stranách, avšak mimo souvisle zastavěné území obce. Důvodem vzniku pomocných silničních pozemků je ochrana a údržba pozemních komunikací [91].

Technická norma ČSN 73 6101 Projektování silnic a dálnic [17] definuje podmínky, podle kterých může docházet k vegetačním úpravám. Norma ČSN 73 6101 dále stanovuje minimální vzdálenosti, v nichž je povolena výstavba stromů a keřů od okraje vozovky [17]. Výstavba stromů v blízkosti pozemních komunikací by měla plnit určitou specifickou funkci, za jejímž cílem byla tato výsadba provedena (např. snížení oslňování slunečními paprsky) [17, 75].

Dle technických podmínek TP 99 by měla silniční vegetace a její úpravy splňovat následující podmínky [76]:

- biotechnická funkce vegetace
Hlavním účelem biotechnické funkce je zpevnění svahů a ochrana půdy na svazích proti vodní erozi.
- vliv vegetace na podmínku provozu na pozemních komunikacích
Výsadba vegetace může ovlivňovat prostředí komunikace a zároveň může zvyšovat bezpečnost provozu. Ke zvyšování bezpečnosti provozu dochází zachycováním nezvládnutých vozidel keří, optickým vedením a omezením působení nežádoucích klimatických jevů, jako je vítr, sníh nebo slunce. Vliv vegetace na prostředí vozovky zlepšuje klimatické podmínky (zvýšení vlhkosti) a zlepšení hygienických podmínek (nižší prašnost, tlumení hluku).
- estetická funkce
Cílem krajinnotvorné funkce je zformování architektonické podoby a hodnoty stavby a spoluurčuje krajinný ráz zasažené části území.
- biologická a estetická funkce

Vlivem vegetace v okolí pozemních komunikací se zvyšuje ekologická stabilita dotčené části krajiny a dochází k tvorbě optimální míry biologické hmoty.

4.4.2 Znečištění ovzduší

Je zřejmé, že nárůstem dopravy dochází ke zvyšování spalování fosilních paliv. Tento děj je uváděn jako jedna z příčin, které způsobují skleníkový efekt. V roce 2018 měla doprava 16 % podíl na produkci emisí, energetika se na celkovém množství emisí skleníkových plynů podílela téměř ze 40 %. V oblasti dopravy měla největší podíl na emisích automobilová doprava (58,5 %) [30].

Znečištění ovzduší ze silniční dopravy je působeno nedokonalým spalováním směsi paliva a vzduchu. Ovšem je nutné zmínit, že emise výfukových plynů nejsou jediným zdrojem znečištění ovzduší. K uvolňování škodlivých látek do ovzduší dochází také při otěru brzd či při otěru pneumatik s vozovkou [28].

4.4.3 Hluk

Hlukové znečištění negativně působí na lidské zdraví a životní prostředí. Ze zdravotního hlediska hluk přispívá ke zhoršování psychického zdraví, což se může projevit např. zvýšenou nervozitou, náladovostí, agresivitou, poruchami spánku, zhoršením paměti, ztrátou pozornosti či může vlivem hluku docházet k závažnějším zdravotním komplikacím (např. onemocnění srdce). Nadměrný hluk není problémem pouze v rušných městských aglomeracích, nýbrž je hluk z dopravy stále více slyšitelný i ve volné přírodě [26, 38].

Hluk z automobilové dopravy lze rozdělit na hluk vnější a vnitřní. Jak již název napovídá, vnitřní hluk se vyskytuje uvnitř vozidla a ve většině případech bývá způsoben hnacím ústrojím vozidla nebo jízdou po vozovce. Vnitřní hluk ruší posádku uvnitř vozu a je jedním z ukazatelů komfortu vozidla. Vnější hluk obtěžuje obyvatele v okolí pozemních komunikací. Přípustné hladiny vnějšího hluku jsou formulovány v příslušných hygienických předpisech a normových podkladech [64].

Zdrojem hluku z automobilové dopravy jsou především pneumatiky, hnací jednotka automobilu, brzdy, samotná karoserie a obtékání vzduchu kolem vozidla. Avšak samotné pneumatiky zdrojem hluku nejsou, jelikož je zapotřebí kontaktu pneumatiky s povrchem vozovky. Hluk způsobený hnací jednotkou se vyskytuje při rychlostech jízdy v rozmezí mezi 40 a 50 km/h, teprve při vyšších rychlostech začíná převládat hluk z valení (hluk na styku pneumatika – vozovka). Od rychlosti 200 km/h a více je dominantní složkou hluk aerodynamický [64].

Základní limity pro hluk způsobený dopravou na pozemních komunikacích činí ve dne (06:00 – 22:00) 60 dB pro silnice a komunikace III. tř. a účelové komunikace, resp. 65 dB pro dálnice, silnice a místní komunikace I. a II. tř. V nočních hodinách (22:00 – 06:00) jsou stanoveny limity pro silnice a komunikace III. tř. a účelové komunikace 50 dB, resp. 55 pro dálnice, silnice a místní komunikace I. a II. tř. [51]. Pokud ze závažných důvodů není možné dodržet hygienické hranice hluku z dopravy, může příslušný orgán ochrany veřejného zdraví, dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, vydat časově omezené povolení o překročení hygienických limitů hluku na rozumně dosažitelnou míru [94].

4.5 Zklidňování dopravy

Místní komunikace jsou veřejným prostorem a nejdůležitějším místem měst a obcí. Komunikace určují charakteristický vzhled a ovlivňují život obyvatel dané obce. Prostory místních komunikací nejsou určeny pouze pro dopravu, neboť poskytují různé možnosti projevům života, a proto jsou na ně kladeny nejrůznější požadavky [18, 70].

Zklidňování dopravy představuje soubor opatření, jejichž účelem je zvýšení užitné hodnoty komunikace, zlepšení životního prostředí a bezpečnosti chodců na úkor silniční dopravy. Během procesu zklidňování dopravy dochází k vytváření takových komunikací, v jejichž důsledku dochází ke snižování rychlostí a intenzit motorových vozidel s cílem zlepšení kvality života obyvatel [66]. Zjednodušeně je možné říci, že se jedná o přizpůsobení dopravy městskému prostředí [70].

Ke zklidňování dopravy dochází především ve snaze omezení dopravy, jakožto jediné preferované funkce uličního prostoru. Zklidňování dopravy má za cíl zvyšování bezpečnosti provozu a zlepšení celkového působení veřejného prostoru. Zároveň jde o snahu přerozdělení dělby práce tak, aby automobilová doprava nebyla nadřazována ostatním druhům dopravy [66].

Snižování rychlosti v rámci dopravního zklidňování je řešeno psychologickými, fyzickými a fyzicko-psychologickými prvky. V praxi je využíváno zejména psychologických prvků (především dopravní značky), jež jsou vhodně doplněny dalšími prvky, které význam použitých značek zdůrazňují. Psychologické prvky nemusí být pouze svislá dopravní značení, ale také další opatření vedoucí k regulaci rychlosti, např. radary, střídání světel a stínu, odlišný materiál vozovky, aj. Doplnění psychologických prvků je možné úpravou krytů vozovky či přímo použitím fyzických prvků. Mezi fyzické prvky, které jsou využívány za účelem snižování rychlosti, patří zpomalovací prahy, šikany, zvýšené prahy či zužování vozovky. Snižování intenzit dopravního proudu lze dosáhnout snížením poptávky po použití komunikace či snížením nabídky komunikace [70].

4.6 Parkování v univerzitních kampusech

Růst počtů vozidel IAD nepředstavuje problémy s parkováním pouze ve městech, ale v současnosti nastává také problém v růstu počtu vozidel dojíždějících na univerzitní kampusy, kde často poptávka po parkování převyšuje nabídku [41]. Využívání soukromých vozidel přináší univerzitním kampusům problémy vznikající nadměrnou mobilitou studentů a zaměstnanců [22].

Zajištění mobility a přístupu do kampusu je cílem plánování parkovacích politik zaváděných na univerzitních kampusech [3]. BALSAS, Carlos et. al. [3] uvádí, že osm v práci sledovaných univerzitních kampusů v Americe zvažuje v souvislosti se zaváděním parkovacích politik podporu přechodu na jiné formy dopravy, než je IAD. Těchto osm kampusů má již nyní zavedenou tzv. „TDM strategii“ (Transportation Demand Management). Koncept TDM zahrnuje zavedení tržních cen za parkování, rozšíření přepravního přístupu, parkování doplněné kyvadlovou dopravou, zařízení pro cyklisty a pro chodce. TDM strategie se dále zaměřuje na zklidňování dopravy.

Studie [4] prováděná na jednom z amerických kampusů zdůrazňuje důležitost zavedení integrovaného řízení parkovací politiky, které by zajistilo nejen racionálnější využití dostupných parkovacích míst, ale také vyvážení nabídky a poptávky po parkování. Zavedením parkovací politiky by bylo dosaženo výnosů na pokrytí nákladů vynaložených na parkovací zařízení. Zvýšila by se také atraktivita alternativních způsobů dopravy [4]. Součástí parkovací politiky je zavedení programu spolujízdy [3]. Spolujízda neboli carsharing přináší uživatelům výhody v podobě vyhrazených parkovacích stání v kampusech. Uživatelům také odpadají starosti se servisem a údržbou vozu [2, 3].

Řešení dopravy v klidu v zahraničních kampusech

Mezi zahraniční univerzity, které řeší problematiku parkování, neodmyslitelně patří univerzity v USA. Dále budou uvedena opatření, která byla aplikována na univerzitních kampusech právě v Americe.

- Univerzita Minnesota

Státní univerzita v Minnesotě se nachází přibližně 1,6 km od centra města Mankato, které má s univerzitou uzavřené partnerství a poskytuje studentům autobusovou dopravu v blízkém okolí areálu kampusu [31].

Kampus je dle vzdálenosti k učebnám rozdělen na pět placených parkovacích zón. Poptávka a nabídka po parkování je dána vlastníky vozidel, časem parkování, cenou, lokací a kvalitou alternativních druhů dopravy. Stanovení cen za parkování se v kampusu provádí semestrálně. Je však také vyžadováno stanovení cen pro denní parkování, kdy se využívají parkovací hodiny, které mění ceny v závislosti na hodinové poptávce [31].

- Univerzita v Georgii

Univerzita v Georgii disponuje 19 000 parkovacími místy, přičemž denně v kampusu zaparkuje přibližně 30 000 řidičů. Snaha o snížení počtu vozidel v areálu kampusu vedla k vytvoření online systému přiřazování parkovacích povolení [83].

System, tzv. „Priority System“, využívá pro udělení povolení parkování algoritmus. System je vytvořen za účelem zvýšení efektivity provozu a rozmístění parkování v celém areálu kampusu. System je složen ze čtyř hlavních skupin, které jsou dále rozděleny na devět podskupin. Jednotlivci jsou řazeni do skupin, resp. podskupin na základě jejich vztahu k univerzitě. Každá oblast, kde je možno zaparkovat, upřednostňuje specifické skupiny uživatelů, tudíž do prioritní oblasti dostanou povolení žadatelé s vyšším postavením [83].

Univerzita ve snaze rozšířit a podporovat alternativní dopravu zavedla na vlastních univerzitních autobusech tranzitní stojany na kola jako způsob, jak usnadnit přístup do kampusu. Pro rychlejší přesun po areálu existuje v kampusu také mnoho cyklostezek [79]. Univerzita zavedla program recyklace jízdních kol. Princip tohoto projektu (UGA reCYCLE) je založen na renovaci kol odložených v areálu univerzity. Opravená jízdní kola následně dostávají zaměstnanci a studenti, kteří je potřebují pro vlastní dopravu do a z kampusu [83].

- Univerzita Colorado

Tato univerzita se zaměřuje na program „Ecopass“, jenž nabízí zaměstnavatelům kupovat (přispívat na) „lítačku“. Zaměstnanci tak s tímto platným průkazem mohou cestovat veřejnou dopravou zdarma. Toto opatření vede ke zlepšení využití veřejné hromadné dopravy. Dle Balsas et al. [3] se za posledních pět let zvýšila přepravní poptávka o 400 % v důsledku spolupráce univerzity s městem Boulder a přepravními podniky.

- Plošná opatření

Opatření pro zlepšení dopravy na univerzitních kampusech nejsou zavedena pouze na výše zmíněných univerzitách. Mnoho dalších univerzit zavedlo plošná opatření pro zlepšení řízení dopravy v kampusech. Plošná opatření zahrnují především:

- zvýšené sazby

Ačkoliv na toto opatření řidiči reagují negativně, pro univerzity je toto opatření efektivním nejen z důvodu odrazení studentů prvních ročníků, aby přijížděli svými vozidly do areálu [66].

- zvýhodněná veřejná hromadná doprava

Podpora veřejné hromadné dopravy ze strany univerzity spočívá v placení paušálního poplatku místnímu poskytovateli veřejné dopravy. Poskytovatel následně umožňuje studentům a zaměstnancům po předložení platného univerzitního průkazu využívat této dopravy zdarma [79].

- alternativní doprava

Vhodným nástrojem pro omezení individuální automobilové dopravy je zavedení cyklistické dopravy. Zavedení cyklistické dopravy i přes počáteční náklady (kola, úschovny, helmy, hygienické zázemí) přináší značné výhody, a to snížení počtu parkujících vozidel a potřeba parkovacích míst, snížení hluku a prašnosti a prospěšnost pro zdraví (fyzická aktivita) [44, 79].

5 Praktická část práce

Následující kapitola popisuje průběh a výsledky sběru a zpracování dat s jejich následnou analýzou a vyhodnocením. Tato data budou sloužit jako celistvý pohled na kampus ČZU tak, aby bylo možné co nejlépe navrhnout strategii udržitelné dopravy v celém areálu.

5.1 Charakteristika ČZU v Praze

Následující kapitola uvádí základní podklady potřebné pro analýzu dopravy.

5.1.1 Populace kampusu ČZU Praha

Dle Výroční zprávy o činnosti ČZU a Zprávy o udržitelnosti [13, 15] k roku 2021 na univerzitě nachází své uplatnění 1 753 zaměstnanců a studuje zde 21 592 studentů a studentek. Tento počet studentů je poměrně setrvalý s malými odchylkami v letech. Kampus ČZU v Praze se rozkládá na ploše přibližně 32 ha, celková plocha univerzity včetně veškerých poboček fakult činila k roku 2019 téměř 44 ha [12].

Mobilita studentů, zaměstnanců i návštěvníků univerzity je zajištěna místními komunikacemi včetně chodníků, parkovišť a pěších zón. Zajištění dopravy v klidu v areálu univerzity hraje důležitou roli v užití IAD. V roce 2012 došlo k dokončení výstavby centrálního parkoviště P1, které nabízí 295 parkovacích míst. O dva roky později bylo dokončeno rozšíření parkoviště proti Knihovně ČZU (dříve Studijní a Informační Centrum – SIC) s kapacitou 188 parkovacích míst. V současnosti kampus nabízí téměř 1 260 značených parkovacích stání, přičemž tento počet může být ovlivňován aktuálními situacemi (např. zábor části centrálního parkoviště testovacím centrem na Covid-19). Většina parkovišť se nachází v prostorech s omezeným vjezdem, nicméně některá stání se nacházejí i mimo tento prostor (např. u Centra zpracování zemědělských produktů). Celkový přehled parkovišť kampusu viz Příloha 3 Mapa kampusu ČZU Praha a také Příloha 13 Mapa a kapacita parkovišť ČZU.

5.1.2 Prostorová organizace IAD na kampusu ČZU

Vjezd do areálu univerzity je možný po překonání závorového systému na hlavních vjezdech. Kampus ČZU je rozdělen do třech základních přístupových zón IAD:

- studentská (zelená);
- zaměstnanecká (modrá);
- na zvláštní povolení (červená).

Studentská zóna je určena především studentům a hostům univerzity, nicméně zde mohou parkovat také zaměstnanci ČZU. Pro studenty jsou vyhrazeny parkoviště P1, P2, P3, P4, P8, P21 a P27, viz Příloha 3. Zaměstnanecká zóna je určena pouze pro zaměstnance univerzity, mimo možnost parkování na studentských zónách tak zaměstnanci navíc mohou využít parkoviště P6, P10, P11, P12, P13, P14 a P32, viz Příloha 3. Zóna na zvláštní povolení je určena především pro zásobování a pro osoby se zvláštním povolením. Podrobnější přehled parkovišť ČZU poskytuje také Příloha 13.

5.1.3 Situování kampusu ČZU Praha

Kampus ČZU se nachází v městské části Praha-Suchdol, u hranice Prahy a středočeského kraje. Kampus univerzity je dosažitelný jak IAD, tak veřejnou hromadnou dopravou (MHD). Ať už je pro cestu na univerzitu zvolen jakýkoliv dopravní prostředek (automobil, autobus, vlak, aj.), za základní body zdroje a cíle cest jsou považovány stanice metra A – Dejvická (eventuálně Vítězné náměstí) a následně Nádraží Podbaba.

Dopravní obslužnost je zajištěna převážně autobusy číslo 107 (směr Suchdol) a 147 (směr Výhledy). Mimo tyto základní linky lze využít také autobusové linky číslo 160, 409 a 359 [56].

Linky 107 a 147 nabízejí přímé spojení ze zastávek Dejvická a nádraží Podbaba. Dle jízdního řádu [57, 58] (pracovní den v době semestru) na této trase projede těmito linkami během dopoledne (6:00 – 12:00) 120 spojů, tj. v průměru každé 3 minuty jeden autobus. Přesněji řečeno, autobusová linka 107 v dopoledních hodinách nabízí 92 spojů s intervalem 3,91 minut a autobusová linka 147 nabízí v tomto časovém rozmezí spojů 28

s intervalem 12,85 minut. Autobusová linka 107 je během roku provozována kloubovými autobusy (SOR NB 18), během letních prázdnin autobusy standardními. Maximální obsaditelnost kloubového autobusu stojících i sedících cestujících je dle nejvyšších naměřených hodnot 140 osob [61]. Autobusová linka 147 je provozována standardními autobusy (SOR NB 12), jejichž obsaditelnost v městské verzi činí 30 sedících cestujících a až 70 cestujících stojících [57, 71]. V uvedeném časovém rozmezí je kapacita těchto dvou linek schopna přepravit 9 720 – 16 800 osob [57, 58, 61]. Výstup z obou linek je možný jak na zastávce Kamýcká, tak na zastávce Zemědělská univerzita. Tyto zastávky autobusových linek 107 a 147 jsou znázorněny v příloze 4. Docházková vzdálenost k jednotlivým budovám univerzity z těchto zastávek je přibližně do 1 km.

Mimo výše zmíněné autobusové linky je také možné využít autobus číslo 160, který ovšem není přímým spojem k univerzitě. Tato linka, jejíž trasa vede přes obec Lysolaje, zajišťuje spojení Dejvic a Suchdola. Nízkokapacitní linka 160 nabízí v dopoledních hodinách pouze 6 spojů [56]. Výstup je možný na zastávce Sídlištní (u západní části kampusu) i Zemědělská univerzita (u východní části kampusu).

Autobusové linky 409 a 359 zajišťují dopravu ze severozápadní části Prahy-západ do Suchdola. Nově zavedená linka 409 vede z Velkých Přílep přes obce Statenice a Horoměřice do Suchdola. Trasa linky 359 je vedena z Roztok do Suchdola přes Únětice. Tyto linky jsou vypravovány autobusy s nízkou kapacitou a malým počtem dopoledních spojů. Výstup je možný na zastávce Zemědělská univerzita [56].

Linka 107 v odpoledních hodinách (12:00 – 18:00) nabízí 88 spojů, čemuž v průměru odpovídá interval 4,09 minuty na jeden autobus. Autobusová linka 147 v odpoledních hodinách nabízí 29 spojů, tj. v průměru každých 12,41 minut jeden autobus. V pracovní den v době 12:00 – 18:00 projede na trase od Zemědělské univerzity směrem do Dejvic linkami 107 a 147 celkem 117 spojů, tj. v průměru každé 4,24 minuty jeden autobus. V uvedeném časovém rozmezí je kapacita autobusových linek 107 a 147 schopna přepravit 9 396 – 16 240 osob [57, 58, 61].

I přes četné spoje autobusových linek 107 a 147 jsou kapacity těchto linek ve špičkových hodinách nedostatečné. V těchto časech často dochází k překročení

maximální obsaditelnosti. Diskomfort způsobený překročením horní hranice kapacity autobusu může leckoho, po získání zkušenosti jízdy v takto přeplněném autobusu, odradit od dalšího pravidelného využívání osobní veřejné dopravy.

V případě využití individuální automobilové dopravy se do kampusu ČZU lze dostat celkem čtyřmi vjezdy opatřenými závorami a kamerami. V příloze 4 je uvedena základní mapa zobrazující umístění těchto vjezdů. Kamery u jednotlivých vjezdů umožňují rozpoznávání registračních značek. Tento systém je založen na vyhodnocování shodných RZ uložených v databázi studentů a zaměstnanců, na jehož základě je rozhodnuto, zda bude vjezd povolen či nikoliv. Studenti a zaměstnanci mohou mimo ukládání RZ svých vozidel do systému pro vjezd využívat také studentských a zaměstnaneckých karet. Povolení vjezdu návštěvníkům univerzity uděluje dispečer pomocí komunikačních zařízení, jimiž jsou vybaveny všechny vjezdové závory.

Hlavní vjezd do areálu ČZU je z ulice Kamýcká, směrem ke koleji A a centrálnímu parkovišti. Druhým vjezdem, kterým se lze dostat do areálu univerzity, je vjezd z ulice K Transformátoru, směrem k Fakultě tropického zemědělství. Tyto vjezdy se nacházejí ve východní polovině areálu ČZU. V západní části je kampus ohraničen taktéž dvěma vjezdy. Konkrétně se lze do areálu dostat směrem od Lysolajského údolí – vjezd Knihovna ČZU (SIC) a vjezdem z ulice Sídlištní směrem ke kolejím EFG [14].

5.2 Dopravní průzkumy – výsledky

Tato kapitola uvádí výsledky provedených dopravních průzkumů, které jsou dokládány především formou příloh. Jedná se o výsledky ankety dopravního chování řidičů IAD, dopravního průzkumu intenzit dopravy na vjezdech do kampusu ČZU a obsazenosti parkovišť kampusu ČZU.

5.2.1 Dopravní průzkum – anketa

Provedené anketní šetření bylo uskutečněno ve spolupráci s městskou částí Praha-Suchdol v rámci evropského projektu SMACKER a bylo cíleno na zjištění motivace dopravního chování dojíždějících řidičů IAD na kampus ČZU.

