

Návrh systému evidence výjezdu a návratu vozidel na místo parkování

Marian Jačo

Bakalářská práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení
Ústav ochrany obyvatelstva
akademický rok: 2018/2019

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Marian Jačo**
Osobní číslo: **L16439**
Studijní program: **B2825 Ochrana obyvatelstva**
Studijní obor: **Ochrana obyvatelstva**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Návrh systému evidence výjezdu a návratu vozidel na místo parkování**

Zásady pro vypracování:

1. Seznamte se s dostupnou literaturou týkající se problematiky parkování z hlediska legislativy.
2. Zpracujte teoretickou část bakalářské práce na problematiku stání a parkování vozidel.
3. Analyzujte současný stav různých typů systémů parkování.
4. Navrhněte zlepšení systému evidence výjezdu a návratu vozidel na místo parkování.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

[1] Parkování ve městě. Praha: ČKAIT, 2018. Stavební kniha. ISBN 978-80-88265-02-3.

[2] LU, Meng. Evaluation of intelligent road transportation systems: methods and results. London: The Institution of Engineering and Technology, 2016. IET transportation series, 7. ISBN 978-1-78561-172-8.

[3] LABADIE, Nacima. Metaheuristics for vehicle routing problems. Hoboken, NJ: ISTE Ltd/John Wiley and Sons, 2015. ISBN 978-1-848-21811-6.

Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Jan Strohmandl, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání bakalářské práce: **30. listopadu 2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2019**

V Uherském Hradišti dne 30. listopadu 2018

doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.
děkanka



prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.
ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 15. 5. 2019

Jméno a příjmení studenta: Marian Jačo

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá problematikou parkování ve městě Zlín. Je rozdělena do dvou částí, na část teoretickou a praktickou. V teoretické části je na základě prostudování dostupné literatury popsána aktuální problematika parkování a možnosti jeho rozšíření. V praktické části je zjištěn současný stav parkování ve městě Zlín a analyzovány současné nedostatky. Na základě analýzy a zjištěných nedostatků těchto parkovacích systémů je zpracován návrh řešení způsobů parkování. Jako nejvýhodnější řešení je preferován systém s využitím senzorových sítí.

Klíčová slova: Parkování, detekce, garáže, parkoviště, senzory, management parkování, regulace, evidence, rezidentní parkování.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with parking in the city of Zlín. It is divided into two parts, theoretical and practical. The aim of the theoretical part is based on the study of available literature to describe the current issues of parking and the possibility of their expansion. The aim of the practical part is to find out the current state of parking in the city of Zlín and analyze the current shortcomings. Based on the analysis and identified shortcomings of these parking systems, a proposal for parking solutions is prepared. As the most advantageous solution I prefer the system using sensor networks.

Keywords: Parking, detection, garages, parking, sensors, parking management, regulation, registration, resident parking.

Na tomto místě bych chtěl poděkovat Ing. Janu Strohmandlovi, Ph.D. za jeho odborné vedení bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat společnosti DESIGNA Parking & Access s.r.o., konkrétně Martinu Löw a jeho technickému oddělení, za jejich vstřícnost a cenné rady.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 MANAGEMENT PARKOVÁNÍ	10
1.1 MANAGEMENT MOBILITY	10
1.2 NÁSTROJE MANAGEMENTU PARKOVÁNÍ	10
1.2.1 Fyzické prostředky regulace parkování	11
1.2.2 Ekonomické nástroje	11
1.2.3 Regulace parkovacích míst	12
2 ZPŮSOBY PARKOVÁNÍ	13
2.1 DRUHY DOPRAVY	13
2.2 PARKOVIŠTĚ.....	13
2.2.1 Typy parkoviště.....	15
2.3 REZIDENTNÍ PARKOVÁNÍ	17
2.3.1 Praha.....	17
2.3.2 Brno.....	19
2.3.3 Zlín.....	20
2.4 GARÁŽE	20
2.4.1 Jednotlivé garáže	20
2.4.2 Řadové garáže	21
2.4.3 Hromadné garáže	21
3 SENZOROVÉ SÍTĚ	22
3.1 DETEKCE OBSAZENOSTI PARKOVACÍCH MÍST	22
3.1.1 Senzory UPSOLUT	24
3.1.2 Obrazová detekce	25
3.1.3 Ultrazvukové diagonální senzory.....	25
3.2 VÝKONOVÉ ZPOPLATNĚNÍ PARKOVÁNÍ.....	26
3.3 ELEKTRONICKÝ SYSTÉM REZIDENTNÍHO PARKOVÁNÍ	26
4 CÍL A METODY PRÁCE	28
4.1 OMEZENÍ PRÁCE	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
5 VYBRANÉ ZPŮSOBY PARKOVÁNÍ MĚSTA ZLÍN	30
5.1 POPIS REZIDENTNÍ PARKOVÁNÍ NAD OVČÍRNOU I.....	32
5.2 POPIS PARKOVACÍ DŮM ZLATÉ JABLKO.....	33
5.3 POPIS ULIČNÍ STÁNÍ TŘÍDA TOMÁŠE BATI	35
5.4 POPIS BEZPEČNOSTNÍ AGENTURA XY	39
6 ANALÝZA MOŽNOSTÍ PARKOVÁNÍ	41
6.1 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	43
7 NÁVRH ŘEŠENÍ	46

7.1	ULICE SADOVÁ, TŘÍDA TOMÁŠE BATI A PARKOVACÍ DŮM ZLATÉ JABLKO	46
7.2	REZIDENTNÍ PARKOVÁNÍ	54
7.3	BEZPEČNOSTNÍ AGENTURA XY	54
8	SHRNUTÍ.....	56
	ZÁVĚR	57
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	58
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	62
	SEZNAM OBRÁZKŮ	64
	SEZNAM TABULEK.....	66
	SEZNAM GRAFŮ	67
	SEZNAM PŘÍLOH.....	68

ÚVOD

Bakalářská práce se věnuje problematice dopravy z hlediska parkování ve větších městech. Z hlediska rostoucí dopravy a rychlým vývojem inovativních systémů, je parkování velmi důležitým odvětvím, kterému se musíme stále intenzivněji věnovat.

S rychlým nárůstem obyvatelstva a ekonomiky souvisí také zájem obyvatel o nakupování a návštěvy větších měst. V dnešní době rodina vlastní minimálně jeden automobil a ten se pro rodinu stává nejkomfortnějším dopravním prostředkem, jak pro cestování mimo město, tak i pro cestování po městě. S dopravou ve městě ale také úzce souvisí problematika parkování. Potřeba parkování a neustálý tlak na zvyšování počtu parkovacích míst jsou z environmentálního hlediska velmi problematické.

Důležitým faktorem pro parkování ve městech je tzv. regulace parkování. Pokud by neexistovala regulace parkování, z měst by se stávalo jedno velké parkoviště. Cílem těchto regulací je snížení provozu ve městech a jejich centrech a zlepšit využití současných parkovacích ploch.

Teoretická část je zaměřena na zpracování literární rešerše k tématu problematiky parkování. Tato problematika je rozdělena do tří samostatných kapitol, management parkování, způsoby parkování a senzorové sítě. V kapitole managementu parkování jsou popsány základní funkce a prostředky regulace parkování. V druhé kapitole způsoby parkování, je popsána legislativa z oblasti parkování a současné možnosti parkování ve větších městech. V poslední kapitole senzorové sítě, jsou popsány nejběžnější způsoby detekce volných parkovacích míst.