Studenti (tazatelé) oslovovali na hlavních vjezdech kampusu přijíždějící řidiče a vyplňovali připravené dotazníky, viz Příloha 1. Respondenti odpovídali na několik jednoduchých otázek. Zároveň byla vizuálně zjišťována obsazenost vozidel (počet osob ve vozidle). Během dopoledního průzkumu bylo osloveno celkem 375 řidičů-respondentů.

Z celkového počtu 375 respondentů bylo 37,6 % (141) žen a 62,4 % (234) mužů. Přílohu 5 prezentuje souhrnná tabulka s daty ankety a graf znázorňující složení respondentů z hlediska pohlaví. Průměrná obsazenost vozidla byla 1,23, z čehož vyplývá, že v 80 % vozidel byl pouze řidič. Složení respondentů bylo 41 % studentů, 43 % zaměstnanců, 8 % hostů a 8 % firem. Pozn.: počet návštěvníků univerzity v den průzkumů může být ovlivněn pořádanými akcemi pro veřejnost, které v tento den probíhaly na ČZU. Průměrná obsazenost a struktura respondentů je uvedena v Příloze 5 Struktura respondentů.

5.2.1.1 Výsledky ankety – studenti

Celkový počet dotazovaných studentů byl 152. Na otázku, jak často dojíždějí vlastním vozidlem na univerzitu neodpovědělo 5 studentů ze 152 dotázaných. Naopak téměř polovina z dotázaných studentů odpověděla, že na univerzitu dojíždí vlastním vozidlem 3 a vícekrát týdně, 2krát týdně dojíždí necelých 27 % dotázaných studentů a příležitostně na univerzitu dojíždí 11 % z dotázaných studentů. Dojíždění studentů na univerzitu je znázorněno v Příloze 6.

Na otázku, jaká je hlavní překážka ve využití MHD, neodpověděl pouze jeden student. Důvody preference IAD studenty jsou doloženy v Příloze 6. Je zřejmé, že převažujícím důvodem, který studenti uváděli, byla doba cesty (jízdy). Tuto překážku v použití MHD uvedlo téměř 65 % z dotázaných studentů. Pohodlí cestování bylo druhým udávaným důvodem, proč je upřednostňována IAD (21 % studentů) před jiným způsobem dopravy. 5 % z dotázaných studentů uvedlo i jiné důvody, zejména brzké vstávání, žádné nebo nevyhovující spojení z místa jejich bydliště či potřebu být mobilní během dne. Pouze jeden student uvedl jako hlavní překážku v použití veřejné dopravy cenu jízdného.

Poslední otázkou dotazníku byla otázka na lokalitu zdroje cest s cílem kampusu ČZU. Pokud respondenti nechtěli blíže sdělovat místo svého bydliště, mohli sdělit pouze okres či počet kilometrů, které cestou na univerzitu ujedou. Polovina z dotázaných studentů dojíždí z obcí mimo Prahu, především ze středních Čech a Prahy-západ, ale také například z Plzeňského kraje či dokonce z kraje Moravskoslezského. V Příloze 6 je uvedena tabulka, jež znázorňuje obce, ze kterých studenti na univerzitu dojíždějí.

Téměř 40 % z dotázaných studentů dojíždí na univerzitu z různých čtvrtí Prahy. V Příloze 6 jsou také uvedeny pražské čtvrti s průměrnými vzdálenostmi z těchto částí Prahy do kampusu České zemědělské univerzity. Z Přílohy 6 je zřejmé, že nejčastěji studenti dojíždějí z Prahy 4, Prahy 5, Prahy 6 a Prahy 8. Z těchto pražských částí urazí studenti ze zdroje do cíle, tj. kampusu univerzity, v průměru od 10,7 do 17,1 km.

5.2.1.2 Výsledky ankety – zaměstnanci

Celkový počet dotazovaných zaměstnanců byl 162. U zaměstnanců bylo také dotazováním zjišťována příslušnost k fakultě. Čtvrtina respondentů-zaměstnanců dojíždí na univerzitu vlastním vozidlem z Fakulty agrobiologie, potravinových a přírodních zdrojů (FAPPZ), 6 % z dotázaných zaměstnanců pracuje na Fakultě tropického zemědělství (FTZ). Příloha 7, graf Zastoupení dotázaných zaměstnanců z jednotlivých fakult, znázorňuje, kolik procent z celkového počtu 162 dotázaných respondentů je zaměstnáno v jednotlivých fakultách.

Příloha 7 dále uvádí, kolikrát týdně dojíždějí dotázaní zaměstnanci na univerzitu vlastním vozidlem. Z Přílohy 7 je zřejmé, že 70 % zaměstnanců dojíždí na univerzitu IAD 3krát a vícekrát týdně. Necelých 10 % z dotázaných zaměstnanců dojíždí 2krát týdně, 5 % z dotázaných zaměstnanců dojíždí IAD 1 týdně a 4 % respondentů-zaměstnanců zodpovědělo, že na univerzitu dojíždějí vlastním vozidlem příležitostně.

Na otázku, jaká je hlavní překážka ve využití MHD neodpovědělo téměř 10 % z dotázaných zaměstnanců (lze spekulovat, že někteří zaměstnanci si uvědomují fakt, že použitím IAD zhoršují podmínky životního prostředí a cítí za to jistou zodpovědnost. a proto je daná otázka uvedla do rozpaků a neodpověděli na ni). Převládající odpověď

na tuto otázku byla doba cesty (jízdy). Tento důvod, jako hlavní překážku, uvedla polovina z dotázaných zaměstnanců, necelých 20 % z dotázaných zaměstnanců uvedlo jako hlavní překážku pohodlí. Pro 6 % z dotázaných zaměstnanců je zásadním důvodem množství přestupů. 1 % respondentů-zaměstnanců brání v použití MHD cena jízdného a 14 % z dotázaných zaměstnanců nespécifikovalo hlavní důvod (jiné překážky). Jako jiné překážky byly zmíněny např. – alergie, žádné nebo nevyhovující spojení, zdravotní důvody, přeprava objemných nákladů, rozvoz dětí do škol, ale také averze vůči MHD. Důvody preference IAD zaměstnanců před využitím MHD jsou znázorněny v Příloze 7, graf Důvody preference IAD.

Na otázku lokality zdroje cest neodpovědělo 9 % ze 162 zaměstnanců. 44 % zaměstnanců dojíždí z různých obcí mimo Prahu. Stejně jako studenti, i zaměstnanci dojíždějí především ze středních Čech. V Příloze 7 jsou uvedeny obce, ze kterých dotázaní zaměstnanci dojíždějí. Z různých čtvrtí Prahy dojíždí 41 % z dotázaných zaměstnanců a 9 % respondentů-zaměstnanců uvedlo jako místo zdroje cest okres/vzdálenost. V Příloze 7 jsou dále uvedeny pražské čtvrti, ze kterých dotázaní zaměstnanci na univerzitu dojíždějí a dále uvádí průměrné vzdálenosti z těchto pražských čtvrtí na Českou zemědělskou univerzitu. Nejčastěji zmiňovanou čtvrtí, odkud daní zaměstnanci dojíždějí, je Praha 6. Dále pak zaměstnanci dojíždějí např. z Prahy 9, Prahy 4 a Prahy 5.

5.2.1.3 Další výsledky ankety

Mimo výše zmíněné anketní otázky byla také rozlišována velikost vozidel, v nichž respondenti do kampusu jezdí. Rozlišení vozidel je však pouze informativní, protože před dopravním průzkumem nebylo podrobně specifikováno, jaká vozidla se kromě dodávkového automobilu, nákladního automobilu či SUV považují za „velká“ vozidla. (Pozn. i vizuálně běžné vozidlo může produkovat stejné množství emisí). Studentů, kteří jezdí „malým vozidlem“, bylo 86 % a zaměstnanců 78 %, viz Příloha 8.

Ze získaných dat z dopravního průzkumu bylo dále zjišťováno, kolik studentů a zaměstnanců dojíždí z přilehlých obcí v severozápadní části Prahy. Z Přílohy 9 je patrné, že z těchto obcí dojíždí více zaměstnanců než studentů. Nejčastěji zaměstnanci dojíždějí z obcí Roztoky a Horoměřice. Příloha 9 uvádí obce, ze kterých studenti a zaměstnanci

dojíždějí na univerzitu IAD. Zároveň je v této tabulce uvedena průměrná vzdálenost z jednotlivých obcí na Českou zemědělskou univerzitu IAD.

U jednotlivých obcí, ze kterých studenti a zaměstnanci na univerzitu dojíždějí, byla změřena průměrná vzdálenost, kterou respondenti z těchto obcí do kampusu ujedou. V Příloze 10 jsou znázorněny obce, ze kterých studenti a zaměstnanci dojíždějí, ve vzdálenosti do 30 km včetně od České zemědělské univerzity.

5.2.2 Dopravní průzkum – intenzita vozidel na vjezdech do kampusu

V běžný pracovní den (BPD) na kampus vjelo v průměru 1621 vozidel a přibližně stejný počet vozidel v průměru sledovaných dnů z kampusu odjelo.

Hlavní vjezd do kampusu univerzity je na severní straně areálu. Tento vjezd, od ulice Kamýcká, se nachází na protilehlé straně od Brandejsova náměstí. Lze jej považovat za nejfrekventovanější vjezd do areálu univerzity, což je dáno nejen polohou tohoto vjezdu, ale také počtem parkovišť a jejich kapacitou. V dosahu tohoto vjezdu jsou mimo centrální parkoviště P1 ve studentské zóně parkoviště P2, P4 a P21 a lze se také dostat do zaměstnaneckých zón P10, P11 a P12, viz Příloha 13.

Špičková hodinová intenzita příjezdů vozidel hlavního vjezdu byla mezi 8:00 – 9:00, kdy byl zaznamenán příjezd v průměru 144 vozidel. Špičková hodinová intenzita odjezdů hlavního vjezdu byla nasčítána mezi 15:00 – 16:00, v průměru za jednotlivé dny průzkumu z tohoto vjezdu odjelo 112 vozidel. Hodinové intenzity příjezdů a odjezdů na hlavním vjezdu za všechny dny průzkumu jsou znázorněny v Příloze 11.

Druhým vjezdem do kampusu s nejvyššími intenzitami je vjezd u Knihovny ČZU. Tímto vjezdem se lze dostat na parkoviště P8 ve studentské zóně a P6 v zóně zaměstnanecké. Od tohoto vjezdu se lze dostat do zaměstnanecké zóny přes vjezd KVD k parkovištím P14, P13 a P32. V době dopravního průzkumu byla závora u tohoto vjezdu mimo provoz z důvodu probíhající stavby v areálu univerzity.

Příloha 11 dále znázorňuje hodinové intenzity příjezdů a odjezdů vjezdu u Knihovny ČZU. Špičková hodinová intenzity vjezdů byla nasčítána mezi 8:00 – 9:00, v průměru zde

za tento časový úsek projelo 125 vozidel. Průměrná hodinová intenzita v dopravní špičce odjezdů byla nasčítána mezi 15:00 – 16:00, ve které odjelo 75 vozidel.

Vjezd do kampusu z ulice K Transformátoru se nachází ve východní části areálu univerzity u Fakulty tropického zemědělství (FTZ). Tímto vjezdem je možné se dostat pouze do zaměstnanecké zóny, případně do zóny na zvláštní povolení.

Špičková hodinová intenzita příjezdů vozidel tímto vjezdem byla naměřena mezi 8:00 – 9:00 a špička odjezdů byla nasčítána mezi 15:00 -16:00. Ve špičce tímto vjezdem přijelo do areálu v průměru 33 vozidel a odjelo v průměru 28 vozidel. Jednotlivé hodinové intenzity příjezdů a odjezdů vozidel vjezdu u FTZ jsou znázorněny na grafech v Příloze 11.

Nejméně frekventovaným vjezdem v době průzkumu byl vjezd od ulice Sídlištní (vjezd Autoprovoz). Tento vjezd je situován v západní části areálu univerzity v blízkosti koleje EFG. Ve studentské zóně tento vjezd nabízí parkoviště u kolejí EFG a lze se jím dostat i do zaměstnanecké zóny u Technické fakulty.

Špičková hodinová intenzita příjezdů na vjezdu u Autoprovozu byla nasčítána mezi 8:00 a 9:00 (v průměru za jednotlivé dny průzkumu zde projelo 17 vozidel). Špičková hodinová intenzita odjíždějících vozidel z tohoto vjezdu byla naměřena mezi 17:00 a 18:00, v průměru v tomto časovém úseku z tohoto vjezdu odjelo 15 vozidel. Hodinové intervaly vjezdu u Autoprovozu jsou znázorněny v Příloze 11.

Intenzity jednotlivých vjezdů v době průzkumu jsou znázorněny v Příloze 12. Z Přílohy 12 je viditelné, že vjezdem s nejvyššími intenzitami je vjezd od ulice Kamýcká. Druhým vjezdem v pořadí je vjezd od Lysolajského údolí. Oba tyto vjezdy nabízejí možnost využití kapacitních parkovišť ve studentských zónách. Na vjezdech od ulice K Transformátoru a od ulice Sídlištní jsou přibližně stejné intenzity. Ovšem vjezdem od ulice K Transformátoru (vjezd FTZ) v době průzkumu v průměrně projelo 155 vozidel a vjezdem od ulice Sídlištní (vjezd Koleje EGF) projelo 125 vozidel. Nižší počet vozidel, která projela vjezdem u koleje EFG, může být ovlivněn probíhající výstavbou Výukového centra zpracování zemědělských produktů u tohoto vjezdu.

Současné špičkové hodinové intenzity byly až na výjimky na všech čtyřech vjezdech srovnatelné – špičková hodina pro vjezd byla mezi 8:00 – 9:00, v průměru dnů průzkumu do univerzitního kampusu za tento časový interval vjelo 318 vozidel. Špičková hodina pro výjezd byla mezi 15:00 – 16:00, v průměru sledovaných dnů z areálu v tento čas odjelo 227 vozidel (285 bez vjezdu u Autoprovozu). Pouze špičková intenzita odjezdů pro vjezd u Autoprovozu byla naměřena mezi 17:00 – 18:00 (průměrně na tomto vjezdu v daný čas odjelo z univerzitního kampusu 15 vozidel).

5.2.3 Dopravní průzkum – obsazenost parkovišť

Průzkum dopravy v klidu (parkování) byl proveden v několika fázích. Dopravní průzkum probíhal sledováním leteckých snímků od roku 2012 do roku 2021. Během tohoto časového rozmezí bylo sledováno využití parkovišť (počet obsazených parkovacích stání) jak během probíhajícího semestru, tak v letním období. První průzkumy zabývající se dopravou v klidu v areálu univerzity byly fyzicky uskutečněny v letech 2012 a 2013 [44]. Další provedený průzkum dopravy v klidu v univerzitním kampusu byl uskutečněn v letním semestru 2022.

Všechna parkoviště, na nichž průzkum probíhal, jsou vyznačena v Příloze 13. Od prvních průzkumů, zabývajících se dopravou v klidu v kampusu České zemědělské univerzity, došlo k přečíslování či výstavbě řady parkovišť. V Příloze 13 je dále uvedena tabulka uvádějící kapacitu jednotlivých parkovišť v areálu univerzity.

5.2.3.1 Průzkum dopravy v klidu – sčítání v místě

V Příloze 14 jsou znázorněny současné hodnoty obsazenosti parkovišť, jež disponují velkou kapacitou parkovacích míst (P1, P2, P2, P6 P8, P11 a P14.). Z grafů je zřejmé, že během průzkumu byla překročena kapacita parkoviště P1 a P8. Na těchto parkovištích také bylo odstaveno nejvíce vozidel mimo vyznačená parkovací stání. Plně obsazena byla parkoviště P2 a P14.

Mimo zmíněná parkoviště průzkum dokazuje plné využití parkovišť před Technickou fakultou (P17 a P18), viz Příloha 15. Dopravním průzkumem dopravy v klidu byla také

zjištěna přeplněnost parkoviště P9 (za menzou ČZU), na němž bylo nasčítáno zhruba o 80 % více vozidel než parkovacích stání, viz Příloha 15.

Provedeným průzkumem lze dokázat postupný nárůst počtu obsazených parkovacích stání na jednotlivých parkovištích v průběhu jednoho dne. Výsledkem současných hodnot obsazenosti jednotlivých parkovišť je výrazná změna celkového počtu parkujících vozidel. Průzkum dopravy v klidu v roce 2022 v průběhu probíhajícího semestru zaznamenal na všech parkovištích univerzitního kampusu maximálně 1 016 zaparkovaných vozidel.

5.2.3.2 Průzkum dopravy v klidu – vyhodnocení leteckých snímků

Dopravním průzkumem uskutečněným pomocí vyhodnocení leteckých snímků od roku 2012 do roku 2021 bylo sledováno využití parkovišť v univerzitním kampusu. V příloze 17 je znázorněno využití parkovišť P1, P2, P3, P6, P8, P11 a P14 v jednotlivých letech. Centrální parkoviště P1 bylo v letech 2012-2021 ve všední dny během semestru využito z 81 %, nicméně během letních prázdnin je P1 parkoviště využito pouze ze 16 % (v době konání promoci je využito z 28 %), viz Příloha 18. Dopravním průzkumem provedeným v roce 2022 bylo zjištěno přeplnění tohoto parkoviště, kdy parkování vozidel bylo zaznamenáno i mimo vyznačená parkovací stání. Aktuálním průzkumem dopravy v klidu bylo zaznamenáno 113 % využití tohoto parkoviště, viz příloha 19.

Obdobných hodnot obsazenosti parkoviště P1 (295 parkovacích stání), za období sledovaného využití parkovišť, bylo dosaženo také na parkovišti u Knihovny ČZU (P8, 188 parkovacích stání). V pracovní den během semestru toto parkoviště bylo využito v průměru ze 79 %. Během letních prázdnin bylo toto parkoviště využito z necelých 16 % a během dnů konání promoci dosáhla hodnota obsazenosti v průměru 43 %, viz Příloha 18. Posledním sčítáním v roce 2022 obsazenost tohoto parkoviště dosáhla hodnot 94-110 %, z čehož vyplývá, že na tomto parkovišti vozidla parkují mimo vyznačená parkovací stání, viz příloha 19.

Z Přílohy 18, konkrétně grafu znázorňujícího průměrné hodnoty obsazenosti parkoviště P3 v letech 2012-2021. je zřejmé, že parkoviště P3 bylo během let 2012-2021 v pracovní dny během semestru využito z necelých 60 %, avšak v letním období pouze

ze 7 %. Průměrné využití tohoto parkoviště během provedeného průzkumu bylo ze 64 %, byla tak zaznamenána podobná obsazenost jako v přechozích letech, což je zřejmé z aktuálních hodnot zaznamenaných v příloze 19.

K parkovištím s vyšším počtem nabízených parkovacích stání lze také zařadit parkoviště P6 (46 p.s.), které v období semestru bylo ve sledovaném období využito z 81 % a během letních prázdnin byla obsazenost v průměru 19 % (včetně dnů konání promoci byla obsazenost 34 %), viz Příloha 18. Z Přílohy 19 je viditelné, že průměrná hodnota obsazenosti tohoto parkoviště byla v roce 2022 74 %.

Dalším kapacitním parkovištěm je také parkoviště P2 v lokalitě mezi kolejemi E a JIH, na němž je zřejmé, že v průběhu sledovaných let obsazenost v průměru dosáhla 78 % a v období letních měsíců bylo toto parkoviště využito ze 42 % (s promocemi 54 %), viz Příloha 18. Během posledního provedeného průzkumu bylo toto parkoviště využito ze 100 %, viz příloha 19.

Parkoviště P11 (před menzou) bylo v průběhu let, ve kterých byla pozorována obsazenost parkovišť pomocí leteckých snímků, byla průměrná obsazenost tohoto parkoviště v pracovní dny během semestru ze 78 %. V letním období toto parkoviště bylo využíváno v průměru ze 66 % (s promocemi ze 71 %), viz Příloha 18. Aktuálním provedeným průzkumem bylo zjištěno využití tohoto parkoviště z 95 %, což je zřejmé z Přílohy 19.

Příloha 18 také zobrazuje využití parkoviště P14 mezi fakultami FLD, FŽP a FAPPZ. Toto parkoviště bylo v období let 2012-2021 využito z 56 %, v období semestru a v letním období bylo využito ze 40 %, během probíhajících promoci dosáhla obsazenost na tomto parkovišti v průměru poloviny své kapacity. Dle průzkumu z roku 2022 je toto parkoviště plně využíváno, ovšem i přes volná parkovací místa jsou některá vozidla (1-3 % z celkové kapacity) parkována mimo vyznačená parkovací stání, viz Příloha 19.

5.3 Závěry dopravních průzkumů

Následující kapitola shrnuje a porovnává data získaná provedenými dopravními průzkumy s daty z podobných dopravních průzkumů, které byly uskutečněny na univerzitě v letech 2013 a 2016.

5.3.1 Intenzita vozidel na vjezdech do kampusu

Provedeným průzkumem intenzit vozidel v čase 6:00 – 22:00 vjelo do areálu univerzity v průměru 406 vozidel/den a přibližně stejný počet vozidel z kampusu v čase dopravního průzkumu v průměru ze sledovaných dnů za jeden den odjelo (408 voz/den). V porovnání s rokem 2016, kdy na univerzitě probíhal podobný průzkum, jsou průměrné hodnoty přijíždějících a odjíždějících vozidel srovnatelné. V roce 2016 byl zaznamenán průměrný příjezd do kampusu 459 voz/den a odjezd z areálu dosáhl v průměru 343 voz/den. Nutno podotknout, že ač jsou hodnoty intenzit vozidel srovnatelné, průzkum v roce 2016 byl uskutečněn celotýdenním dopravním průzkumem, tudíž jsou hodnoty průměrných vjezdů a odjezdů v tomto roce ovlivněny jednak nefrekventovanými dny (víkend), jednak osmihodinovým intervalem, po který dopravní průzkum v roce 2022 neprobíhal [44].

V porovnání s průzkumem z roku 2016 byly špičkové intenzity vjezdů naměřeny v intervalu od 6:00 – 7:00, přičemž během této špičkové hodiny do univerzitního kampusu vjelo v průměru 220 vozidel. Špičková hodina odjezdu z areálu byla v roce 2016 naměřena v intervalu od 13:00 – 14:00 a za tuto dobu v průměru odjelo 154 vozidel [44].

5.3.2 Průzkum dopravy v klidu uskutečněný sčítáním v místě

Průzkum dopravy v klidu v roce 2022 v průběhu probíhajícího semestru zaznamenal na všech parkovištích univerzitního kampusu maximálně 1 016 zaparkovaných vozidel, zatímco průzkumem provedeným v roce 2013 byl zjištěn maximální počet 701 zaparkovaných vozidel a v roce 2016 bylo zjištěno 436 zaparkovaných vozidel, viz Příloha 16.

Celkový počet parkujících vozidel během jednoho dne se za posledních devět let zvýšil o 300 vozidel a od posledního provedeného průzkumu obsazenosti parkovišť počet parkujících vozidel v univerzitním kampusu vzrostl dokonce o 1 200 vozidel [44]. Změna počtu parkujících vozidel je znázorněna na grafu 29 v příloze 16.

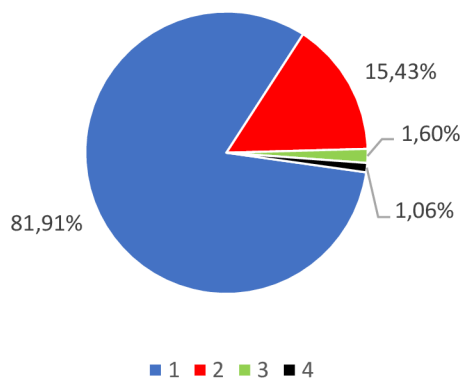
Vzhledem ke zvýšenému celkovému počtu parkujících vozidel je zřejmé, že počty odstavených vozidel na jednotlivých parkovištích se od posledního průzkumu z roku 2016 zvýšily. I přes nižší počet volných parkovacích míst na centrálním parkovišti P1 (zábor cca 12 parkovacích míst testovacím místem na Covid-19) se zvýšila obsazenost tohoto parkoviště o 70 %. Obsazenost druhého nejkapacitnějšího parkoviště se od posledního průzkumu z roku 2016 zvýšila o 35 % [44].

5.3.3 Zhodnocení výsledků anketního průzkumu

Anketním průzkumem bylo zjištěno, že více než polovina (60 %) respondentů (studentů a zaměstnanců) dojíždí na univerzitu vlastním vozidlem 3krát a vícekrát týdně, z toho téměř v 82 % je obsazenost 1, viz graf 1.

Graf 1: Obsazenost vozidel při dojíždění 3 a vícekrát týdně

Obsazenost vozidel studentů a zaměstnanců při dojíždění 3 a vícekrát týdně

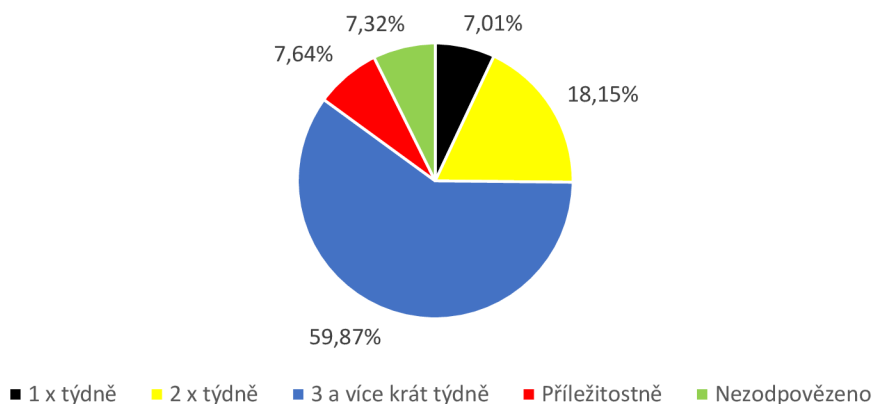


Zdroj: Vlastní zpracování

Graf 2 udává, kolikrát týdně dojíždějí na univerzitu zaměstnanci i studenti. Pro všechny respondenty byla hlavní udávanou překážkou v použití MHD doba jízdy.

Graf 2: Dojíždění na univerzitu

Dojíždění na univerzitu - studenti a zaměstnanci



Zdroj: Vlastní zpracování

Pro pouze necelé 1 % respondentů (studentů a zaměstnanců) byla v době průzkumu hlavní překážkou cena jízdného. Je ovšem možné, že především studenti by na tuto otázku nyní změnili názor, jelikož vzrostla nejen cena pohonných hmot, ale také došlo ke snížení studentských slev na jízdné ze 75 % na 50 %. Většina respondentů dopravního průzkumu dojíždí ze středních Čech.

5.3.4 Zhodnocení intenzit IAD

Průměrná obsazenost IAD byla analýzou anketního průzkumu zjištěna v hodnotě 1,23. Tato hodnota je pouze orientační, jelikož průzkum probíhal pouze během jednoho dopoledne. I tak je ovšem možné se domnívat, že v BPD na kampus ČZU přijíždí v průměru přibližně 2 000 osob (odhad % všech zaměstnanců a studentů) využívající IAD. V porovnání s nabízenou kapacitou MHD (9 720 – 16 800 osob/6:00 – 12:00) se jedná o malé procento dojíždějících osob IAD. Nicméně i tento malý podíl IAD představuje průběžně se zvyšující potencionální nároky na parkování (nová parkovací stání), případně organizační opatření (např. telematické systémy).

Výsledky získané průzkumem intenzit dopravy (intenzity vozidel na komunikacích kampusu ČZU) ukazují, že v současnosti nejsou nutná nová dopravně-inženýrských řešení (např. změna typu křižovatek, zábor dalších ploch pro dopravní infrastrukturu apod.). Samozřejmě je nutné provádění průběžných úprav a údržeb dopravního značení,

vyznačení přechodů pro chodce, omezení rychlosti, zvyšování bezpečnosti chodců (např. zlepšením rozhledových podmínek u přechodů) apod. Ačkoliv zatím nenastává problém s dopravou na kampusu univerzity, ve špičkových hodinách může docházet k problémům v interakci s dopravním provozem v okolí kampusu. Zejména se jedná o vjezd, resp. výjezd na ulici Kamýckou, kde (především) ve špičkových odpoledních hodinách dochází k problematickému napojení na hlavní komunikaci, což dokazují i hodnoty sčítání dopravy z roku 2021, kdy na křižovatce Kamýcká X Internacionální byla nasčítána intenzita dopravy 13 500 vozidel bez MDH/den [69]. S ohledem k vysoké intenzitě dopravy na dané křižovatce zde dochází k výskytu dopravních nehod. Tato situace je v současnosti otázkou diskuse politických uskupení navrhujících zde vybudování okružní křižovatky na křižovatce Kamýcká X Internacionální, případně zvážení dalších dopravně-inženýrských opatření (světelná signalizační zařízení – SSZ) [97]. Vybudování světelného signalizačního zařízení na zmíněné křižovatce by přispělo k řízenému pohybu chodců přes vozovku. V současnosti totiž dochází k neusměrněnému pohybu chodců, a to především v ranních hodinách, kdy na autobusovou zastávku přijíždějí přeplněné autobusy studentů, kteří následně v malých i větších skupinách přecházejí právě od těchto autobusových zastávek k areálu České zemědělské univerzity. Tento neřízený příliv studentů zapříčiňuje tvorbu dopravních kongescí v místě. Nelze opomenout, že by se vybudováním SSZ zvýšila bezpečnost chodců. Avšak zmíněná řešení jsou vázána a podmíněna konceptem zavedení nové tramvajové trati do Suchdola a dále je podmíněna souhlasem správce dané komunikace – Technické správy komunikací Praha.

5.3.5 Zhodnocení dopravy v klidu

Zjištěné trendy dopravy v klidu poukazují na problém, kdy dříve nebo později doprava v klidu v kampusu České zemědělské univerzity dosáhne limitních hodnot, tj. využití veškeré dostupné kapacity nabízených parkovacích stání. Tento nežádoucí stav způsobí mnoho negativních jevů, ať už nežádoucí parkování mimo vymezené parkovací plochy či vznik dopravních nehod nebo zhoršení průjezdních podmínek komunikací.

Zvyšující se počet vozidel a s tím i zvyšující se obsazenost parkovacích stání je spjata také s nárůstem počtu zaparkovaných vozidel v blízkosti univerzity (např. ulice

U Kruhovky). Popojíždění při hledání volného parkovacího stání s sebou přináší negativní dopad dopravy v podobě zbytečné hlukové zátěže a znečištění ovzduší výfukovými spalinami. Po zavedení modrých parkovacích zón v Praze (omezení parkování) řada dojíždějících ponechává svá vozidla na Suchdole a dále využívá nabízeného spojení MHD do Dejvic. V některých případech dokonce dochází k nelegálnímu využívání parkovišť ČZU, které tak „slouží“ jako náhrada neexistujícího záchytného parkoviště P+R pro SZ segment Prahy-západ.

Zatímco na některých parkovištích dochází v období semestru k překročení jejich kapacity, v letních měsících je tomu naopak a parkoviště jsou z velké části nevyužita. Tento fakt je zapříčiněn letními prázdninami, kdy na univerzitu nedojíždí takový počet studentů.

Průzkum dopravy v klidu v roce 2022 zaznamenal během semestru na všech parkovištích během jednoho sčítacího intervalu 1 016 vozidel, což je menší hodnota než plná kapacita veškerých parkovišť univerzitního kampusu (téměř 1 260 parkovacích stání). Některá parkoviště ovšem nebyla plně využita, a to především v zaměstnaneckých zónách či v zónách s omezeným přístupem (na zvláštní povolení). Na některých parkovištích naopak byla vozidla zaparkována mimo vyznačená parkovací stání.

Grafy 3 a 4 znázorňují obsazenost největšího parkovišť (P1 – 295 parkovacích stání) kampusu České zemědělské univerzity. Graf 3 znázorňuje obsazenost parkoviště P1 od roku 2014 s prognózou vývoje dopravy v klidu na tomto parkovišti do roku 2030.

Graf 3: Vývoj obsazenosti Centrálního parkoviště od roku 2014 s prognózou do roku 2030



Zdroj: Vlastní zpracování

Na grafu 4 je znázorněna obsazenost parkoviště P8 (188 parkovacích stání) až od roku 2016, jelikož před tímto rokem disponovalo toto parkoviště podstatně menší kapacitou. Graf 4 dále znázorňuje prognózu dopravy v klidu na parkovišti P8 do roku 2030, počítající s horní a dolní hranicí spolehlivosti.

Graf 4: Vývoj obsazenosti parkoviště u Knihovny ČZU od roku 2016 s prognózou do roku 2030



Zdroj: Vlastní zpracování

5.4 Ideové návrhy přispívající k řešení trvale udržitelné dopravy v kampusu ČZU

Podpora udržitelné dopravy se neobejde bez informovanosti studentů a zaměstnanců České zemědělské univerzity Praha o přínosech udržitelných druhů dopravy nejen pro jejich zdraví, ale i kulturu a estetiku veřejného prostoru a zkvalitnění životního prostředí. V rámci informovanosti studentů a zaměstnanců lze provádět různé výzvy – aktivity, po jejichž splnění by bylo možné získávat určité výhody (např. při dosažení určité vzdálenosti by získali body, které by následně mohli využít např. v menze apod.).

Dalším důležitým faktorem v rámci udržitelné dopravy je návaznost a četnost spojů veřejné hromadné dopravy osob. Je tedy důležité, ve spolupráci s Regionálním organizátorem Pražské integrované dopravy (ROPID) a zástupci jednotlivých samospráv, hledat možnosti lepšího dopravního spojení MHD/VHD (vhodné časové termíny, četnost a kapacita spojů, trasy linek apod.). Podnětem pro eventuální budoucí zlepšení dopravy by mohlo být mimo jiné také zavedení speciálních dopravních linek v období dopravních špiček (např. upravená trasa linky 107 s menším počtem zastávek a konečnou zastávkou u univerzity, ovšem s nutností vybudování dodatečné dopravní infrastruktury – např. obřiště pro autobusy). Dalším možným řešením by bylo vybudování dalších autobusových zastávek, které by snížily docházkovou vzdálenost k západní části univerzitního kampusu. Výhodnější spojení pro obyvatele obcí v severozápadním segmentu Prahy-západ by bylo možné dosáhnout zřízením nové kapacitnější autobusové linky. Vhodným řešením k podpoře udržitelné dopravy může být také příspěvek zaměstnavatele na předplacenou jízdenku a jiných motivačních opatření, viz výše 4.6.

Dle některých zahraničních institucí je pro podporu veřejné hromadné dopravy zavedena parkovací politika, jejíž součástí je zpoplatnění parkování na kampusech, což by zároveň přinášelo univerzitě příjem (např. na údržbu komunikací, obnovy dopravního značení apod.). Nicméně je otázkou, zda by však po zavedení poplatků za parkování neklesla obsazenost parkovišť kampusu univerzity a nezvýšil se ještě počet parkujících vozidel v okolí univerzity.

V posledních letech se debatuje o zavedení nové tramvajové trati (TT) z Dejvic do Suchdola. Toto téma bylo často diskutováno již ve výše zmíněném projektu

SMACKER. Tramvajová spojnice Suchdola s Dejvicemi by výrazně zlepšila jak kapacitně, tak i komfortně dosavadní dopravní obslužnost MČ Suchdol. Se zavedením tramvajové trati do Suchdola je v řešení také výstavba terminálu Výhledy, včetně parkoviště P+R, jež by měla navazovat na stávající konečnou stanici Podbaba-nádraží. Výstavba tramvajové trati patří k prioritám rozvoje hlavního města. Nicméně otázkou zůstává, kdy a jestli vůbec se tento nákladný projekt podaří zrealizovat. Projekt je nyní ve fázi územní studie spolu s návrhem na výstavbu osídlení oblasti Nový Sedlec a jeho realizace bude vyžadovat řadu dalších kroků.

Městská část Praha-Suchdol se také potýká s komplikovanou situací, a to s případným rozhodnutím o výstavbě vnějšího Pražského okruhu vedoucího právě přes Suchdol (Transevropská dálniční síť na trase SOKP518 a 519 s predikcí 90 – 100 000 vozidel/den) [47, 65].

V rámci kampusu ČZU se se zvyšující se intenzitou individuální automobilové dopravy v čase, při které během hledání volných parkovacích míst dochází ke zbytečnému znečištění ovzduší a hluku, by bylo vhodné vybudování telematických informačních tabulí. Tyto tabule by mohly řidiče informovat o aktuální dostupné kapacitě parkovišť na vjezdech do kampusu. Proměnné tabule by bylo vhodné umístit jak vně areál univerzity před eventuálním místem odbočení, tak i uvnitř areálu pro navádění k jednotlivým zónám parkování. Nutností pro tento systém je existence detekčního systému. Současně by obsazenost parkovišť mohla být sdílena na webových stránkách ČZU.

Doprava v klidu v letním období, kdy je na univerzitě omezený provoz a obsazenost parkovišť nedosahuje takových hodnot jako v období semestru, s sebou přináší zbytečně nevyužitá parkovací plochy. Za symbolické ceny by bylo možné některá parkoviště poskytnout rezidentům Suchdola či případně dojíždějícím z okolních obcí jako „záchranné parkoviště“. Zpřístupnění některých parkovišť rezidentům by univerzitě přineslo částečný zisk, např. na údržbu komunikací. Nicméně by nastal problém v okamžiku začátku semestru, kdy by na univerzitu opět začali dojíždět studenti a lidé využívající tato parkoviště by museli hledat jiné možnosti parkování. Tento návrh by si zřejmě zasloužil detailnější rozpracování a veřejnou diskusi.

Na zavádění alternativních druhů dopravy, jako je cyklistická a pěší, má nepříznivý vliv poloha kampusu České zemědělské univerzity, jelikož se nachází na okraji Prahy. Směrem od centra Prahy je přístup ke kampusu do svahu s 8-9 % stoupáním a na pozemních komunikacích umožňujících přístup k České zemědělské univerzitě ze severozápadní části Prahy-západ je vysoká intenzita automobilového provozu (dle sčítání dopravy z roku 2021 na úseku Roztocká – Suchdolská činila intenzita dopravy 16 973 voz/den [69]). Vybudování bezpečných cyklostezek/stezek z okolních obcí SZ segmentu Prahy by bylo řešením k motivaci pro bezpečný provoz cyklistů/pěších k cestám. Vhodným nástrojem k podpoře cyklistické dopravy směrem od města by mohly být častější spoje autobusů vybavených stojany na kola, viz příloha 20. S rozvojem cyklistické dopravy souvisí také vybavení kampusu úschovny kol a elektrokol (s možností jejich dobíjení) a výstavba hygienického zázemí pro dojíždějící cyklisty (šatny se sprchami, aby se dojíždějící mohli před výukou či prací umýt a převléci). Mimo tato kritéria jsou alternativní druhy dopravy do značné míry ovlivněny počasím.

5.4.1 Zaměření na cyklistickou dopravu

Podpora cyklistické dopravy počíná výstavbou cyklostezek a zázemí, jež by disponovalo šatnami, sprchami a úschovnou kol, viz výše. Toto zázemí by bylo vhodné vybudovat na místě, na které by byl optimální přístup pro příjíždějící cyklisty jak z obcí severozápadně od Suchdola, tak pro případné cyklisty jedoucí z opačného směru. Možná úschovna kol s hygienickým zázemím by mohla být vybudována např. u Hlavního vjezdu, případně u Centrálního parkoviště, viz příloha 21. V Příloze 21 je dále uveden možný vzhled úschovny kol. Hygienické zázemí by mohlo být součástí této úschovny.

Z turistické mapy v Příloze 22 je patrné, že k ČZU Praha nevede od obce Horoměřice (SZ segment Prahy západ) přímá cyklostezka, již by obyvatelé mohli využívat pro každodenní dojíždění do Suchdola. V okolí ČZU jsou vedeny cyklotrasy, které však nejsou ideální pro každodenní dojíždění do zaměstnání a zpět. Často tyto cyklotrasy vedou náročným terénem a jsou určeny především pro sportovní vyžití než pro běžnou jízdu, tudíž by leckoho mohly v jízdě na kole do zaměstnání odradit. Vzhledem k poloze ČZU je vhodné zmínit výškový profil. V Příloze 23 jsou uvedeny obce ve vzdušné vzdálenosti

do 5 km od univerzity. V Příloze 23 je dále uvedena tabulka, jež uvádí skutečnou vzdálenost z těchto obcí k univerzitě, zároveň jsou zde uvedeny i průměrné časy doby jízdy z daných obcí k univerzitě. Mimo tyto údaje je v Příloze 23 uvedeno stoupání, které je nutné při dojíždění na univerzitu překonat. Zároveň je zde uvedeno také klesání v tomtéž směru, jelikož při zpáteční cestě budou hodnoty stoupání a klesání, jež je nutné překonat, opačné. Převýšení je nutné brát v úvahu při plánování cyklistických tras, které by měly sloužit k dennímu dojíždění, a to především z toho důvodu, že při jízdě do kopce člověk spotřebuje mnohem více energie, než kterou spotřebuje při cestě po rovině na stejné vzdálenosti. Obce na východ od univerzity ve vzdušné vzdálenosti 5 km se nacházejí na druhém břehu řeky, tudíž je nutné nějakým způsobem „překonat“ řeku, což je možné buď využitím přívozu, který nemusí být vždy v provozu nebo přes Trojskou lávku či lávku v obci Řež, která je pouze lávkou pro pěší.

Vzhledem k výškovým profilům se jako optimální řešení jeví vybudování cyklotrasy z obce Horoměřice. Z obce Horoměřice je stoupání pouze 6 m a při zpáteční cestě je stoupání 43 m, viz příloha 23. Návrh pro vytvoření cyklostezky spojující Horoměřice se Suchdolem navazuje na současnou cyklotrasu 0077 vedoucí ze Šáreckého údolí na Okoň [60]. Na tuto cyklotrasu je možné se napojit z obcí Velké přílepy a Statenice, viz Příloha 22. Nová cyklotrasa by se od cyklotrasy odpojila na okraji zastavěného území obce Horoměřice a vedla přes ulici Kolmou, kde by bylo nutné napojení na pozemní komunikaci II/240 (Velvarská), z níž by po 60 m cyklotrasa odbočila na ulici Krátkou. Dle sčítání dopravy z roku 2020 jsou hodnoty průměrných denních intenzit vozidel (RPDI) na komunikaci II/240 5 474 vozidel/den [63]. Vzhledem k frekventovanosti silnice II/240 by bylo pro větší bezpečnost cyklistů napojujících se na tuto komunikaci vhodné zavedení dopravních opatření, např. použití optické brzdy, posunutí začátku obce, které je nyní umístěno přibližně 50 m od dané křižovatky či místní omezení rychlosti dopravním značením.

Od ulice Krátká by cyklotrasa vedla před pole mimo pozemní komunikaci. Od této lokality jsou zpracovány tři možné varianty vedení cyklotrasy. Tyto varianty jsou uvedeny v příloze 24. Všechny varianty počítají s vedením cyklotrasy mimo pozemní komunikaci, a to především z důvodu, že stav místní komunikace a intenzity dopravy na této

komunikaci (III/2403 – Revoluční/Štěpnice) nejsou zanedbatelné. Při úvaze, že zmíněná komunikace je široká 6 m a byly by zde zavedeny pruhy pro cyklisty, šířka silnice by neodpovídala minimální šíři jízdních pruhů. Dvě varianty vedení cyklostezky jsou téměř totožné, liší se pouze v tom, na jaké straně pozemní komunikace vedou.

První varianta je vedena podél pravé strany komunikace směrem k univerzitě. V tomto případě by přibližně na 100 m vedla cyklotrasa po pozemní komunikaci, jelikož je v daném úseku vybudován chodník pro chodce s autobusovou zastávkou a mohlo by zde docházet ke kolizím chodců s cyklisty. Za zmíněným chodníkem by cyklotrasa vedla mimo pozemní komunikaci až do příjezdu do Prahy, kde by bylo nutné přejet na opačnou stranu komunikace. Následně by trasa vedla k hlavnímu vjezdu univerzity ulicí K Horoměřicům. Přejed pro cyklisty v místě za zahradnickou osadou by mohl být součástí přechodu pro chodce, resp. rozšířením současného přechodu pro chodce o přechod pro cyklisty. Současný přechod pro chodce je zdůrazněn dopravním značením příčný práh, jelikož je součástí zpomalovacího prahu.

Druhá varianta možného vedení cyklotrasy vede stejným směrem, pouze na opačné straně místní komunikace III/2403. Při příjezdu do Prahy po této straně komunikace je nutné počítat s existencí zahrádkářské osady, kolem které by cyklotrasa vedla.

Poslední variantou je cyklotrasa využívající stávající polní cesty. Tato trasa by následně byla vedena poblíž silnice II/241.

Pokud bude zrealizována stavba Silničního okruhu kolem Prahy (SOKP) v severozápadní části Prahy, konkrétně úsek 518, nebude možné vycházet z návrhu cyklotrasy využívající stávající polní cesty v blízkosti silnice II/241. V místech zamýšleného vedení cyklotrasy je plánováno vedení Silničního okruhu, mimoúrovňová křižovatka, jejíž větve vedou do okružní křižovatky, do níž je plánována přeložka ulice Kamýcká. Ve zbylých dvou variantách návrhu cyklotras dochází pouze k mimoúrovňovému křížení s teoretickým vedením SOKP, tudíž by varianty cyklotras podél silnice III/2403 nebyly téměř ovlivněny. Situační výkres SOKP a pohled na mimoúrovňové křížení s ulicí Revoluční/Štěpnice jsou uvedeny v příloze 25.