V praktické části jsou popsány vybrané druhy a typy parkování ve městě Zlín. Prostřednictvím dotazníkového šetření byl zmapován současný stav parkování ve městě. Prostřednictvím rozhovoru bylo provedeno zmapování současných inovativních řešení v oblasti parkování a v návaznosti na tento rozhovor byl proveden návrh na zlepšení současného stavu, což bylo hlavním cílem bakalářské práce.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 MANAGEMENT PARKOVÁNÍ

Management parkování je sada nástrojů a opatření, které podporují efektivnější využívání parkovacích ploch. Tyto nástroje definují příčiny řady dopravních problémů a mohou dosáhnout větší různorodosti používaných druhů dopravy. Management parkování zahrnuje také management mobility. [2]

Důvodem pro zavedení managementu parkování je efektivnější využití současných parkovacích ploch, snižování nákladů na parkování pro firmy a další organizace, ale i pro státní správu a samosprávu. Management parkování může také přispět k regulaci objemu dopravy a tím napomoci k podpoře pohybu vozíčkářů a osob s handicapem. [2]

1.1 Management mobility

Je metodou integrované dopravní politiky. Zahrnuje všechny druhy dopravy. Cílem je zajistit jednoduchý, uživatelsky přátelský a hlavně ekologický dopravní systém. Management mobility se na rozdíl od dopravního plánování liší tím, že se zaměřuje na využití již stávající dopravní infrastruktury a nezvyšuje dopravní kapacity další výstavbou. Management mobility se zaměřuje na neinvestiční opatření a snaží se využívat prostředky z různých oblastí. [2]

1.2 Nástroje managementu parkování

Management parkování poskytuje opatření, které vedou k efektivnějšímu využívání parkovacích míst. Nástroje managementu mohou výrazně snížit počet parkovacích míst, pokud jsou místa správně využívána, protože poklesne celková poptávka a tím se zvýší efektivita stávající nabídky. [2]

Pro zavádění nástrojů managementu parkování bývá většinou nedostatek financí, uličního prostoru nebo nedostatek místa pro další funkce veřejného prostoru. Velmi často je kladen důraz na snížení objemu dopravy a s tím i souvisejícím dopadům na životní prostředí (hluk, emise, zeleň apod.). [2]

Nástroje managementu parkování můžeme rozdělit do čtyř skupin: [2]

- fyzické prostředky regulace parkování;
- ekonomické nástroje;
- regulace parkovacích míst;
- služby a technologie parkování.

1.2.1 Fyzické prostředky regulace parkování

Jako fyzické prostředky omezování dopravy se začali používat různé zábrany, které ochraňovali výjezdy ze dvorů a zabraňovali poškození stromů a staveb. V dnešní době umělohmotné sloupky upozorňují na ostrůvky pro chodce, patníky a různá zábradlí u škol. Mezi další fyzické prostředky omezení dopravy patří parkovací sloupky, které zabraňují vjezdu vozidel na chodníky a také na pěší zóny. Žluté čáry naznačují prostory, na nichž se nesmí parkovat. Vodorovné značení naznačuje, jaké je pro obec žádoucí uspořádání parkovacích míst pro rezidenty, návštěvníky, zásobování, vozidla taxi služeb nebo osoby s handicapem. [2]



Obr. 1: Příklad pružných sloupků [15]

1.2.2 Ekonomické nástroje

Ekonomické nástroje jsou nejčastěji používaným nástrojem parkovací politiky. Jejich obsahem je nastavení cen parkování a jejich odstupňování, např. pro rezidenty, podle emisní normy vozidla nebo vzdálenosti od centra města. Se zvyšujícím se trendem v oblasti parkování ve městech se také může odvíjet cena parkování od finanční motivace zaměstnanců k využívání veřejné a cyklistické dopravy. [2]

1.2.3 Regulace parkovacích míst

Regulací parkovacích míst se rozumí např. snižování počtu parkovacích míst z veřejného prostoru. V ČR se často volí přesun parkovacích míst z veřejného prostoru do parkovacích domů. Regulací se rozumí i doba, po kterou může vozidlo na parkovacím místě parkovat, tím se snižuje riziko dlouhodobého stání ve městě a zvyšuje se obrat vozidel na parkovišti. Mezi nejčastější typy regulace dle typu vozidla nebo uživatele můžeme zařadit místa pro nakládku a vykládku vozidel, místo pro vozidla taxislužby a místa pro handicapované osoby. Dále se vyskytují regulace, které zvýhodňují residenty oproti návštěvníkům, popřípadě i můžeme zvýhodňovat zaměstnance oproti návštěvníkům nebo naopak. [2], [17]