Jelikož poslední varianta může být ovlivněna zatím teoretickou výstavbou Silničního okruhu kolem Prahy, lze se přiklánět k návrhu cyklotrasy vedoucí podél silnice III/2403. Na obrázku 1 je uveden obrázek cyklotrasy vedoucí podél silnice III/2403 z pravé strany (směrem od Horoměřic).

Obrázek 1: Vedení cyklostezky podél silnice III/2403



Zdroj: *Mapy.cz. Mapy [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz>; Zakruta.cz. C8a – stezka pro cyklisty [online], [cit. 2022-10-30]. Dostupné z: <https://www.zakruta.cz/img/dopravni-znacky/velke/C8a.jpg>;* úpravy vlastní zpracování

Vzhled a rozměry cyklistické trasy by odpovídaly požadavkům návrhových parametrů uvedených v Technických podmínkách TP 179. Základní parametry cyklistické infrastruktury pro běžný provoz, tj, přímý a rovinatý úsek, respektují kromě jednostopých jízdních kol také dvoustopé přívěsní vozíky. Dle TP 179 je základní šířka jízdního pruhu pro cyklisty 1 m a základní šířka jízdního pásu 2,5 m. Základní prostorové nároky pro cyklistický provoz jsou uvedeny v příloze 26. Volba pojižděného povrchu má vliv nejen na bezpečnost, ale také atraktivitu užívání jízdního kola. Důležitá je také volba technologie a kvalita provedení daného povrchu. Technické podmínky definují specifika volby povrchu cyklostezky. Vhodným řešením cyklostezek pro běžný provoz jsou rovné hladké zpevněné povrchy s dobrými adhezními vlastnostmi (např. asfalt nebo cementobeton) [72].

5.4.2 Zaměření na dopravu v klidu

Ačkoliv na některých parkovištích (zejména s velkou kapacitou parkovacích míst ve studentské zóně) dochází již nyní k překročení kapacit těchto parkovišť a s výhledem vývoje individuální dopravy a s tím jednoznačně spojené nutnosti mít kde automobil zaparkovat, je vhodné postupně zavádět v této oblasti opatření.

Hledání parkovacích míst z důvodu plně obsazených parkovišť s sebou přináší negativní důsledky na životní prostředí. Především na začátku semestru (zejména zimního) je obtížné nalezení volného parkovacího místa. V této chvíli dochází k tomu, že řidiči parkují svá vozidla mimo místa pro parkování určená, a to např. podél obrubníků na parkovištích, kde dochází ke zmenšení jízdního prostoru či v některých případech jsou vozidla parkována na zelených plochách, viz Příloha 27. Aby nedocházelo ke „zbytečnému“ hledání volného parkovacího místa, jak již bylo výše zmíněno, bylo by vhodné vybudování informačních tabulí informující o aktuální obsazenosti jednotlivých parkovišť. Umístění tabulí by bylo vhodné umístit jak vně, tak uvnitř areálu. Data o aktuální obsazenosti jednotlivých parkovišť by mohla být také dostupná jak z webových stránek univerzity, tak z mobilní aplikace, přes kterou by bylo eventuálně možné dané parkovací místo rezervovat.

Rezervace místa k parkování by vyžadovala systém, pomocí něhož by si studenti, případně i zaměstnanci univerzity, mohli zajistit parkovací místo. Rezervační systém by mohl být naprogramován tak, aby rezervace mohla být uskutečněna jak na celý následující týden, tak pouze na následující den s tím, že by se v určitý čas uzavřela možnost rezervace místa a systém by podle určitých kritérií přiřadil zájemcům parkovací stání. Kritéria, podle kterých by systém vyhodnocoval, zda rezervaci danému zájemci povolí či nikoliv, by mohla být např.: student/zaměstnanec, student – trvalé bydliště, prospěch, bydlení na koleji ano/ne, apod. Předchozí rezervaci parkovacího místa by systém umožňoval určitému % z parkovacích stání. Zbylá místa, která by nepodléhala rezervaci by byla pro studenty (zaměstnance), kterým systém nepřidil rezervaci místa nebo pro ty, kteří se rozhodli o využití automobilu na poslední chvíli. U míst, která by nepodléhala

rezervaci by nebyla žádná garance, zda dané místo bude či nebude obsazené. Aby tento systém fungoval, musela by být parkovací stání v kampusu odlišena.

I přes rostoucí objemy individuální automobilové dopravy by jedním z možných opatření dopravy v klidu mohlo být zrušení parkoviště P2 mezi kolejemi EFG a JIH. A to zejména z důvodu zvýšení bezpečnosti studentů v okolí tohoto parkoviště.

Parkoviště P2 se nachází ve studentské zóně a nabízí kapacitu 40 parkovacích stání. Zároveň se toto parkoviště nachází v blízkosti sportovišť ČZU (atletický ovál, fotbalové hřiště apod.). K tomuto parkovišti je možné se dostat jednak ze strany od Centrálního parkoviště, jednak ze strany od koleje EFG. V místě tohoto parkoviště je zvýšený pohyb studentů, což je zřejmé z přítomnosti zmíněných kolejí. K určitému omezení dopravy v okolí kolejí došlo již použitím zahrazovacích sloupků mezi kolejemi BCD a JIH. Nicméně nadále dochází ke křížení cesty vozidel a studentů. Zrušením parkoviště P2 by tedy přispělo k vyšší bezpečnosti chodců.

Zrušení zmíněného parkoviště by však vyžadovalo určitý „kompromis“ pro studenty. A to především z důvodu, že na tomto parkovišti odstavují svá vozidla studenti bydlících na univerzitních kolejích. Zrušením parkoviště P2 by tedy byli dotčeni právě studenti bydlící na kolejích, využití nově vzniklé plochy by mělo být řešeno s ohledem na tyto studenty.

Na ploše vzniklé zrušením parkoviště by mohla být vysazena zeleň. Vzhledem k poloze teoreticky nově vzniklé plochy by mohlo jedním z řešení, jak tuto plochu využít, být vybudování tzv. „chill out zóny“ pro studenty jako odpočinkové, studijní a zábavní místo.

V oblasti řešení dopravy v klidu řada zahraničních univerzit zavádí vlastní dopravní politiku, v rámci níž řeší převážně problémy s dopravou v klidu. Jedním z častých opatření těchto univerzit je zavádění poplatků za parkování v univerzitních kampusech.

Domnívám se, že zavedení tohoto opatření v kampusu České zemědělské univerzity by mělo negativní ohlasy, jelikož společnost často vychází z myšlenky, že parkování

by mělo být bezplatné a parkovacích míst by měl být dostatek za všech okolností. Nicméně s neustálým růstem IAD není možné rozšiřovat parkovací plochy na úkor veřejného prostranství (plochy zeleně, aj.).

Je možné, že zpoplatněním parkování by došlo k určité redukci individuální automobilové dopravy v kampusu ČZU. Na druhou stranu však lze očekávat, že mnoho dojíždějících studentů (případně i zaměstnanců) univerzity bude vyhledávat plochy k zaparkování svých vozidel v blízkosti areálu ČZU, tudíž nedojde k redukci IAD, ale pouze k přesunu dopravy v klidu po městské části Prahy-Suchdol, což by mělo negativní důsledek jak pro obyvatele této městské části, tak pro samotnou bezpečnost dopravy v místech zvýšené koncentrace parkujících vozidel.

Zpoplatnění parkování v univerzitním kampusu by bylo jedním z možných řešení redukce IAD v kampusu univerzity, nicméně by tím nebyl vyřešen problém s teoretickým přesunem této dopravy do města. Proto by bylo vhodné se nejprve zaměřit na motivaci k využívání veřejné hromadné dopravy, přičemž by zásadním úkolem bylo zlepšení kvality spojů veřejné dopravy s okolními obcemi i centrem Prahy (kapacitnější a frekventovanější autobusové spoje). V kampusu by taktéž mohl být zaveden systém preference obsazenosti vozidel (HOV – High Occupancy Vehicles).

6 Závěr práce

Cílem této diplomové práce bylo zhodnocení současného stavu dopravní obslužnosti a dostupnosti kampusu České zemědělské univerzity v Praze. Práce byla zaměřena na zhodnocení objemů individuální automobilové dopravy, posouzení dopravy v klidu a trendy jejího vývoje. Se zohledněním aspektů současné dopravy byly v této práci navrženy možné strategie umožňující zajištění trvale udržitelného rozvoje kampusu univerzity.

Před samotným navržením strategií, které by zajistily trvale udržitelný rozvoj kampusu, bylo potřebné zjistit informace o aktuální dopravní situaci v areálu kampusu. Tyto informace byly zjišťovány dopravními průzkumy a jejich následnou analýzou. Dopravní průzkumy byly uskutečněny anketním dotazováním, průzkumem obsazenosti parkovišť a také analýzou intenzit dopravy na hlavních vjezdech do areálu univerzity pomocí kamerových záznamů, které byly poskytnuty Odborem bezpečnosti ČZU. Jednotlivé dopravní průzkumy probíhaly jednak během letního semestru 2022, jednak pomocí leteckých snímků od roku 2012 do roku 2021.

Česká zemědělská univerzita je každoročně zapojena do celosvětové soutěže univerzit ohleduplných k životnímu prostředí – UI Green Metric World University Rankings. Česká zemědělská univerzita v Praze se v roce 2018 umístila v tomto prestižním žebříčku na 46. místě [82]. V rámci České republiky ČZU v celosvětovém žebříčku UI Green Metric World University Rankings obhájila své prvenství i v následujících letech (2019, 2020, 2021) [81]. Univerzita tímto způsobem naplňuje cíle stanovené ve Strategii udržitelnosti 2030. Žebříček UI Green Metric World University Rankings vyhodnocuje ohleduplnost univerzit k životnímu prostředí. Celkově je v žebříčku hodnoceno šest indikátorů, mezi něž patří samotná infrastruktura, energie a klimatická změna, odpady, voda, doprava, vzdělání a výzkum [80]. Kritéria pro dopravu, zohledňovaná jako jeden z hodnotících indikátorů tohoto žebříčku, nejsou vždy tak snadno splnitelná. A to především z důvodu polohy kampusu univerzity, jelikož z jedné strany je přístup k univerzitě ovlivněn 8-9 % stoupáním a z druhé strany k univerzitě vedou pozemní komunikace s vysokou hustotou provozu. Tyto okolnosti nejsou příznivé pro rozvoj

alternativních druhů dopravy, nicméně podněty ke zlepšení těchto negativních jevů může být vyšší počet nabízených linek veřejné hromadné dopravy umožňující převoz cyklistických kol v místě stoupání či výstavba cyklostezek z opačné strany. Existuje však jeden faktor, který v rámci podpory alternativních druhů dopravy nelze omezit – počasí. Nepříznivé počasí zatím zřejmě neovlivní sebevětší úsilí.

Z výsledných hodnot provedených dopravních průzkumů a jejich následné analýzy lze do budoucna stávající situaci v řešení dopravy kampusu ČZU podpořit systémovým organizačním přístupem. Organizace veřejné hromadné dopravy (nebo MHD), zlepšení jejich výkonů (doba cesty) a další důležité parametry (menší počet přestupů, nabízený komfort přepravy) jsou otázkou vývoje a můžou být iniciovány jednáním mezi univerzitou a poskytovateli přepravních služeb. Dle zkušeností zahraničních univerzit, především amerických, se v řešení dopravy osvědčilo zřízení tzv. komise (či výboru) pro podporu pěší a cyklistické dopravy [3]. Ustanovení takového poradního orgánu by mohlo napomoci řešení trvale udržitelné dopravy ČZU Praha.

7 Seznam použitých zdrojů

1. AL-TURJMAN, Fadi & MALEKLOO, Arman. *Smart parking in IoT – enabled cities: A survey* [online] 2019, [cit. 2022-06-05]. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2210670718327173?via%3Dihub>
2. Auto na půl. *Carsharing* [online], [cit. 2022-06-06]. Dostupné z: <https://www.autonapul.cz/carsharing/>
3. BALSAS, Carlos J. L. *Sustainable transportation planning in college campuses*. Amherst: University of Massachusetts, 2002.
4. BARATA, Eduardo, CRUZ, Luis & FERREIRA, João-Pedro. *Parking at the UC campus: Problems and solutions*. Elsevier. Coimbra: Universidade de Coimbra, 2011.
5. BARRIGA, Jhonattan J., et al. *Smart Parking: A Literature Review from the Technological Perspective* [online] 2019, [cit. 2022-06-05] Dostupné z: <https://www.mdpi.com/2076-3417/9/21/4569/htm>
6. BLACK, William R. *Sustainable transportation: problems and solutions*. New York: Guilford Press, c2010. ISBN 978-1-60623-485-3.
7. Centrum dopravního výzkumu. *Analýza potřeb budování cyklistické infrastruktury v ČR „CYCLE21“*. Brno, 2008. Závěrečná výzkumná zpráva.
8. Centrum dopravního výzkumu. *Plánování udržitelné dopravy* [online], [cit. 2022-06-07]. Dostupné z: <https://www.cdv.cz/oblast-22-problematika-udrzitelne-dopravy>
9. Clevercity. *Smart Parking* [online], [cit. 2022-06-05]. Dostupné z: <https://www.cleverciti.com/en/smart-parking>
10. COOKSON, Graham & PISHUE, Bob. *The Impact of Parking Pain in the US, UK and Germany* [online] 2017, [cit. 2022-06-04]. Dostupné z: <https://www2.inrix.com/research-parking-2017>
11. CUŘÍKOVÁ, Ing. Petra. *Stavební kniha 2018 Parkování ve městě*. Praha: Informační centrum ČKAIT, 2018. ISBN 978-80-88265-02-3.
12. Česká zemědělská univerzita. *CSR Report 2019*. Praha, Česká zemědělská univerzita, 2020.

13. Česká zemědělská univerzita. *CSR Report 2021*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2022. ISBN 978-80-13-3188-4.
14. Česká zemědělská univerzita. *Mapové podklady* [online], [cit. 2022-07-16]. Dostupné z: <https://www.czu.cz/cs/r-17408-mapove-podklady>
15. Česká zemědělská univerzita. *Výroční zpráva o činnosti ČZU 2021*. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2022. ISBN 978-80-213-3184-6.
16. ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011.
17. ČSN 73 6101. *Projektování silnic a dálnic*. Praha: Český normalizační institut, 2018.
18. ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*. Praha: Český normalizační institut, 2006.
19. ČSN EN ISO 14050. *Environmentální management – Slovník*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2021.
20. DAB Praha. *Ropid testoval, kolik lidí se vejde do tramvaji a autobusů* [online] 2017, [cit. 2022-09-04]. Dostupné z: <https://dabpraha.rozhlas.cz/ropid-testoval-kolik-lidi-se-vejde-do-tramvaji-a-autobusu-skrtat-linky-kvuli-7303007>
21. DALY, H. E.. *Steady-State Economics: Concepts, Questions, Policies*. Washington, DC: Island Press, 1992. ISSN 0940-5550.
22. DELL'OLIO, Luigi, CORDERA, Ruben, et al. *A methodology based on parking policy to promote sustainable mobility in college campuses*. Santander: University of Cantabria, 2019.
23. DELOITTE. *Telematické služby v dopravě* [online], [cit. 2022-06-04]. Dostupné z: <https://www2.deloitte.com/cz/cs/pages/strategy-operations/solutions/cze-strategy-telematicke-sluzby-v-doprave.html>
24. DZURIK, Bc. Jakub. *Udržitelná mobilita v evropských městech*. Brno, 2018. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Ekonomicko-správní fakulta. Vedoucí práce doc. RNDr. Josef Kunc, Ph.D.
25. EUROCOMM-PR PRAHA. *Co odhalil Evropský týden mobility ve Vídni*. Praha, 2021. Tisková zpráva Zahraniční kanceláře města Vídně. [online], [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://www.akademimobility.cz/aktuality/1484/co->

[odhalil-evropsky-tyden-mobility-ve-vidni-skoro-polovina-tamejsich-domacnosti-nevlastni-auto](#)

26. European Enviroment Agency. *Noise* [online], [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise>
27. Evropská agentura pro životní prostředí. *Doprava* [online] 2020, [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/themes/transport/intro>
28. Evropská agentura pro životní prostředí. *Je možné omezit dopady dopravy na životní prostředí* [online] 2016, [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/articles/je-mozne-omezit-dopady-dopravy>
29. Evropská agentura pro životní prostředí. *O agentuře EEA* [online] 2021, [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: <https://www.eea.europa.eu/cs/about-us/who>
30. Fakta o klimatu. *Emise skleníkových plynů v ČR podle sektorů detailně* [online], [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://faktaoklimatu.cz/infografiky/emise-cr-detail>
31. FILIPOVITCH, Anthony & BOAMAH, Emmanuel Frimpong. *A systems model for achieving optimum parking efficiency on campus: The case of Minnesota State Universtiy*. USA, 2015.
32. Geoportál ČÚZK. *Archiv* [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/?extent=-745883.6339852696,-1038286.0002116712,-744965.5173990363,-1037295.8744814198&start=LMS>
33. Geoportál ČÚZK. *Geoprohlížeč* [online], [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/geoprohlizec/>
34. Geoportál Praha. *Archiv leteckých snímků (ortofotomap) hl. m. Prahy* [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/ortofoto-archiv/>
35. Geoportál Praha. *Mapové aplikace. Archiv leteckých snímků* [online], [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/ortofoto-archiv/>
36. GILLIS, Alexander S. *What is the internet of things (IoT)* [online] 2022, [cit. 2022-06-05]. Dostupné z: <https://www.techtarget.com/iotagenda/definition/Internet-of-Things-IoT>

37. HAVLÍČEK, Josef. *Dopravní dostupnost a dopravní obslužnost malých sídel (základních sídelních jednotek)*. Praha, 2013. Bakalářská práce. Vysoká škola regionálního rozvoje. Regionální rozvoj. Vedoucí práce Ing. Alois Slepíčka, DrSc.
38. Hluk & Emise. *Vliv hluku na zdraví* [online], [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <http://hluk.eps.cz/hluk/vliv-hluku-na-zdravi/>
39. HORÁK, Doc. Dr. Ing. Jiří, ŠIMEK, Doc. RNDr. Milan, PhD., RŮŽIČKA, Lukáš, HORÁKOVÁ & Dr. Ing. Bronislava. *Možnosti analýzy a hodnocení dopravní dostupnosti* [online], [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/148391-Moznosti-analyzy-a-hodnoceni-dopravni-dostupnosti.html>
40. HUBÁČEK, Petr. *Automobilita v klidu a městské prostředí*. Brno. Vysoké učení technické v Brně, nakladatelství VUTIUM, 2016. ISBN 978-80-214-4324-2.
41. JABBAR, Waheb A., WEI, Chong Wen, et al. *An IoT Raspberry Pi-based parking management system for smart campus*. Pahang: Universiti Malaysia Pahang, 2021.
42. KOČÁRKOVÁ, Ing. Bc. Dagmar, KOCOUREK, Ing. Josef, Ph.D. & JACURA, Ing. Martin. *Základy dopravního inženýrství*. Praha: České vysoké učení technické, 2009. ISBN 978-80-01-04233-5.
43. KŘIVÁNKOVÁ, Lenka. *Význam telematiky v silniční dopravě* [prezentace]. Praha.
44. KŠANDA, Bc. Petr. *Návrh systému parkování v kampusu ČZU Praha*. Praha., 2016. Diplomová práce. Česká zemědělská univerzita. Technická fakulta. Vedoucí práce doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.
45. MAIER, prof. Ing. arch. Karel, CSc. & kol. *TACR Beta – TB050MMR001: Standardy dostupnosti veřejné infrastruktury* [online] Praha: České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury, 2020, [cit. 2022-11-17]. Dostupné z: <https://www.mmr.cz/getmedia/172ef4fb-11fb-4647-bc0d-278110a20369/TB050MMR01-Standardy-dostupnosti-verejne-infrastruktury-aktualizace-2020-03.pdf.aspx?ext=.pdf>
46. MATOUŠEK, Jan. *Využití inteligentního parkování v koncepci Smart city*. Praha, 2017. Bakalářská práce. České vysoké učení technické. Fakulta dopravní. Vedoucí práce doc. Ing. Tomáš Tichý, Ph.D.
47. Městská část Praha-Suchdol. *Silniční okruh kolem Prahy* [online], [cit. 2022-09-09]. Dostupné z: <https://praha-suchdol.cz/okruh/>

48. MICHNIAK, Daniel. *Dostupnosť okresných miest na Slovensku* [geografický časopis]. [online] 2003, [cit. 2022-03-04]. Dostupné z: <http://www.akademickyrepozitar.sk/sk/repozitar/dostupnost-okresnych-miest-na-slovensku.pdf>
49. Morris, J. N. & Hardman, A. E. *Walking to Health. Sports Medicine*. Auckland, 1997.
50. MUNIRA, Sirajum & SANTOSO, Djoen San. *Examining public perception over outcome indicators of sustainable urban transport in Dhaka city*. 2017.
51. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
52. NEDVĚD, František. *IoT Internet věci* [online], [cit. 2022-06-05]. Praha: ČD-Telematika. Dostupné z: https://www.smartcityvpraxi.cz/prezentace/Konference_SmarcityvpraxiII/Frantisek_Nedved.pdf
53. NOVOTNÝ, Ing. Vojtěch, Ph.D. *Veřejná hromadná doprava* [online] Praha, 2020, [cit. 2022-06-16]. Dostupné z: <https://www.vovcr.cz/odz/tech/573/page01.html>
54. POKORNÝ, Petr. *Trvale udržitelný dopravní systém*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2006.
55. POKORNÝ, Petr. *Zklidňování dopravy*. Praha: Centrum dopravního výzkumu, 2012.
56. Pražská integrovaná doprava PID. *Autobusy městské* [online], [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: <https://pid.cz/jizdni-rady-podle-linek/autobusy-mestske/>
57. Pražská integrovaná doprava PID. *Zastávkové jízdní řády 107* [online], [cit. 2022—10-05]. Dostupné z: https://jrportal.dpp.cz/DataFTP/JRPortalData/107/20220901/107_linka.pdf
58. Pražská integrovaná doprava PID. *Zastávkové jízdní řády 147* [online], [cit. 2022-09-08]. Dostupné z: https://jrportal.dpp.cz/DataFTP/JRPortalData/147/20220901/147_linka.pdf
59. PŘIBYL, Prof. Ing. Pavel, CSc. *Inteligentní dopravní systémy a dopravní telematika*. Praha: České vysoké učení technické, 2005. ISBN 80-01-003122-5.