2 ZPŮSOBY PARKOVÁNÍ

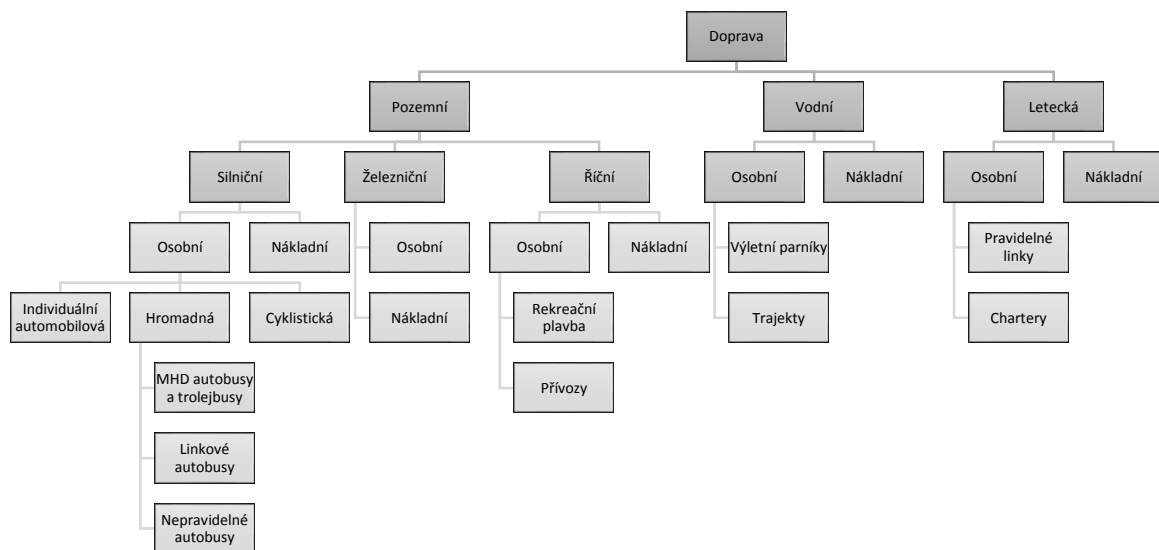
Ve světě se rozlišuje několik druhů parkování. Tyto druhy se mohou lišit dle kategorií dopravy popřípadě dle typu parkování. Co se týče pozemní automobilové dopravy, nejčastěji rozlišujeme druhy parkování na krátkodobé a dlouhodobé. [2]

2.1 Druhy dopravy

Doprava se dělí do tří kategorií, podle toho, v jakém prostoru je používána:

- pozemní doprava;
- letecká doprava;
- vodní doprava. [7]

Tyto kategorie mohou být dále členěny dle použitých dopravních prostředků nebo použité infrastruktury. [7]



Obr. 2: Podrobné dělení dopravy [32]

2.2 Parkoviště

Parkovištěm se rozumí místo pro umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání nebo vyložení nákladu. Pokud vozidlo parkujeme v místě bydliště nebo sídle provozovatele vozidla nazýváme to odstavování nebo dlouhodobé stání. [1]

V ustanovení § 27 odst. 1 zákona č.361/2000 o provozu na pozemních komunikacích je definováno:

„(1) Řidič nesmí zastavit a stát

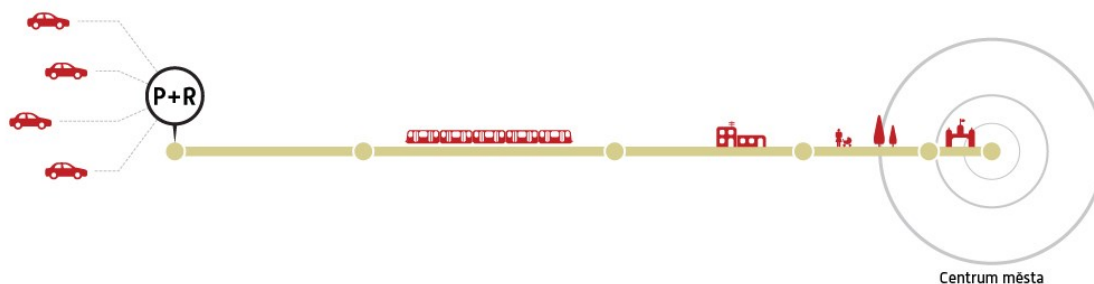
- a) v nepřehledné zatáčce a v její těsné blízkosti,*
- b) před nepřehledným vrcholem stoupání pozemní komunikace, na něm a za ním,*
- c) na přechodu pro chodce nebo na přejezdu pro cyklisty a ve vzdálenosti kratší než 5 m před nimi,*
- d) na křižovatce a ve vzdálenosti kratší než 5 m před hranicí křižovatky a 5 m za ní; tento zákaz neplatí v obci na křižovatce tvaru "T " na protější straně vyústující pozemní komunikace,*
- e) v přípojovacím nebo odbočovacím pruhu,*
- f) u zastávky tramvaje, autobusu nebo trolejbusu bez nástupního ostrůvku v úseku, který začíná dopravní značkou "Zastávka autobusu", "Zastávka tramvaje" nebo "Zastávka trolejbusu" a končí ve vzdálenosti 5 m za označником zastávky, a tam, kde taková dopravní značka není, ve vzdálenosti kratší než 30 m před a 5 m za označником zastávky; je-li prostor zastávky vyznačen vodorovnou dopravní značkou "Zastávka autobusu nebo trolejbusu" nebo "Zastávka tramvaje", platí tento zákaz jen pro vyznačený prostor,*
- g) na železničním přejezdu, v podjezdu a v tunelu a ve vzdálenosti kratší než 15 m před nimi a za nimi,*
- h) v místě, kde by vozidlo zakrývalo svislou dopravní značku nebo vodorovnou dopravní značku "Směrové šipky" nebo "Nápis na vozovce",*
- i) ve vyhrazeném jízdním pruhu a jízdním pruhu pro cyklisty,*
- j) v jízdních pružích vyznačených na vozovce mimo pravého jízdního pruhu,*
- k) ve vzdálenosti kratší než 5 m od začátku a konce vodorovné dopravní značky "Podélná čára souvislá" nebo nástupního ostrůvku tam, kde by mezi touto dopravní značkou nebo nástupním ostrůvkem a vozidlem nezůstal volný alespoň jeden jízdní pruh široký nejméně 3 m,*
- l) na mostě,*

- m) v tunelu; to neplatí v případě nouzového stání na místě označeném dopravní značkou "Nouzové stání"; v případě nouzového stání musí řidič vypnout motor,*
- n) před vjezdem na pozemní komunikaci z polní nebo lesní cesty nebo z místa ležícího mimo pozemní komunikaci,*
- o) na vyhrazeném parkovišti, nejde-li o vozidlo, pro které je parkoviště vyhrazeno; to neplatí, jde-li o zastavení a stání, které nepřekročí dobu tři minut a které neohrozí ani neomezí ostatní účastníky provozu na pozemních komunikacích, popřípadě neomezí řidiče vozidel, pro něž je parkoviště vyhrazeno,*
- p) na tramvajovém pásu,*
- r) na silniční vegetaci, pokud to není povoleno místní úpravou provozu na pozemní komunikaci,*
- s) na jiných místech, kde by tím byla ohrožena bezpečnost provozu na pozemních komunikacích, zejména jízda ostatních vozidel.“ [5]*