60. RAICH, Karel. *Cyklotrasy.cz. Cyklotrasa č. 0077 Praha, Šárecké údolí – Okoř* [online] 2008, [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: <http://cyklotrasy.cz/encyklopedie/objekty1.phtml?id=136946>
61. Regionální organizátor Pražské integrované dopavy. *Praktická zkouška obsaditelnosti vozidel PID* [online] Praha, 2016, [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/47763815-Prakticka-zkouska-obsaditelnosti-vozidel-pid.html>
62. Ročenka dopavy 2021. Praha: Technická správa komunikací hl. m. Prahy, a.s., 2022.
63. Ředitelství silnic a dálnic. *Celostátní sčítání dopavy 2020* [online], [cit. 2022-10-19]. Dostupné z: https://scitani.rsd.cz/CSD_2020/pages/map/default.aspx
64. Silnice-železnice. *Automobilový hluk* [online] 2011, [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <http://old.silnice-zeleznice.cz/clanek/automobilovy-hluk/>
65. Silniční okruh na severozápadě Prahy. *Zachraňme přírodní park Drahaň-Troja* [online], [cit. 2022-09-09]. Dostupné z: <http://www.drahan.chabry.cz>
66. SLABÝ, doc. Ing. Petr, CSc., LAUBE, Ing. Zbyněk, BOHÁČ, Štěpán, VOHRADSKÝ, Ing. Ondřej & Dlabajová, Ing. Radka. *Jak zklidnit dopravu v obcích*. Brno: Nadace Partnerství, 2004. ISBN 80-239-3594-1.
67. Společně udržitelně. *Udržitelná doprava v praxi* [online] 2022, [cit. 2022-06-07]. Dostupné z: <https://spolecne-udrzitelne.cz/aktuality/inovace/udrzitelna-doprava-v-praxi>
68. Světová komise pro životní prostředí a rozvoj. *Naše společná budoucnost*. Praha: Academia, 1991. ISBN 8085368072.
69. Technická správa komunikací. *Intenzity dopavy v roce 2021* [online] Praha: Technická správa komunikací hlavního města Prahy, a.s., Sekce dopravního inženýrství, 2022, [cit. 2022-11-19]. Dostupné z: <https://www.tsk-praha.cz/wps/wcm/connect/www.tsk-praha.cz20642/1878a154-ae70-43c0-ae28-98fdf7c9860f/intenzity-dopravy-praha-2021.xlsx?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1651152240524>
70. TP 132. *Zásady návrhu dopravního zklidňování na místních komunikacích*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopavy České republiky, 2000.

71. TP 171. *Vlečné křivky pro ověřování průjezdnosti směrových prvků pozemních komunikací*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2004.
72. TP 179. *Navrhování komunikací pro cyklisty*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2017.
73. TP 182. *Dopravní telematika na pozemních komunikacích*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2006.
74. TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2018.
75. TP 219. *Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2019.
76. TP 99. *Vysazování a ošetřování silniční vegetace*. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 1997.
77. TRAM-BUS. *Autobusy* [online], [cit. 2022-07-16]. Dostupné z: <https://www.tram-bus.cz/mhd-praha/autobusy/>
78. Tyrkys. *Moderní městská cyklistika* [online], [2022-06-22]. Dostupné z: <https://www.tyrkys.cz/stranka/moderni-mestska-cyklistika-8211-4-dilny-serial.html>
79. UB University Business. *16 campus parking and traffic solution* [online] 2019, [cit. 2022-06-22]. Dostupné z: <https://universitybusiness.com/16-campus-parking-and-traffic-solutions/>
80. UI Green Metric. *UI GreenMetric World University Rankings: Background of The Ranking* [online], [cit. 2022-08-21]. Dostupné z: <https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome>
81. UI GreenMetric. *Archive Rankings* [online], [cit. 2022-08-21]. Dostupné z: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/archive>
82. UI GreenMetric. *Overall Rankings 2018* [online], [cit. 2022-08-21]. Dostupné z: <https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2018>
83. University of Georgia. *Parking on the UGA Campus* [online], [cit 2022-06-06]. Dostupné z: <https://tps.uga.edu/parking/>

84. URBÁNKOVÁ, Aneta. *Zhodnocení dopravy v klidu zvolené obce (městské části)*. Praha, 2021. Bakalářská práce. Česká zemědělská univerzita. Technická fakulta. Vedoucí práce doc. Ing. Miroslav Růžička, CSc.
85. Ústav územního rozvoje. *Vymezení pojmu udržitelný rozvoj* [online], [cit. 2022-06-14]. Dostupné z: http://www.uur.cz/principy/konference/KapitolaA%5CA11_VymezeniPojmuUdrzitelnehoRozvoje_20060919.pdf
86. Vyhláška č. 294/2015 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích. Praha: Ministerstvo dopravy, 2015.
87. Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Praha: Ministerstvo pro místní rozvoj, 2009.
88. Walk21. *Mezinárodní charta chůze* [online] 2021, [cit. 2022-09-15]. Dostupné z: <https://walk21.com/wp-content/uploads/2021/10/Czech-ICW-translation.pdf>
89. Zákon č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení).
90. Zákon č. 129/2000 Sb., o krajích (krajské zřízení).
91. Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích.
92. Zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí.
93. Zákon č. 194/2010 Sb., o veřejných službách v přepravě cestujících a o změně dalších zákonů.
94. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně zdraví a o změně některých souvisejících zákonů.
95. Zákon č. 361/2000. Sb., o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů.
96. ZEWDIE. Dr. Ing. Retta. *Co si představíme pod pojmem telematika* [prezentace]. Praha.
97. Žijeme pro Suchdol. *Program nezávislého sdružení Žijeme pro Suchdol* [online] 2018, [cit. 2022-09-09]. Dostupné z: <http://www.zijemeprosuchdol.cz/program.htm>

8 Seznam obrázků

Obrázek 1: Vedení cyklostezky podél silnice III/240347

9 Seznam grafů

Graf 1: Obsazenost vozidel při dojíždění 3 a vícekrát týdně37

Graf 2: Dojíždění na univerzitu38

*Graf 3: Vývoj obsazenosti Centrálního parkoviště od roku 2014 s prognózou do roku 2030
.....41*

*Graf 4: Vývoj obsazenosti parkoviště u Knihovny ČZU od roku 2016 s prognózou do roku
203041*

10 Přílohy

Seznam příloh

Příloha 1: Formulář pro anketní průzkum dopravy	I
Příloha 2: Informační tabule pro parkování	II
Příloha 3: Mapa kampusu ČZU Praha	IV
Příloha 4: Zastávky autobusových linek a vjezdy do kampusu univerzity	V
Příloha 5: Struktura respondentů	VI
Příloha 6: Anketa – studenti.....	VII
Příloha 7: Anketa – zaměstnanci	IX
Příloha 8: Velikost vozidla	XII
Příloha 9: Severozápadní segment Prahy-západ.....	XIII
Příloha 10: Obce ve vzdálenosti 30 km od kampusu České zemědělské univerzity ...	XIV
Příloha 11: Hodinové intenzity na jednotlivých vjezdech do areálu univerzity	XVI
Příloha 12: Intenzita vozidel na vjezdech – jednotlivé dny průzkumu.....	XX
Příloha 13: Mapa a kapacita parkovišť ČZU (dopravní průzkum).....	XXI
Příloha 14: Obsazenost vybraných parkovišť	XXIII
Příloha 15: Využití parkovišť P9, P17 a P18	XXV
Příloha 16: Změna počtu parkujících vozidlech během let 2013, 2016 a 2022	XXVI
Příloha 17: Obsazenost vybraných parkovišť v letech 2012-2021	XXVII
Příloha 18: Využití parkovišť dle období – průměr z let 2012-2021.....	XXIX
Příloha 19: Využití vybraných parkovišť během průzkumu dopravy v klidu	XXXIII
Příloha 20: Autobus uzpůsobený pro převoz cyklistických kol	XXXIV
Příloha 21: Úschovna kol.....	XXXV
Příloha 22: Turistická mapa.....	XXXVII

Příloha 23: Obce ve vzdušné vzdálenosti do 5 km od ČZU	XXXIX
Příloha 24: Návrhy vedení cyklotrasy z obce Horoměřice do kampusu ČZU.....	XL
Příloha 25: SOKP úsek 518	XLII
Příloha 26: Základní prostorové rozměry pro cyklistický provoz	XLIII
Příloha 27: Parkování vozidel mimo vyznačené parkovací plochy	XLIV

Příloha 1: Formulář pro anketní průzkum dopravy

Obrázek: Formulář pro anketní průzkum

Datum čas *h:mi:stanoviště	malé vozidlo	velké voz. (SUV)	obsazenost
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
žena	muž		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
otázka č.			
1. student	Zaměstnanec/fakulta	návštěvník UNI	firma (pošta, OPD...)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. Dojždíte IAD na ČZU			
1x v týdnu	2x	3x a více	příležitostně
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Odkud dojdíte IAD?			
Čtvrť Prahy	Obec mimo Prahu	Okres/vzdálenost	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
4. Hlavní překážka v použití MHD			
čas	pohodlí	cena jízdného	přestupy
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			jiné (jaké?)
			<input type="text"/>

Datum čas *h:mi:stanoviště	malé vozidlo	velké voz. (SUV)	obsazenost
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
žena	muž		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		
otázka č.			
1. student	Zaměstnanec/fakulta	návštěvník UNI	firma (pošta, OPD...)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2. Dojždíte IAD na ČZU			
1x v týdnu	2x	3x a více	příležitostně
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3. Odkud dojdíte IAD?			
Čtvrť Prahy	Obec mimo Prahu	Okres/vzdálenost	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
4. Hlavní překážka v použití MHD			
čas	pohodlí	cena jízdného	přestupy
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
			jiné (jaké?)
			<input type="text"/>

Tisk na druhou stranu dotazníku

Vysvětlivky

první dva řádky před otázkami (čas, velikost vozidla, žena, muž) vyplnit před nebo po rozhovoru

K otázce:

- od 1 "fajfka" v příslušném políčku ✓
- od 2 IAD - individuální automobilová doprava "fajfka" v příslušném políčku ✓
- od 3 pokud možno specifikovat (např. Praha 6, Velké Přílepy, atd.),
v případě, že respondent nebude chtít specifikovat, tak fajfka ✓
- od 4 "fajfka" v příslušném políčku ✓ v políčku jiné uvést konkrétní příklady

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 2: Informační tabule pro parkování

Obrázek: Naváděcí tabule k parkovištím s proměnnou informací tvořenou světloemitujícími diodami udávajícími stav



Zdroj: ELIÁŠ, Petr. JcTED.cz. Naváděcí systém parkování se testuje. Auto ohlídky čidla a mobilní data [online]Pisek, 2017, [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: https://www.jcted.cz/public/temp/photos/articles/31347/493455_300_285.jpg?lm=1507736386

Obrázek: Naváděcí značka k parkovišti – pevný štít s proměnnou částí tvořenou otočnou dvoustrannou žaluzií udávající stav „volno“/“obsazeno“



Zdroj: TP 141. Zásady pro systémy proměnného dopravního značení a zařízení pro provozní informace na pozemních komunikacích. Předběžné technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů České republiky, 2000.

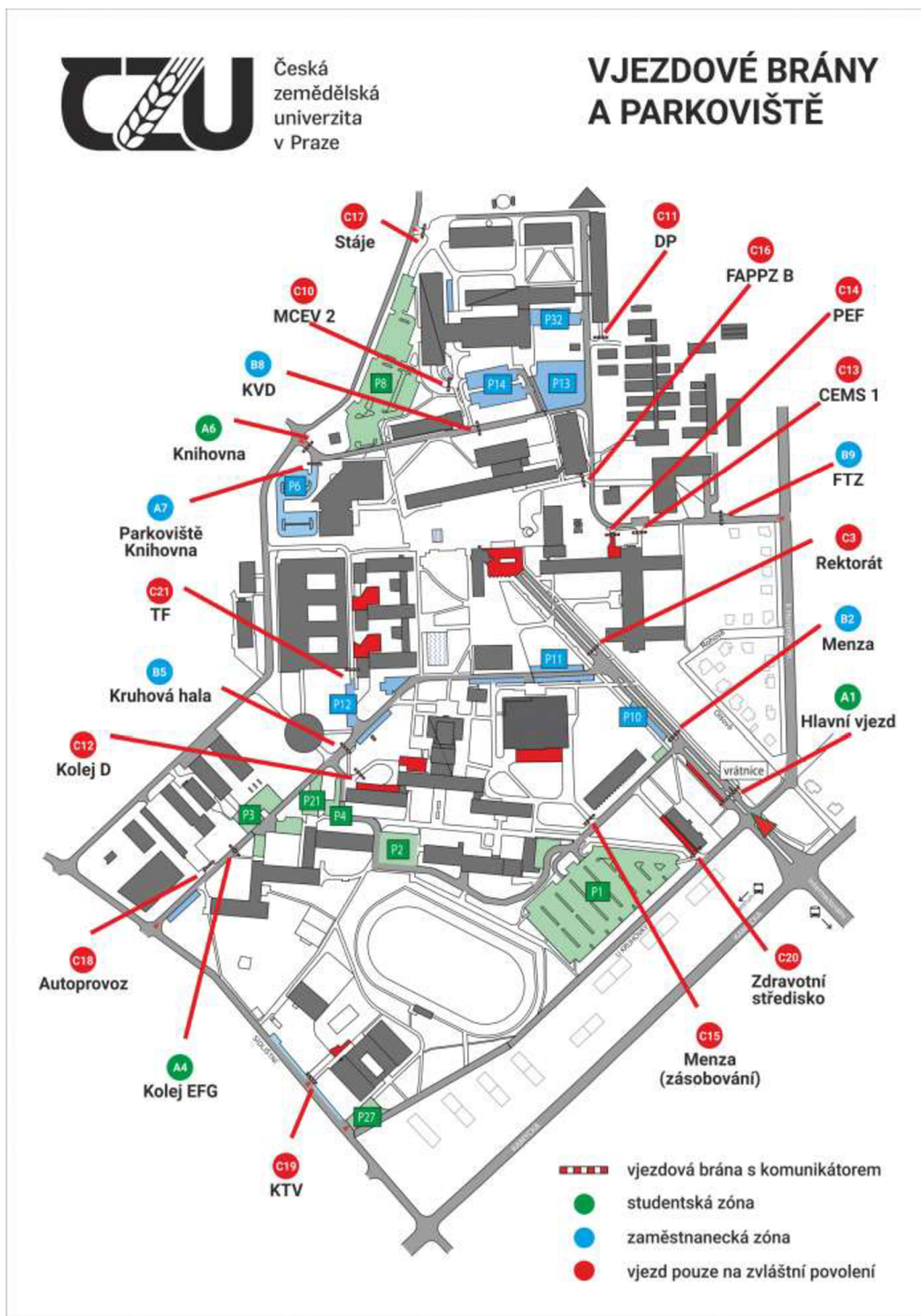
Obrázek: Proměnná textová tabule s plnou maticí bodů, text doplněn piktogramem



Zdroj: TP 141. Zásady pro systémy proměnného dopravního značení a zařízení pro provozní informace na pozemních komunikacích. Předběžné technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy a spojů České republiky, 2000.

Příloha 3: Mapa kampusu ČZU Praha

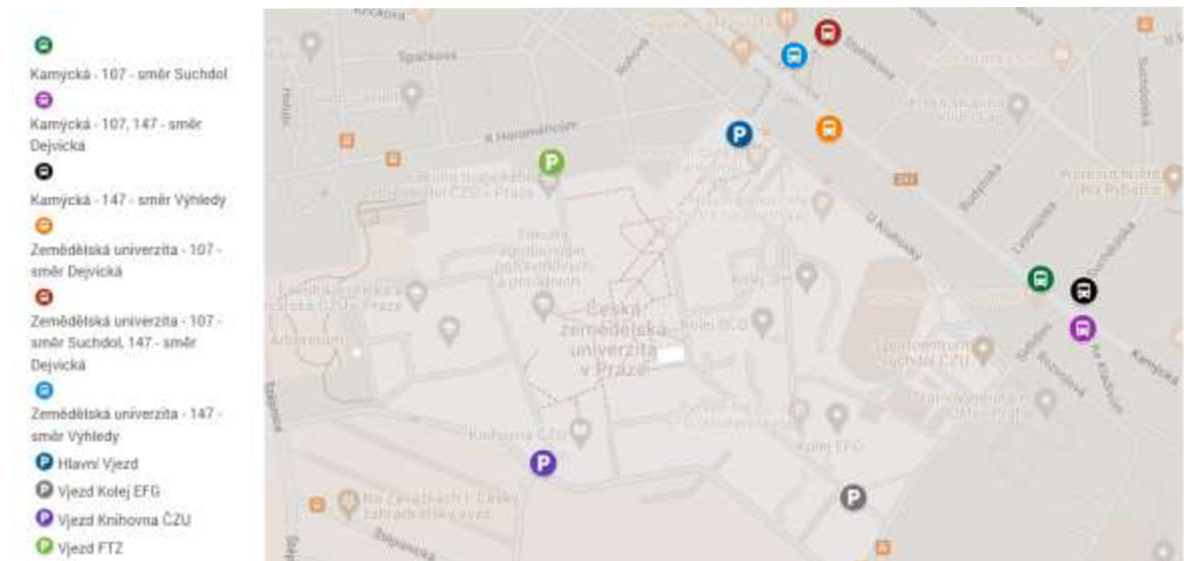
Obrázek: Mapa ČZU



Zdroj: Odbor bezpečnosti ČZU. Czu.cz. *Bezpečnost silničního provozu* [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://bezpecnost.czu.cz/cache/article-data/CZU-vjezdove-brany-a-parkoviste-2021-700x991.png>

Příloha 4: Zastávky autobusových linek a vjezdy do kampusu univerzity

Obrázek: Autobusové zastávky a vjezdy do areálu ČZU



Zdroj: Google.com. Google maps [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1Pvf8z5e-MVbHRRvNdkHsN7YS0bizSt8&ll=50.130355147535234%2C14.375964683010203&z=17>

Příloha 5: Struktura respondentů

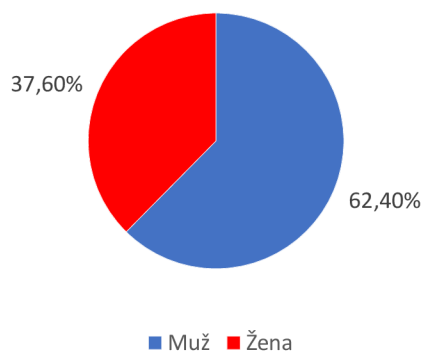
Tabulka: Struktura respondentů

Obsazenost	Student	Zaměstnanec	Návštěvník	Firma	Celkem
1	118	138	25	20	301
2	30	22	5	9	66
3	2	2	0	1	5
4	2	0	0	0	2
5	0	0	0	1	1
Průměrná obsazenost					1,23

Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Složení respondentů z hlediska pohlaví

Pohlaví respondentů

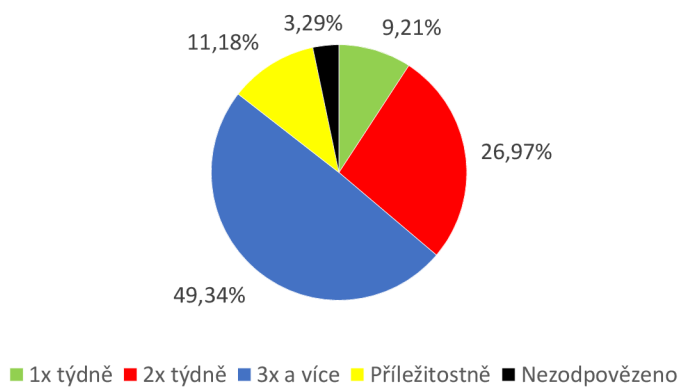


Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 6: Anketa – studenti

Graf: Dojíždění studentů na ČZU

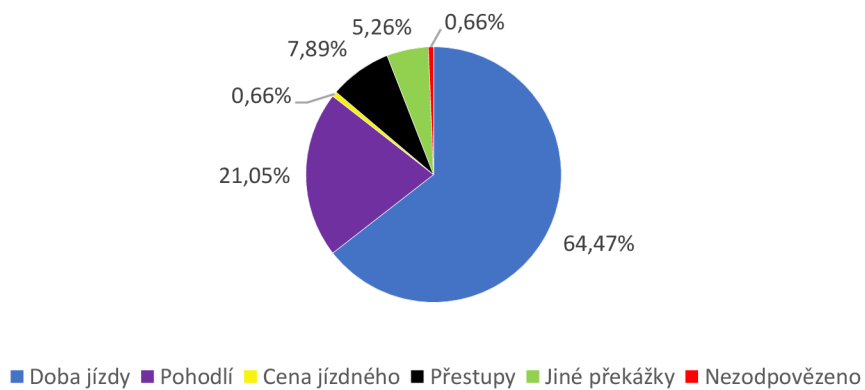
Četnost dojíždění - studenti



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Důvody preference IAD

Důvod nevyužití MHD



Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Obce, ze kterých studenti dojíždějí

Obce mimo Prahu			
Benešov	Klatovy	Odolena Voda	Sedlčany
Brandýs nad Labem	Kolín	Ostrava	Slaný
Dobříš	Kotopky	Pardubice	Slapy
Holýšov	Kralupy nad Vltavou	Písek	Stašov
Horoměřice	Liberec	Plzeň	Stochov
Hořovice	Libochovice	Popovice	Týnec nad Sázavou
Chýně	Mělník	Příbram	Velké Popovice
Jesenice	Mladá Boleslav	Rakovník	Velké Přílepy
Jílové u Prahy	Mníšek pod Brdy	Roudnice nad Labem	Velvary
Kamenice	Most	Roztoky	Vrané nad Vltavou
Karlovy Vary	Nové Strašecí	Říčany	Všestary
Kladno	Nymburk	Řídký	Zdiby

Zdroj: Vlastní zpracování

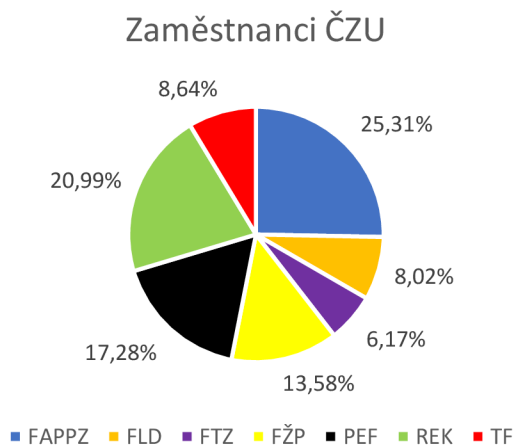
Tabulka: Pražské čtvrti s průměrnými vzdálenostmi do kampusu ČZU