2.2.1 Typy parkoviště

Hlavní město Praha disponuje mnoha alternativními parkování. Mimo určené barevné zóny metropole nabízí také parkování typu P+R, které je určeno převážně mimopražským motoristům, kteří do metropole přijíždějí vlastním vozidlem, ale po Praze se chtějí přepravovat pomocí veřejné dopravy. Tyto parkoviště jsou umístěna na okraji města, ale v těsném dosahu veřejné dopravy. [9]

Dále Praha nabízí místa pro krátkodobé zastavené tzv. K+R. Tyto místa jsou umístěna u některých stanic metra a železnice. Slouží pro nástup a výstup osob, které řidič dopravil k MHD nebo od ní. Neslouží však k dlouhodobému stání. [9]



Obr. 3: Schéma parkoviště P +R [9]

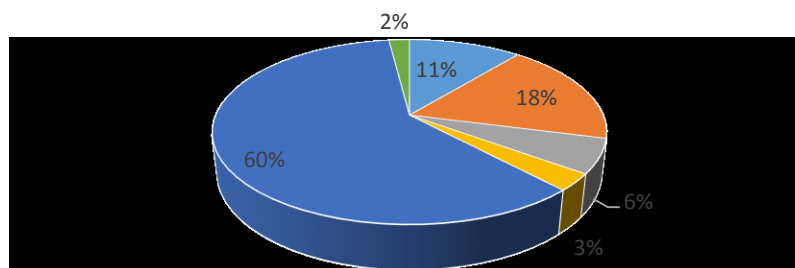
Dalším typem parkoviště, které Praha nabízí je B+R. Tyto záchytná parkoviště jsou umístěna většinou u P+R parkovišť v blízkosti stanic metra nebo nádraží a jsou použita ve vazbě a následné použití PID. Jsou otevřena v době rozjezdu až do posledního spoje metra a jsou určena pro cyklisty. Uzamčení kola probíhá vlastním zámkem nebo zámkem zapůjčeným oproti záloze. Pokud kolo zamknete zámkem oproti záloze, dostanete kartu, oproti které Vám bude kolo vydáno zpět. [9]



Obr. 4: Příklad uložení kol na parkovišti B+R Praha [10]

Na veškeré dodržování předpisů a vyhlášek ohledně parkování dohlíží městská policie Praha. Z jejich ročenky nám vychází, že za rok 2012, viz graf 2.1, řešili přesně 972 901 přestupků. Z uvedeného čísla bylo 395 096 přestupků řešeno v souladu se špatným parkováním. [16]

Přestupky Praha 2012



- Zákaz zastavení
- Nerezpektování placeného stání
- Stání na chodníku
- Zastavení a stání na křižovatce
- Ostatní přestupky
- Zastavení a stání na přechodu

Graf 2.1: Statistika dopravních přestupků [16]

2.3 Rezidentní parkování

Rezidentní parkování je formou řízeného parkování zónového typu. Tato forma parkování se uplatňuje v místech, kde je menší počet parkovacích ploch, aby se tyto parkovací plochy zabezpečily pro místní obyvatele a podnikatele. [1]

Základem pro zřízení parkovacích zón je ustanovení § 23 odst. 1 a 2 zákona č. 13/1997 sb., které stanovují: [21]

„(1) Pro účely organizování dopravy na území obce může obec v nařízení obce vymezit oblasti obce, ve kterých lze místní komunikace nebo jejich určené úseky užít za cenu sjednanou v souladu s cenovými předpisy

a) k stání silničního motorového vozidla v obci na dobu časově omezenou, nejvýše však na dobu 24 hodin,

b) k odstavení nákladního vozidla nebo jízdní soupravy v obci na dobu potřebnou k provedení celního řízení,

c) k stání silničního motorového vozidla provozovaného právnickou nebo fyzickou osobou za účelem podnikání podle zvláštního právního předpisu, 12a) která má sídlo nebo provozovnu ve vymezené oblasti obce, nebo k stání silničního motorového vozidla fyzické osoby, která má místo trvalého pobytu nebo je vlastníkem nemovitosti ve vymezené oblasti obce, nebude-li tímto užitím ohrožena bezpečnost a plynulost provozu na pozemních komunikacích a jiný veřejný zájem. V nařízení obce stanoví obec způsob placení sjednané ceny a způsob prokazování jejího zaplacení.

(2) Místní komunikace nebo jejich určené úseky podle odstavce 1 musí být označeny příslušnou dopravní značkou podle zvláštního právního předpisu.“

I když jsou v tomto zákoně popsána pravidla pro vymezení parkovacích zón, samotný detail nalezneme vždy v prováděcím předpisu. V takovém předpisu nalezneme příslušné podrobnosti ohledně úseků komunikací, o kterých příslušné město rozhodlo, že bude podléhat zpoplatnění. [1]

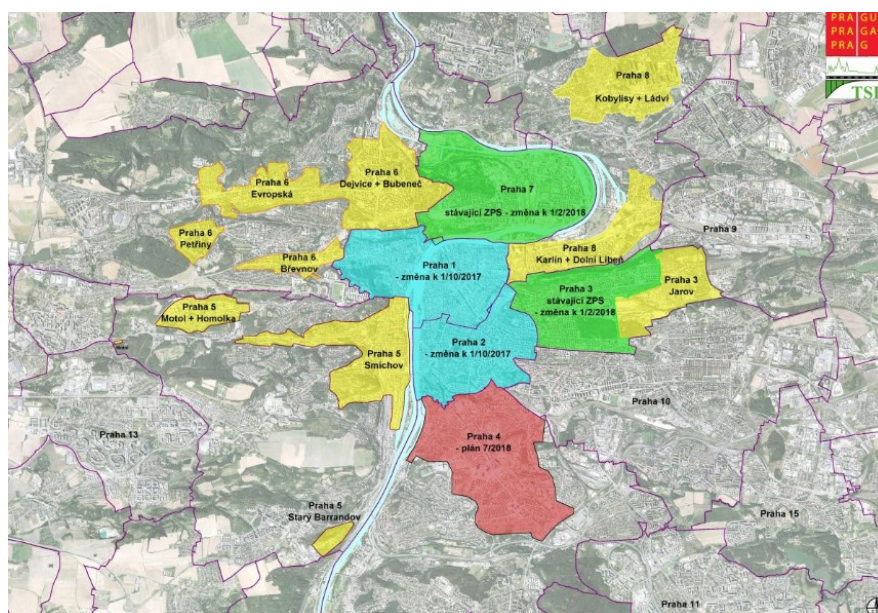
2.3.1 Praha

Zavedení několika zón pro parkování mělo v Praze za úkol, aby lidé exponovaných lokalit měli možnost zaparkovat svůj vůz v docházkové vzdálenosti od svého bydliště, nemovitosti případně provozovny. Tyto zóny viz obr. 5 mají také za úkol, aby se návštěvníci města

zdržovali na parkovacím místě pouze po dobu nezbytně nutnou a uvolnili tím místo dalším řidičům. [11]

Řidiči jsou rozděleni do následujících zón:

- modrá zóna, do které patří rezidenti. Je vyznačena modrým pruhem (svislé i vodorovné značení). Na této zóně mohou neomezeně parkovat pouze vlastníci platného parkovacího oprávnění. Toto oprávnění je vydáváno na základě trvalého pobytu v dané oblasti a prokázání právního vztahu k vozidlu, vlastnictví nemovitosti v dané oblasti nebo na základě sídla provozovny v dané oblasti. Ostatní motoristé mohou v modré zóně parkovat po platbě pomocí webové aplikace Virtuální parkovací hodiny, ale jen po omezenou dobu;
- fialová zóna, která se označuje jako smíšená. Je označena fialovým pruhem na svislém dopravním značení a doplněna bílým vodorovným značením. Bez omezení mohou na smíšené zóně parkovat pouze lidé s platným parkovacím oprávněním. Ostatní motoristé mohou na fialové zóně parkovat maximálně 24 hodin a to po platbě v parkovacím automatu, nebo prostřednictvím webové aplikace Virtuální parkovací hodiny;
- oranžová zóna, která se označuje oranžovým pruhem na svislém dopravním značení, a je doplněna bílým vodorovným značením, je určena pro tzv. krátkodobé stání. Parkování je časově omezeno a platbu je možné provést v parkovacím automatu, nebo přes webovou aplikaci Virtuální parkovací hodiny. [11]