Městské části Prahy	Počet dojíždějících studentů	Přepočet na km
Praha 3	3	13,8
Praha 4	5	17,1
Praha 5	7	14,2
Praha 6	10	10,7
Praha 7	2	8,2
Praha 8	5	16,4
Praha 9	4	17,65
Praha 10	3	18,5
Praha 11	1	22,7
Praha 12	2	18,1
Praha 14	1	22,4
Praha 16	2	22,1
Praha 17	2	16,2
Praha 21	1	35,7
Praha 22	1	31,1

Zdroj: Vlastní zpracování

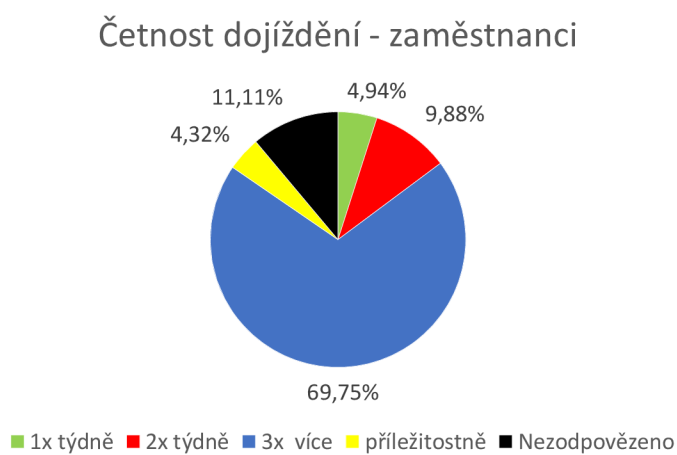
Příloha 7: Anketa – zaměstnanci

Graf: Zastoupení dotázaných zaměstnanců z jednotlivých fakult univerzity



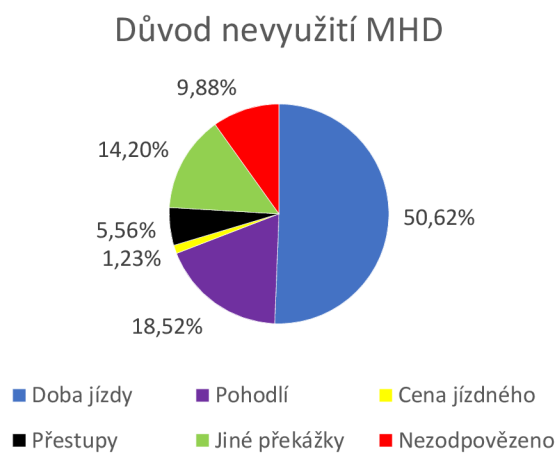
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Dojíždění zaměstnanců na ČZU



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Důvody preference IAD



Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Obce, ze kterých zaměstnanci dojíždějí

Obce mimo Prahu			
Běloky	Hýskov	Mladá Boleslav	Slaný
Blevice	Chýně	Neratovice	Slapy
Březí	Jihlava	Nové Strašecí	Statenice
Buštěhrad	Kladeruby	Nymburk	Stehelčevy
Černiv	Kladno	Okoř	Trutnov
Dobrovíz	Kostelec	Příbram	Únětice
Holubice	Kralupy nad Vltavou	Přílepy	Velké Přílepy
Horoměřice	Libčice nad Vltavou	Roztoky	Velvary
Hostěnice	Loděnice	Rudná	Zbuzany
Hostivice	Mělník	Říčany	Zdiby

Zdroj: Vlastní zpracování

Tabulka: Pražské čtvrti s průměrnými vzdálenostmi do kampusu ČZU

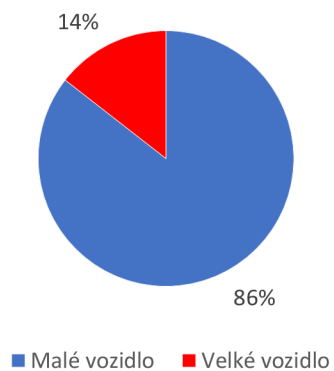
Městské části Prahy	Počet dojíždějících zaměstnanců	Přepočet na km
Praha	2	10,8
Praha 3	2	13,8
Praha 4	5	17,1
Praha 5	5	14,2
Praha 6	27	10,7
Praha 8	5	16,4
Praha 9	7	17,65
Praha 10	3	18,5
Praha 13	1	19,1
Praha 14	1	22,5
Praha 15	1	26,5
Praha 16	1	22,1
Praha 17	2	16,2
Praha 18	1	18,2

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 8: Velikost vozidla

Graf: Velikost vozidla studenti

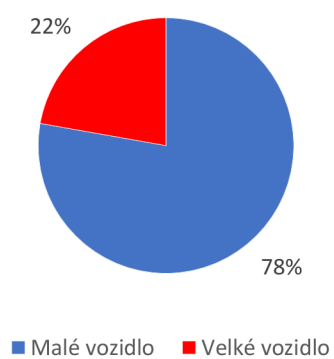
Vozidlo - studenti



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Velikost vozidla zaměstnanci

Vozidlo - zaměstnanci



Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 9: Severozápadní segment Prahy-západ

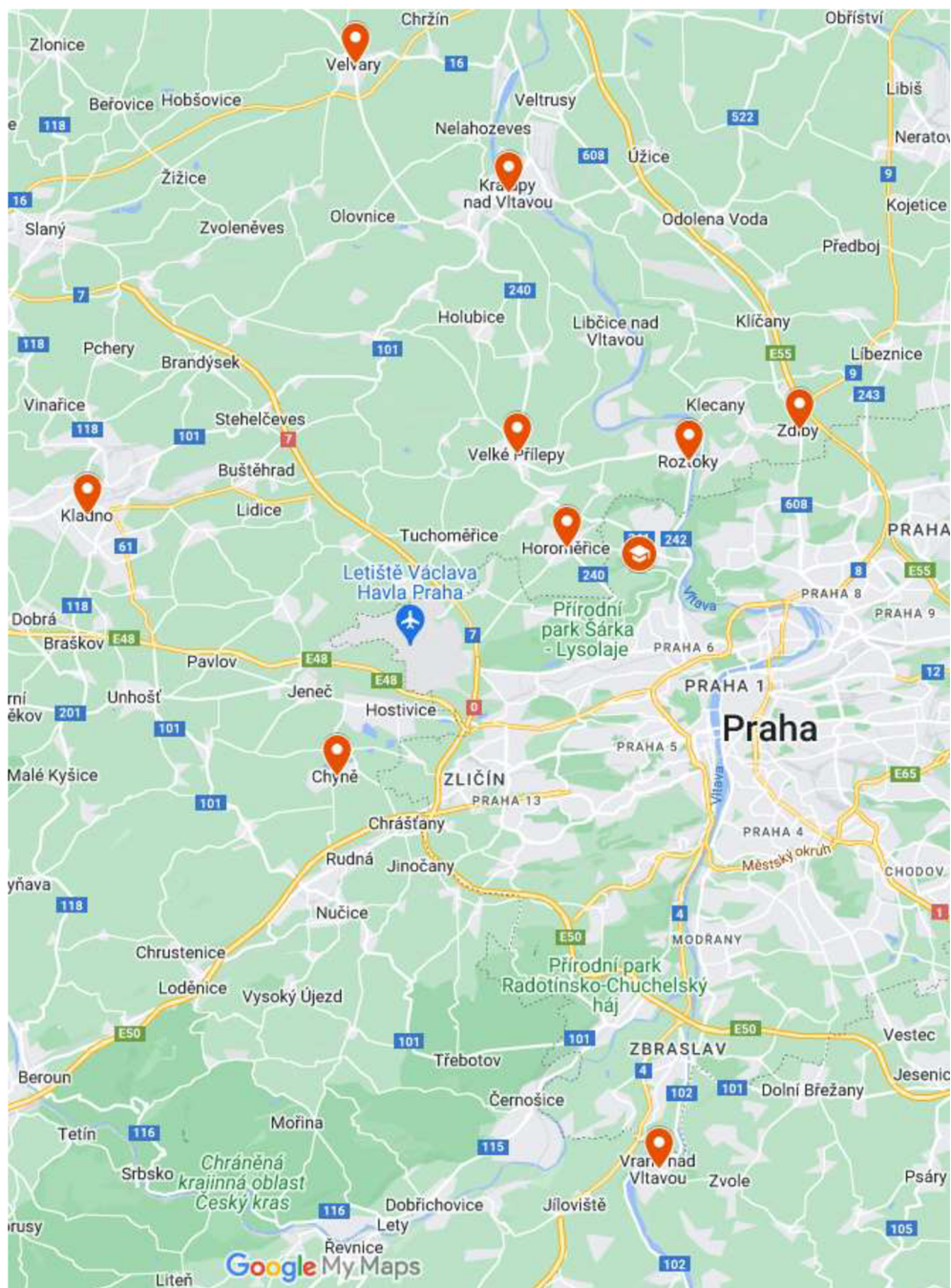
Tabulka: Dojíždění z obcí v severozápadním segmentu Prahy-západ

Obce Praha Západ	Student	Zaměstnanec	Vzdálenost obec → ČZU [km]
Dobrovíz	0	1	14,8
Holubice	0	1	12,6
Horoměřice	1	6	4,5
Libčice nad Vltavou	0	2	13,7
Okoř	0	1	10,8
Roztoky	3	9	7,9
Statenice	0	1	5,7
Únětice	0	3	4,3
Velké Přílepy	1	1	7,1

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 10: Obce ve vzdálenosti 30 km od kampusu České zemědělské univerzity

Obrázek: Obce ve vzdálenosti 30 km od ČZU, odkud dojíždějí studenti

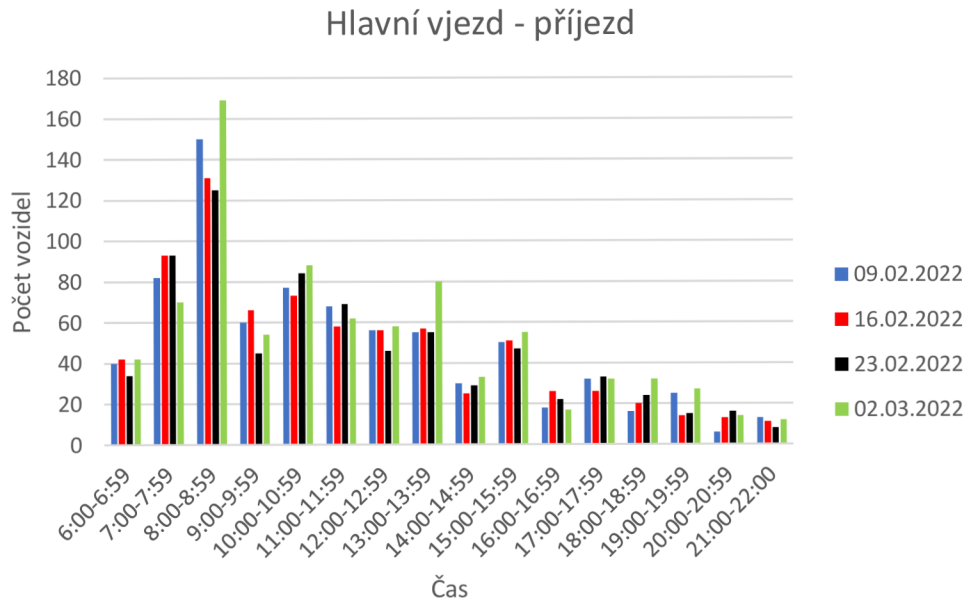


Zdroj Google.com. Google maps [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z:

https://www.google.com/maps/d/u/0/edit?hl=cs&mid=1HbUzjd_0sNr0YG9RVP80VxzEV8UB9Pc&ll=50.114741881286506%2C14.23879623779297&z=11

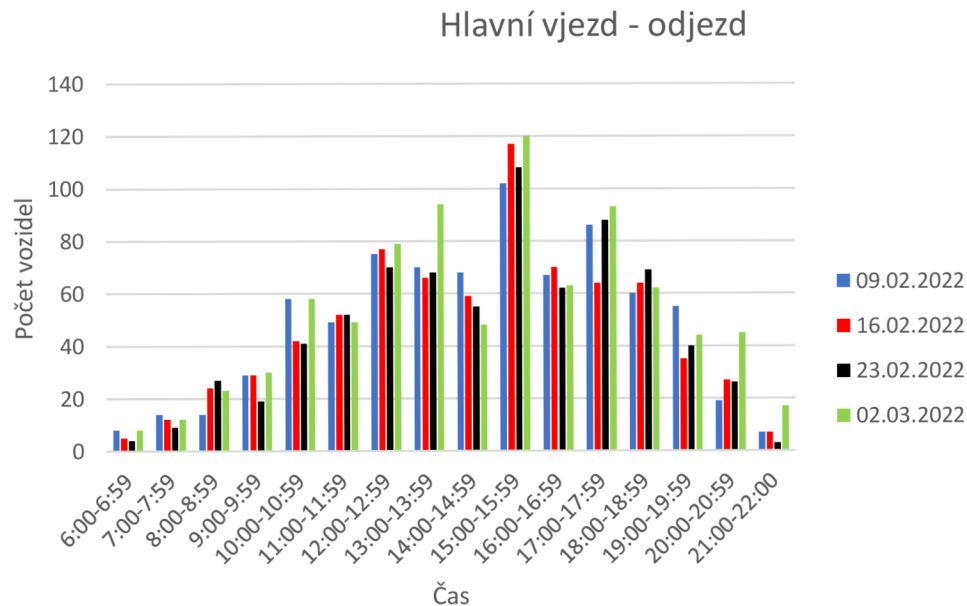
Příloha 11: Hodinové intenzity na jednotlivých vjezdech do areálu univerzity

Graf: Hodinové intenzity příjezdů – vjezd od ulice Kamýčká



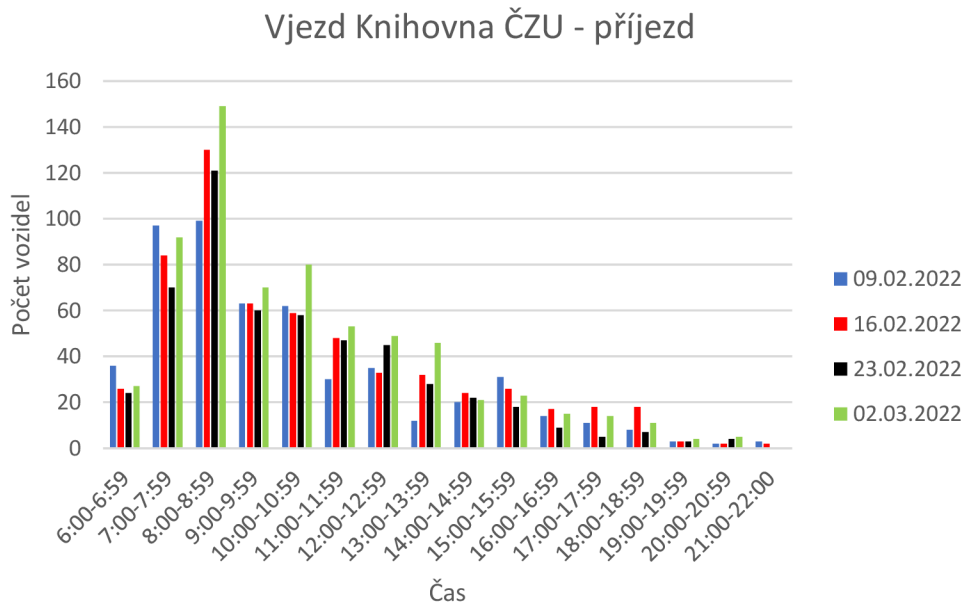
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Hodinové intenzity odjezdů – vjezd od ulice Kamýčká



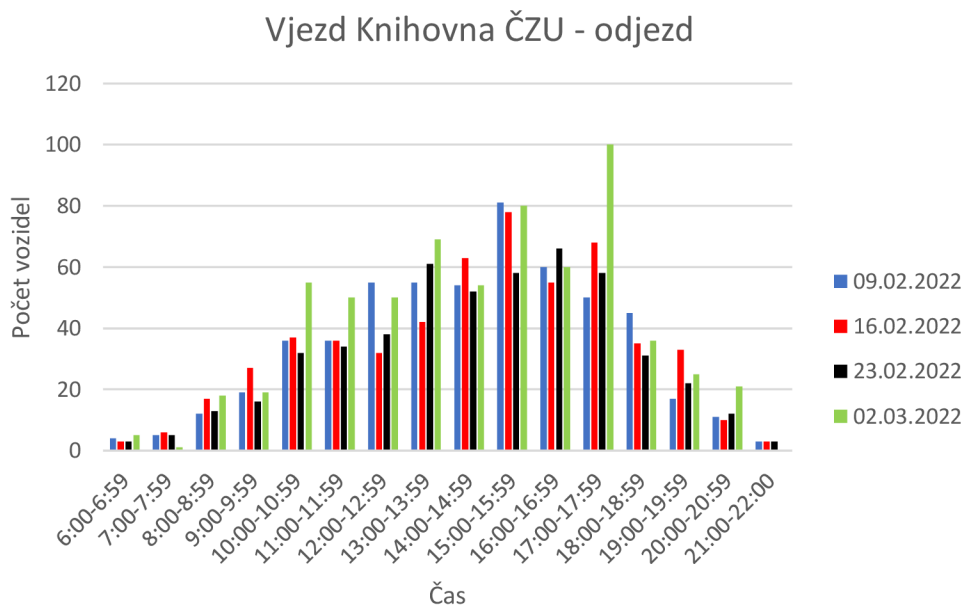
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Hodinové intenzity příjezdů – vjezd od Lysolajského údolí



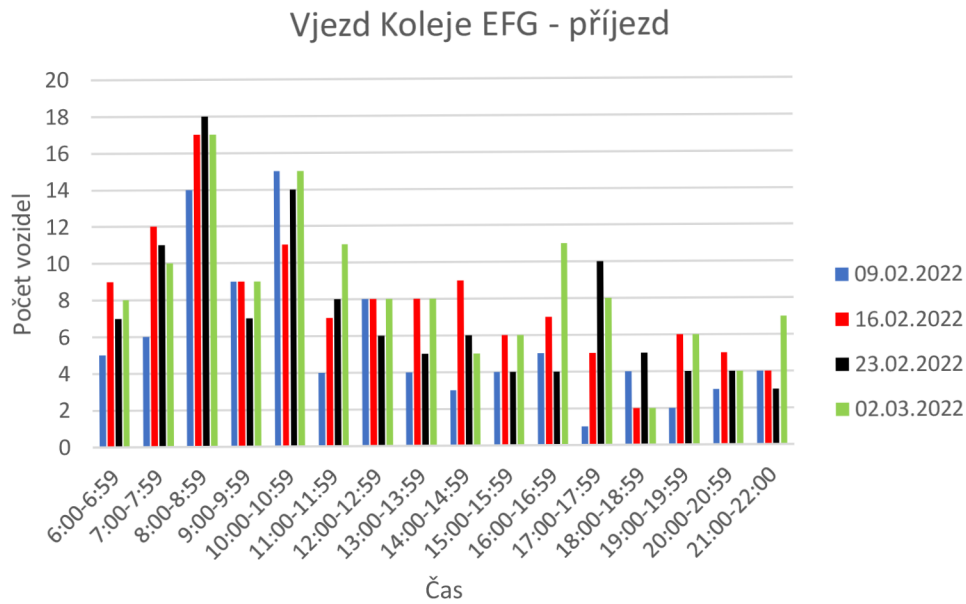
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Hodinové intenzity odjezdů – vjezd od Lysolajského údolí



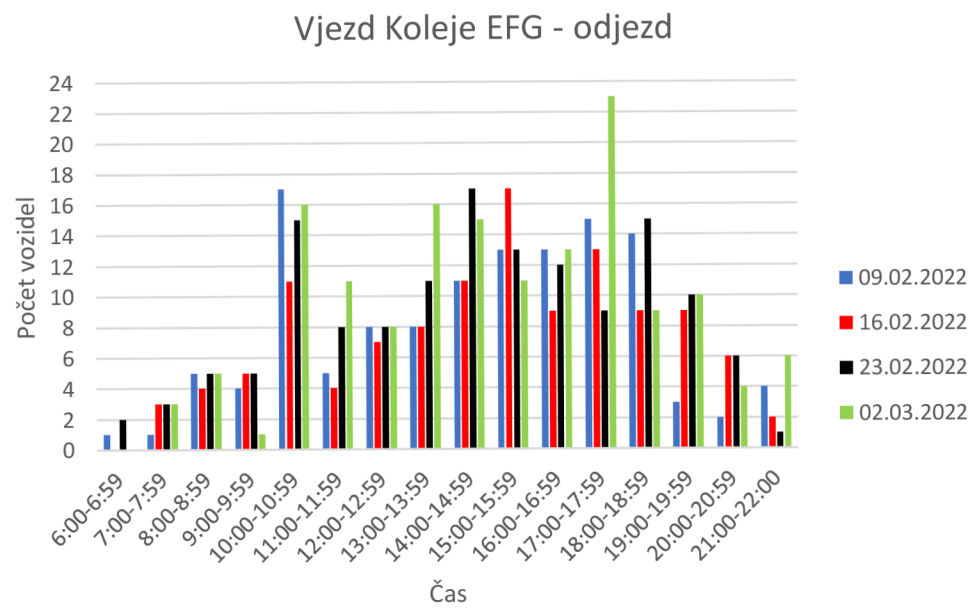
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Hodinové intenzity příjezdů – vjezd od ulice Sídlištní



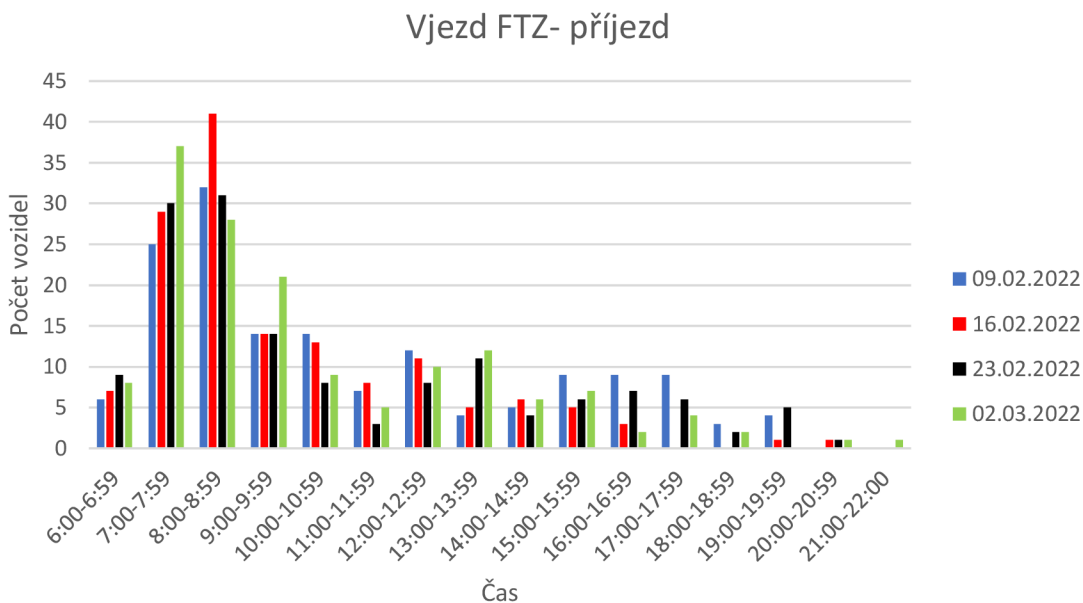
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Hodinové intenzity odjezdů – vjezd od ulice Sídlištní



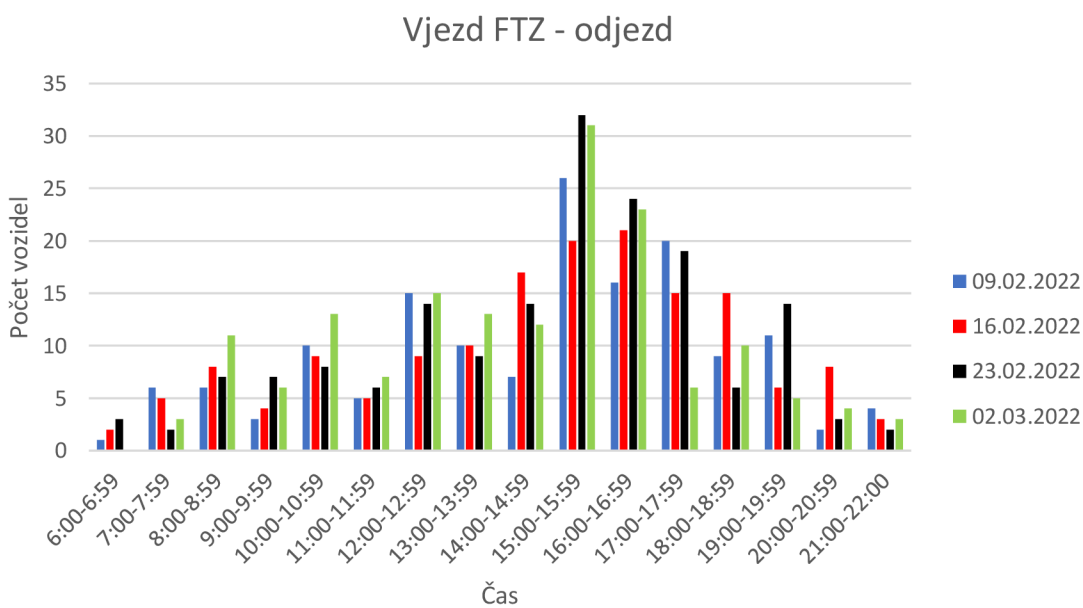
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Hodinové intenzity příjezdů – vjezd od ulice K Transformátoru



Zdroj: Vlastní zpracování

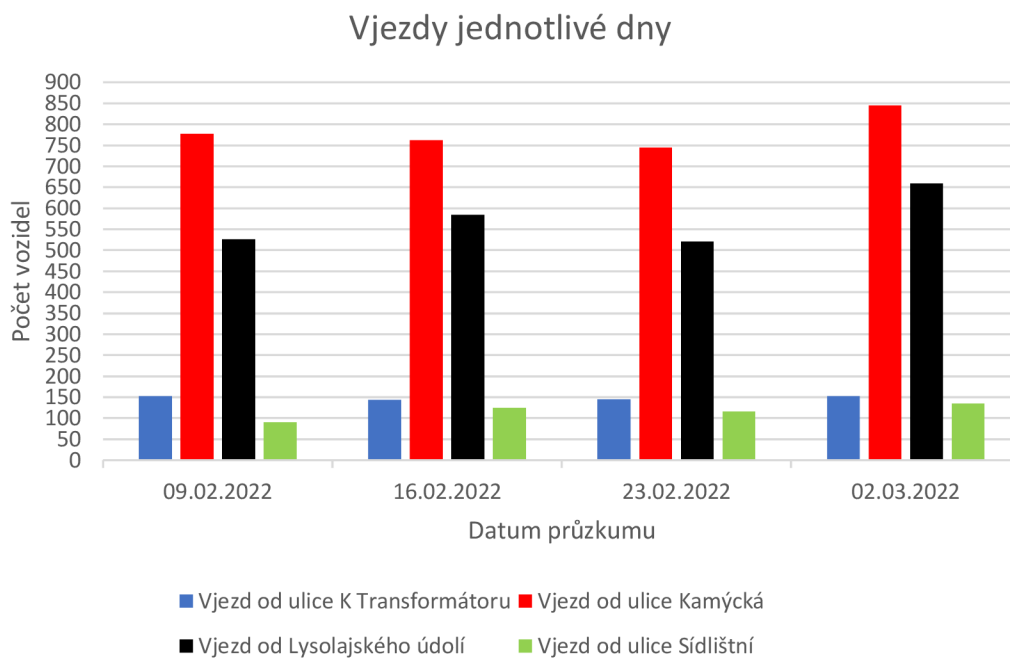
Graf: Hodinové intenzity odjezdů – vjezd od ulice K Transformátoru



Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 12: Intenzita vozidel na vjezdech – jednotlivé dny průzkumu

Graf: Frekventovanost jednotlivých vjezdů



Zdroj: Vlastní zpracování

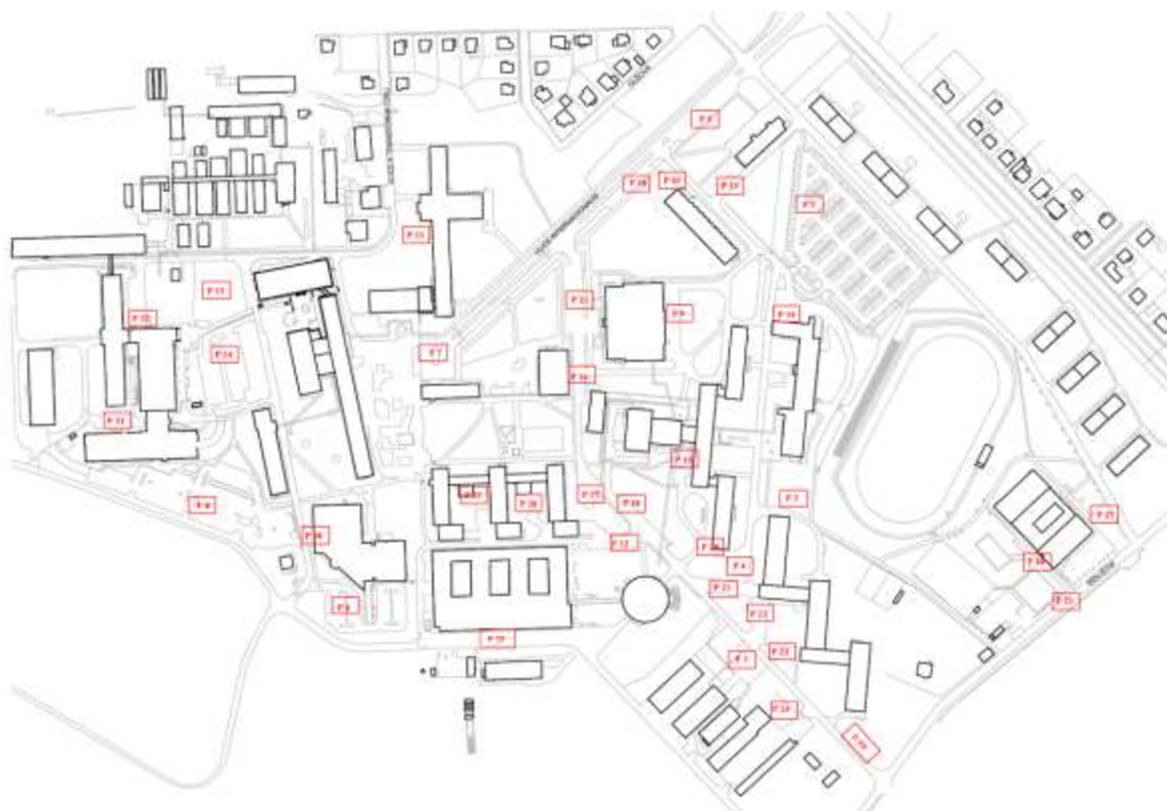
Příloha 13: Mapa a kapacita parkovišť ČZU (dopravní průzkum)

Tabulka: Popis a kapacita parkovišť ČZU

Parkoviště		Kapacita	
Číslo	Popis	Automobil	Motocykl
P1	Centrální parkoviště	295	-
P2	Mezi JIH - E	40	-
P3	Proti EFG	50	-
P4	U kolejí E	10	-
P5	Hlavní vjezd	20	-
P6	Knihovna	46	-
P7	Rektorát	15	-
P8	Za FAPPZ/FŽP/SIC	188	-
P9	Za menzou	7	-
P10	Internacio od A - k menze	18	-
P11	Před menzou	38	3
P12	U Kruhové haly	16	-
P13	Mezi FLD/FŽP a FAPPZ	Stavba	-
P14	Mezi FLD/FŽP a FAPPZ	77	-
P15	Za řezníkem	7	-
P16	Vedle auly	28	-
P17	Před TF	13	2
P18	Před TF	17	-
P19	Za BCD	8	-
P20	Vedle BCD k E	6	-
P21	U kolejí E	21	-
P22	U kolejí F	14	-
P23	U kolejí G	8	-
P24	Autodoprava - za vraty	7	-
P25	KTV Sídlištní	12	-
P26	Za KTV	17	-
P27	Před KTV	20	-
P28	Mezi TF a dílny	13	-
P29	Mezi TF a dílny	14	-
P30	Za knihovnou zrušeno	-	-
P31	Za FAPPZ/FŽP	Stavba	-
P32	Za FLD/FŽP	Stavba	-
P33	Za PEF	3	-
P34	Vedle JIH (k centrální)	11	-
P35	Vedle A	3	-
PTF	Za dílnami TF	24	-
PPP	Proti Potravinářskému pavilonu	15	-

Zdroj: Vlastní zpracování

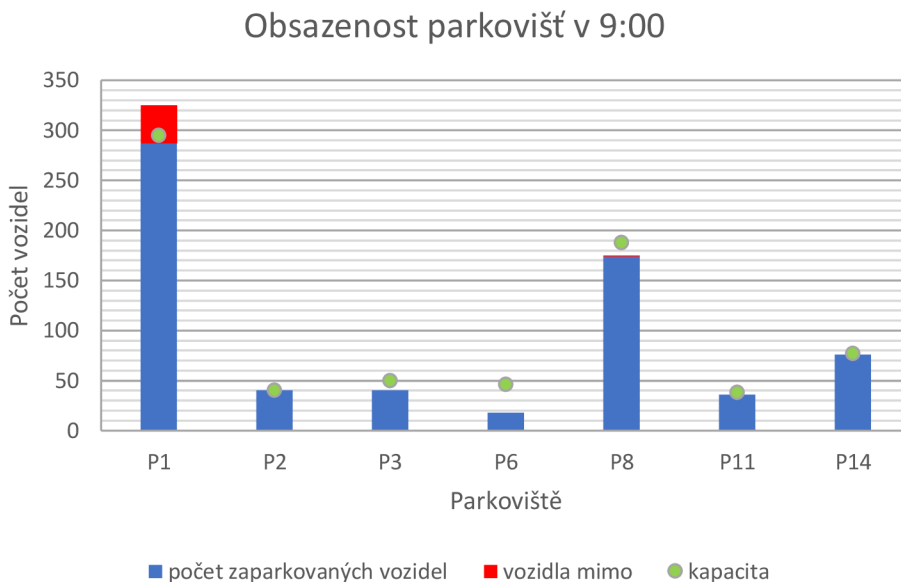
Obrázek: Označení parkovišť pro průzkum dopravy v klidu



Zdroj: Odbor Bezpečnosti ČZU

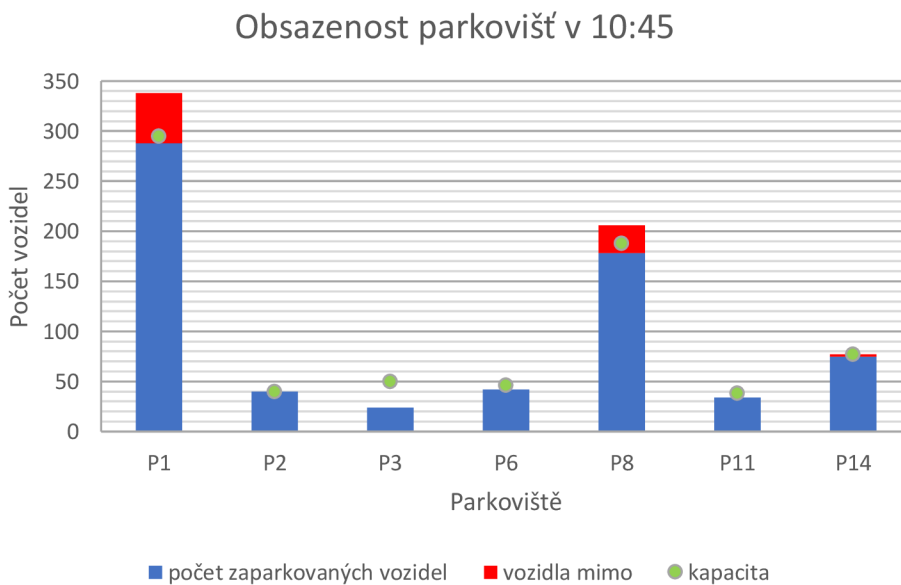
Příloha 14: Obsazenost vybraných parkovišť

Graf: Obsazenost kapacitních parkovišť



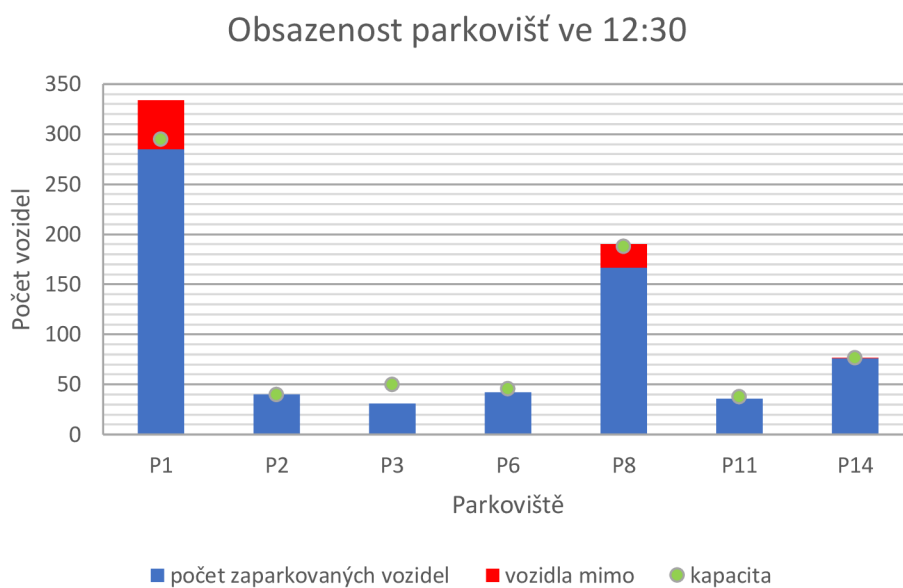
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Obsazenost kapacitních parkovišť



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf5: Obsazenost kapacitních parkovišť



Zdroj: Vlastní zpracování

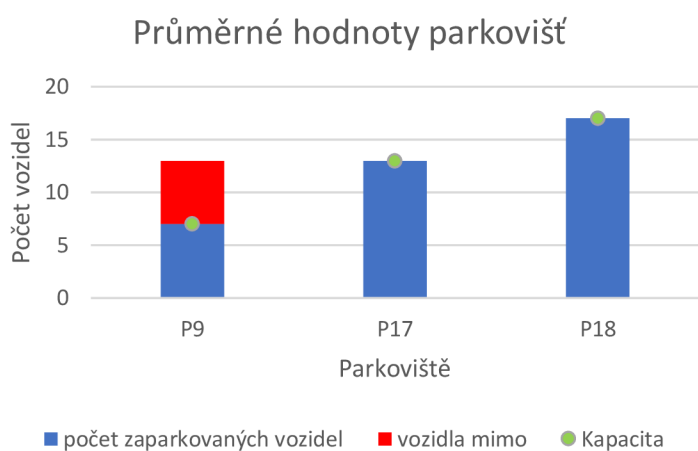
Příloha 15: Využití parkovišť P9, P17 a P18

Tabulka: Obsazenost parkovišť P9, P17 a P18

Parkoviště	Čas	9:00		10:45		12:30	
	Kapacita	Počet zaparkovaných vozidel	Vozidla mimo	Počet zaparkovaných vozidel	Vozidla mimo	Počet zaparkovaných vozidel	Vozidla mimo
P9	7	100%	100%	100%	57%	100%	71%
P17	13	100%	0%	100%	0%	100%	8%
P18	17	100%	0%	100%	0%	100%	0%

Zdroj: Vlastní zpracování

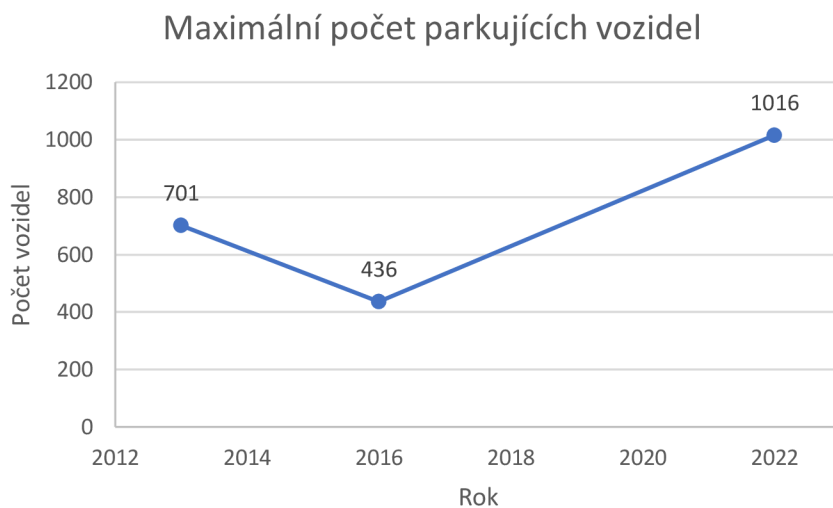
Graf6: Obsazenost parkovišť P9, P17 a P18 – průměrné hodnoty



Zdroj: Vlastní zpracování

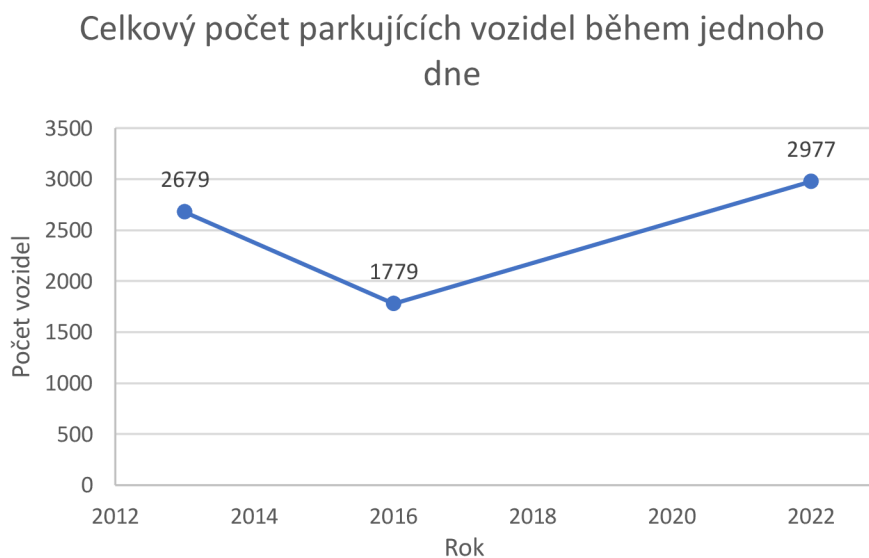
Příloha 16: Změna počtu parkujících vozidlech během let 2013, 2016 a 2022

Graf7: Maximální počet vozidel na parkovištích při jednom sčítání během let



Zdroj: [44], vlastní zpracování

Graf: Celkový počet vozidel parkujících v kampusu během jednoho dne



Zdroj: [44], vlastní zpracování

Příloha 17: Obsazenost vybraných parkovišť v letech 2012-2021

Tabulka: Obsazenost parkovišť v letním období v letech 2012-2021

Letní období	P1		P2		P3		P6		P8		P11		P14	
	Pracovní den	Vikend	Pracovní den	Vikend	Pracovní den	Vikend	Pracovní den	Vikend	Pracovní den	Vikend	Pracovní den	Vikend	Pracovní den	Vikend
úterý 18.06.2013 promace	57%	-	105%	-	34,78%	-	70%	-	86,84%	-	65%	-	69%	-
pátek 02.08.2013	4%	-	8%	-	2,17%	-	7%	-	10,53%	-	39%	-	30%	-
neděle 28.09.2014	-	6%	-	18%	-	13,04%	-	20%	-	výstavba	-	10%	-	19%
čtvrtek 02.07.2015 promace	34%	-	30%	-	10,87%	-	35%	-	39,89%	-	88%	-	82%	-
neděle 30.08.2015	-	5%	-	18%	-	4,35%	-	15%	-	7,45%	-	12%	-	12%
čtvrtek 25.08.2016	7%	-	23%	-	0,00%	-	0%	-	12,77%	-	53%	-	17%	-
neděle 30.07.2017	-	14%	-	18%	-	19,57%	-	0%	-	4,26%	-	4%	-	0%
úterý 01.08.2017	11%	-	38%	-	15,22%	-	0%	-	10,11%	-	16%	-	12%	-
úterý 31.07.2018	15%	-	48%	-	13,04%	-	35%	-	23,40%	-	61%	-	49%	-
úterý 04.06.2019 (promace?)	63%	-	98%	-	30,43%	-	87%	-	64,36%	-	92%	-	57%	-
sobota 31.08.2019	-	9%	-	33%	-	6,52%	-	0%	-	10,11%	-	18%	-	6%
středa 01.07.2020	35%	-	88%	-	6,52%	-	26%	-	34,57%	-	113%	-	38%	-
neděle 20.06.2021	-	11%	-	40%	-	4,35%	-	30%	-	5,85%	-	11%	-	9%
čtvrtek 09.09.2021	24%	-	48%	-	2,17%	-	46%	-	69,68%	-	116%	-	96%	-

Zdroj: Geoportál ČÚZK. Archiv [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/?extent=-745883.6339852696,-1038286.0002116712,-744965.5173990363,-1037295.8744814198&start=LMS>;

Geoportál Praha. Archiv leteckých snímků (ortofotomap) hl. m. Prahy [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/ortofoto-archiv/>; úpravy vlastní zpracování

Tabulka: Obsazenost parkovišť v období semestru v letech 2012-2021

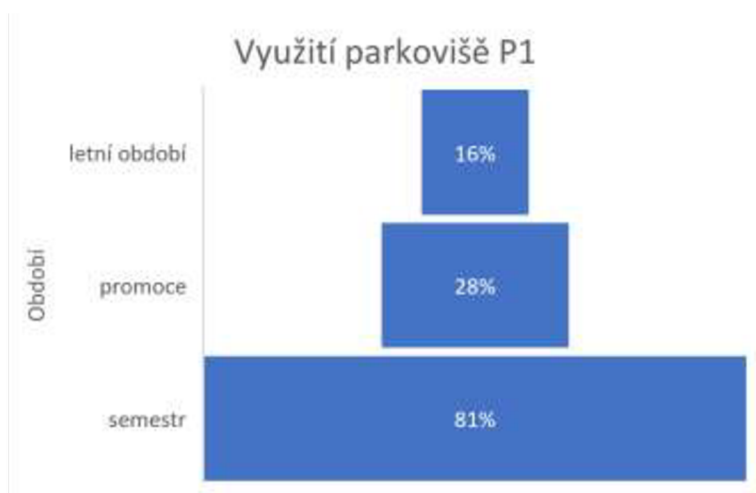
Období probíhajícího semestru	P1		P2		P3		P6		P8		P11		P14	
	Pracovní den	Víkend	Pracovní den	Víkend	Pracovní den	Víkend	Pracovní den	Víkend	Pracovní den	Víkend	Pracovní den	Víkend	Pracovní den	Víkend
11:30 sobota 17.03.2012	výstavba	-	-	48%	-	73,91%	-	35%	-	44,74%	-	10%	-	55%
13:30 čtvrtek 20.03.2014	88%	-	100%	-	54,35%	-	109%	-	100,00%	-	88%	-	77%	-
10:30 sobota 11.04.2015	-	35%	-	43%	-	23,91%	-	20%	-	64,36%	-	12%	-	30%
13:15 pátek 18.03.2016	70%	-	50%	-	54,35%	-	57%	-	54,26%	-	65%	-	38%	-
13:30 sobota 01.04.2017	-	16%	-	33%	-	19,57%	-	17%	-	11,17%	-	12%	-	5%
15:00 pátek 06.04.2018	84%	-	83%	-	69,57%	-	78%	-	61,70%	-	80%	-	53%	-
10:00 sobota 23.03.2019	-	51%	-	48%	-	34,78%	-	85%	-	93,62%	-	22%	-	10%
9:00 neděle 15.03.2020	-	11%	-	43%	-	8,70%	-	13%	-	5,32%	-	18%	-	6%
10:00 sobota 06.03.2021	-	14%	-	53%	-	2,17%	-	4%	-	3,19%	-	11%	-	9%
Průměr středa 09.03.2022	113%	-	100%	-	64,00%	-	74%	-	101,60%	-	95%	-	100%	-

Zdroj: Geoportál ČÚZK. Archiv [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://ags.cuzk.cz/archiv/?extent=-745883.6339852696,-1038286.0002116712,-744965.5173990363,-1037295.8744814198&start=LMS>;

Geoportál Praha. Archiv leteckých snímků (ortofotomap) hl. m. Prahy [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://app.iprpraha.cz/apl/app/ortofoto-archiv/>; úpravy vlastní zpracování

Příloha 18: Využití parkovišť dle období – průměr z let 2012-2021

Graf: Průměrné hodnoty obsazenosti centrálního parkoviště během let 2012-2021



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Průměrné hodnoty obsazenosti parkoviště u Knihovny ČZU během let 2012-2021



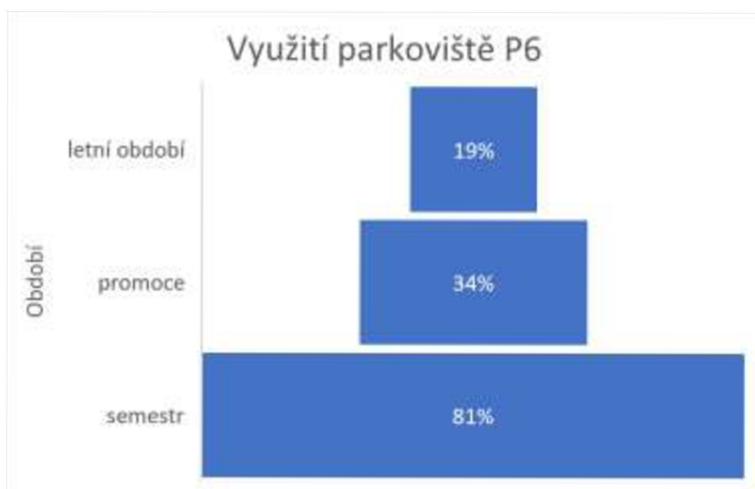
Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Průměrné hodnoty obsazenosti parkoviště P3 v letech 2012-2021



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Průměrné hodnoty obsazenosti parkoviště P6 v letech 2012-2021



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Proměnné hodnoty obsazenosti parkoviště P2 v letech 2012-2021



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Průměrné hodnoty obsazenosti parkoviště P11 v letech 2012-2021



Zdroj: Vlastní zpracování

Graf: Průměrné hodnoty obsazenosti parkoviště P14 v letech 2012-2021



Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 19: Využití vybraných parkovišť během průzkumu dopravy v klidu

Tabulka: Obsazenost kapacitních parkovišť během dopravního průzkumu

Parkoviště	Kapacita	Čas	9:00	10:45	12:30	Ø
P1	295	Parkující vozidla	97%	98%	97%	97%
		Mimo	13%	17%	17%	16%
		Celkem	110%	115%	114%	113%
P2	40	Parkující vozidla	100%	100%	100%	100%
		Mimo	0%	0%	0%	0%
		Celkem	100%	100%	100%	100%
P3	50	Parkující vozidla	80%	48%	62%	64%
		Mimo	0%	0%	0%	0%
		Celkem	80%	48%	62%	64%
P6	46	Parkující vozidla	39%	91%	91%	74%
		Mimo	0%	0%	0%	0%
		Celkem	39%	91%	91%	74%
P8	188	Parkující vozidla	93%	95%	89%	92%
		Mimo	1%	15%	12%	9%
		Celkem	94%	110%	101%	101%
P11	49	Parkující vozidla	73%	69%	73%	71%
		Mimo	0%	0%	0%	0%
		Celkem	73%	69%	73%	71%
P14	77	Parkující vozidla	99%	97%	99%	99%
		Mimo	0%	3%	1%	1%
		Celkem	99%	100%	100%	100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 20: Autobus uzpůsobený pro převoz cyklistických kol

Obrázek: Autobus 147 opatřený stojanem na kola



Zdroj: HORÁK, Jan. TRAM-BUS.cz. SOR NB 12 [online] 2019, [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: https://www.tram-bus.cz/wp-content/uploads/2016/07/13606437_1165909860118066_459571575637182661_n.jpg

Příloha 21: Úschovna kol

Obrázek: Prostor pro úschovnu kol u vřátnice ČZU



Zdroj: *Mapy.cz. Mapy [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz>; úpravy vlastní zpracování*

Obrázek: Prostor pro úschovnu kol u Centrálního parkoviště



Zdroj: *Mapy.cz. Mapy [online], [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://mapy.cz>; úpravy vlastní zpracování*

Obrázek: Pohled na úschovnu kol shora



Zdroj: TAUBEROVÁ, Daniela. Originální kolárna vyrůstá ve fakultce. Připomíná článek řetězu na kolo [online] 2022, [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: <https://g.denik.cz/43/7e/olomouc-fn-kolarna-rujbr-10.jpg>

Obrázek: Ekologická úschovna kol






Zdroj: TAUBEROVÁ, Daniela. Originální kolárna vyrůstá ve fakultce. Připomíná článek řetězu na kolo [online] 2022, [cit. 2022-09-28]. Dostupné z: https://www.fnol.cz/uploads/kolarna_rujbr_17.jpg

Příloha 22: Turistická mapa

Obrázek: Cyklistická mapa

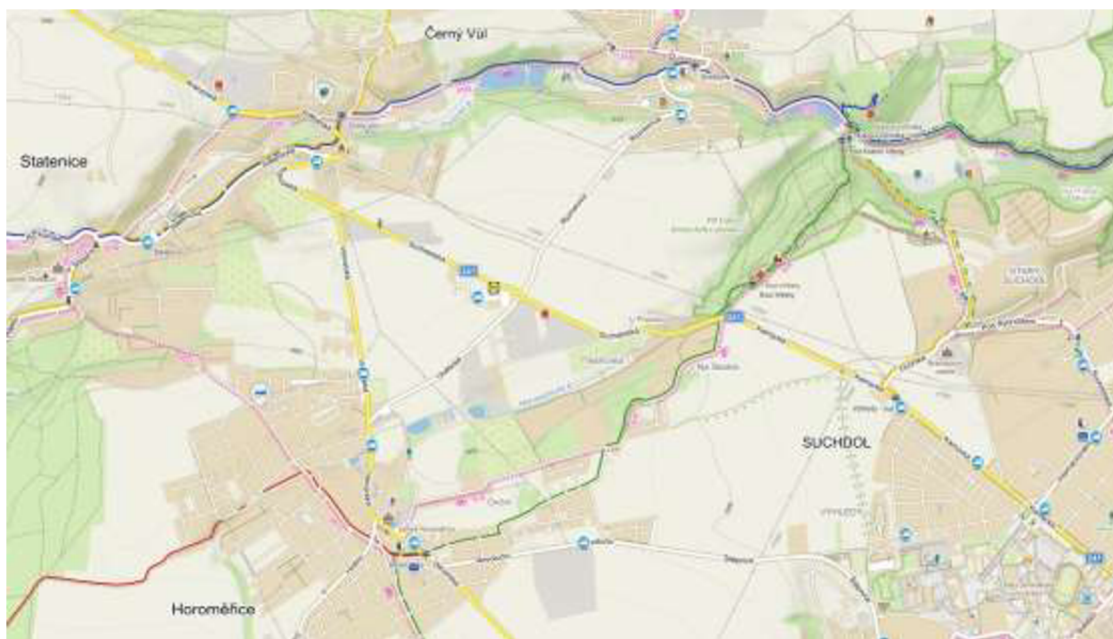


Základní legenda:

-  Značená, uznaná, politická trasa
-  Hlavní, sekundární, velmi špatný povrch
-  Místní, slabý, špatný povrch

Zdroj: Městem na kole. Prahounakole.cz. Cyklomapa Městem na kole [online], [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://mapa.prahounakole.cz>

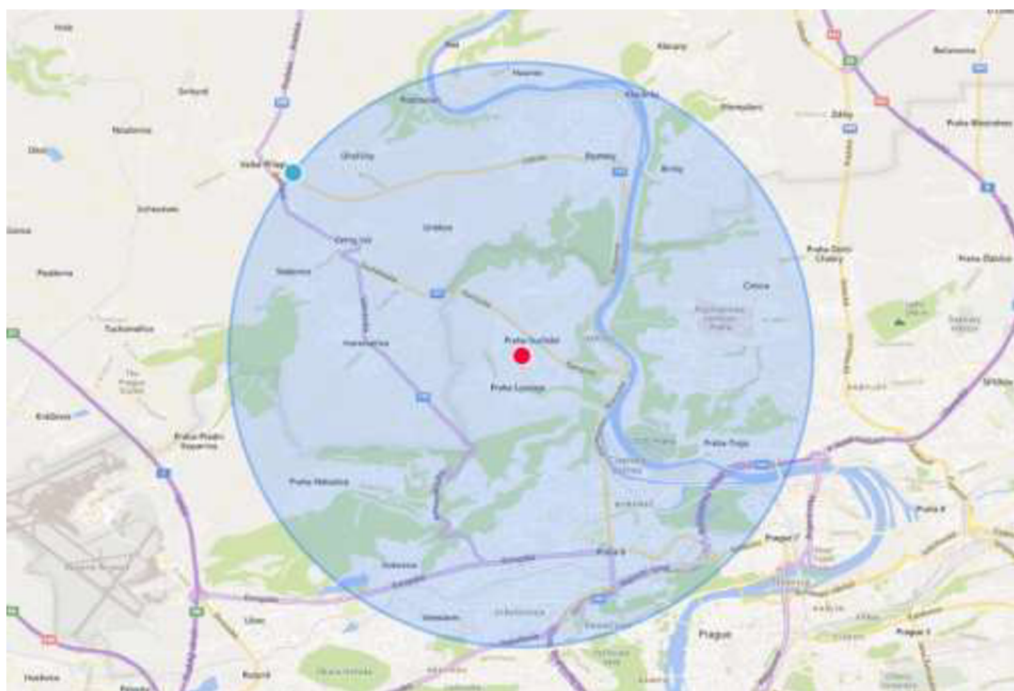
Obrázek: Vedení cyklotrasy 0077; Šárecké údolí – Okoř



Zdroj: *Mapy.cz. Turistická mapa [online], [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka>*

Příloha 23: Obce ve vzdušné vzdálenosti do 5 km od ČZU

Obrázek: Obce ve vzdušné vzdálenosti do 5 km od ČZU



Zdroj: Calcmaps.com. Map Radius Calculator [online], [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://www.calcmaps.com/map-radius/>

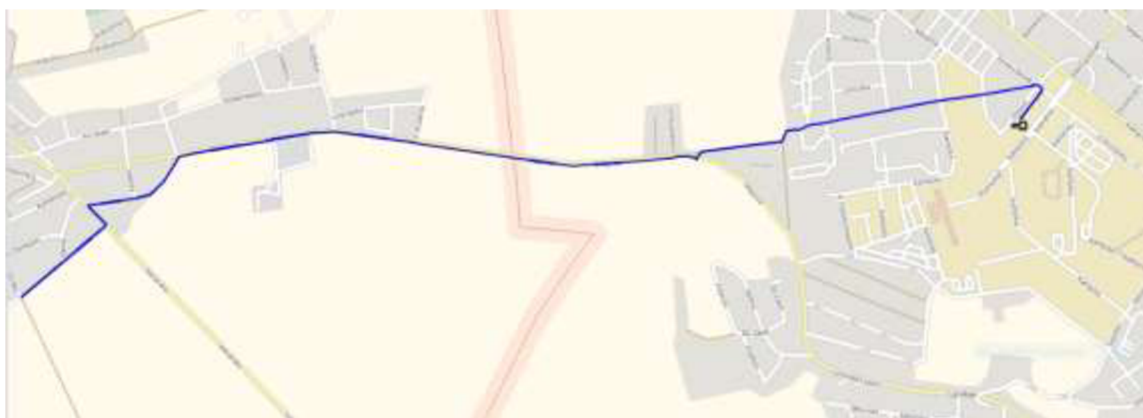
Tabulka: Skutečná vzdálenost obcí ve vzdušné vzdálenosti do 5 km od ČZU, včetně výškových profilů

Obec/čtvrť Prahy	Vzdušná vzdálenost [km]	Vzdálenost [km]	Směr ČZU		
			Stoupání [m]	Klesání [m]	Čas [min]
Praha-Lysolaje	0,6	1	41	11	6
Únětice	2,5	3,6	75	31	18
Horoměřice	2,8	3	5	43	11
Roztoky	3,7	6	109	77	28
Praha-Troja	4	8	117	55	36
Brnky	4,2	15,5	209	161	68
Praha-Nebušice	4,2	5,6	115	137	28
Statenice	4,2	5	76	58	22
Úholičky	4,2	7	120	88	31
Vokovice	4,2	6,2	128	157	30
Čimice	4,3	11,8	137	148	51
Podmoráň	4,8	8	181	165	39
Veleslavín	4,8	11,8	137	148	51
Husinec	4,9	13	183	91	58
Velké Přílepy	5,4	8,1	115	106	36

Zdroj: Mapy.cz. Turistická mapa [online], [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://mapy.cz/turisticka;>
 Calcmaps.com. Map Radius Calculator [online], [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://www.calcmaps.com/map-radius/>; úpravy vlastní zpracování

Příloha 24: Návrhy vedení cyklotrasy z obce Horoměřice do kampusu ČZU

Obrázek: Návrh cyklotrasy č. 1



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek: Návrh cyklotrasy č. 2



Zdroj: Vlastní zpracování

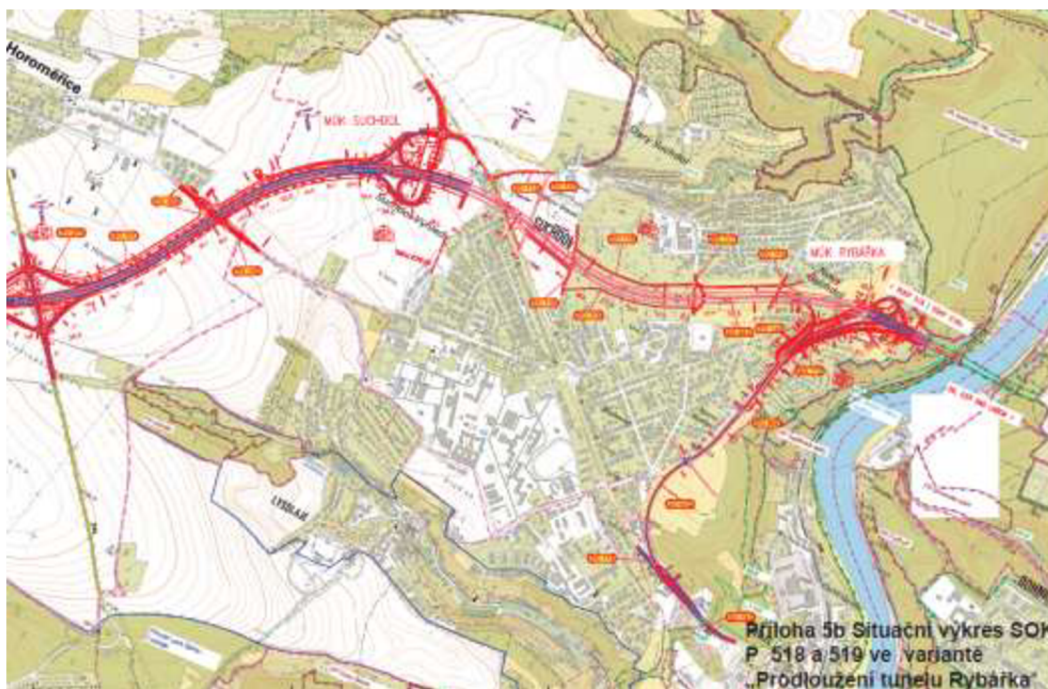
Obrázek: Návrh cyklotrasy 3



Zdroj: Vlastní zpracování

Příloha 25: SOKP úsek 518

Obrázek: Situační výkres SOKP 518



Zdroj: IPR Praha a European Transportation Consultancy, s.r.o.: Dopravní studie k Urbanistické studii Nový Sedlec, Analytická část, Praha 6, Příloha 5b, 2021.

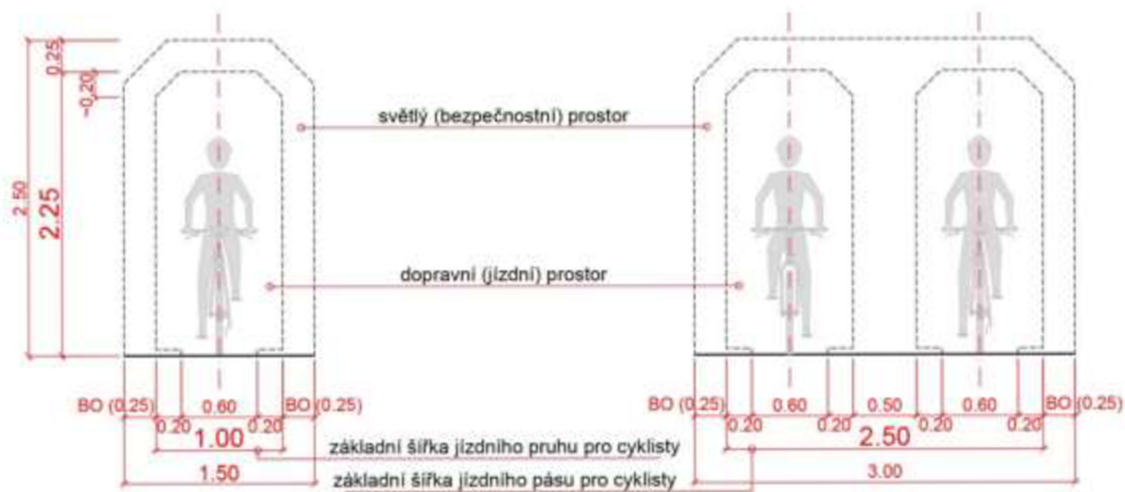
Obrázek: Animace mimoúrovňového křížení SOKP a silnice III/2403



Zdroj: Ředitelství silnic a dálnic. SOKP, úsek 518. Animace [online], [cit. 2022-10-23]. Dostupné z: <https://cs-cz.facebook.com/praha6/videos/sokp-%C3%BAssek-518/947967045575898/>

Příloha 26: Základní prostorové rozměry pro cyklistický provoz

Obrázek: Základní rozměry pro cyklistický provoz



Zdroj: TP 179. Navrhování komunikací pro cyklisty. Technické podmínky. Praha: Ministerstvo dopravy České republiky, 2017.

Příloha 27: Parkování vozidel mimo vyznačené parkovací plochy

Obrázek: Parkování vozidel na trávníku



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek: Parkování vozidel na chodníku a mimo vyznačená parkovací stání



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek: Parkování vozidel mimo parkovací stání



Zdroj: Vlastní zpracování

Obrázek: Vozidlo zaparkované mimo parkovací stání podél žluté čáry



Zdroj: Vlastní zpracování