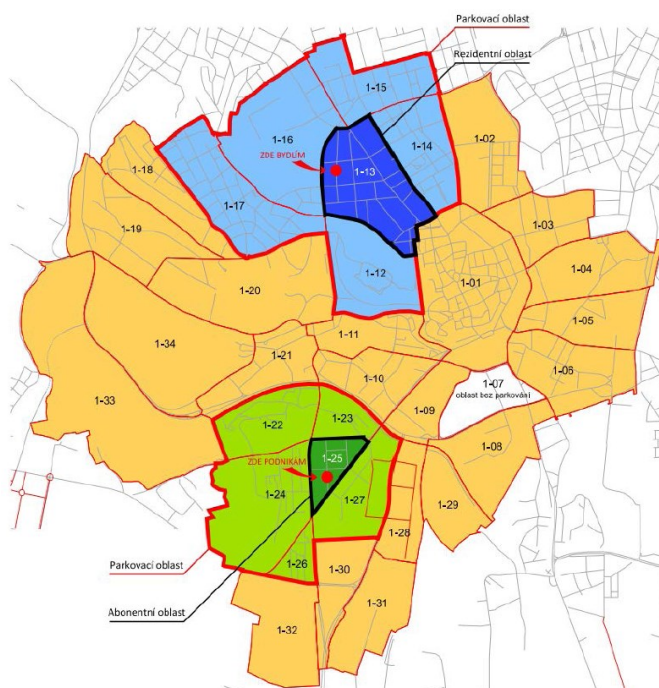
Obr. 5: Mapa rozdělení zón Praha [11]

2.3.2 Brno

Obdobně jako v Praze jsou v Brně rozděleny městské části na parkovací zóny, ve kterých se platí za vydání oprávnění ke stání automobilů. Tento projekt má rozdělit řidiče do několika kategorií, přičemž od některých řidičů se bude požadovat placení za parkovací stání několikanásobně vyšší než od druhých. Řidiči, kteří nebudou mít oprávnění k parkování, budou za parkování platit pomocí mobilních aplikací nebo platebních terminálů, kam zadají svoji registrační značku. Toto placení za parkovací stání vymáhá městská policie pomocí automobilů s kamerami, které snímají registrační značky vozidel a porovnávají je s databází zaplaceného parkování. [12]

Řidiči jsou rozdělení do následujících skupin:

- residenty, kteří platí 300 – 900 Kč ročně za stání v zóně, kde mají místo trvalého pobytu či vlastní nemovitost. V jiných zónách platí stejně jako návštěvníci. Pokud vlastní další vozidlo je zpoplatněno částkou 3000 – 30000 Kč ročně;
- abonenti, kteří mají v zóně sídlo nebo provozovnu firmy mají podobné podmínky jako residenty, pouze platí větší částku za parkování za první vozidlo 3000 – 12000 Kč ročně a za další vozidlo 9000 – 40000 Kč;
- návštěvníci jsou všichni ostatní a platí 10 – 40 Kč za hodinu stání dle pásma, ve kterém parkují. [12]



Obr. 6: Mapa parkovacích zón města Brno [12]

2.3.3 Zlín

Město Zlín nedisponuje rozdělením parkovacích zón tak, jako města Praha nebo Brno. Je zde několik možností, jak zaparkovat, bez rozlišení residentů nebo návštěvníků města. Residenti jsou zvýhodněni pouze cenou za parkování na placených parkovištích, jako například ulice Sadová, kde residenti platí 0,85 Kč.hod⁻¹ a návštěvníci 24 Kč.hod⁻¹. [31]

2.4 Garáže

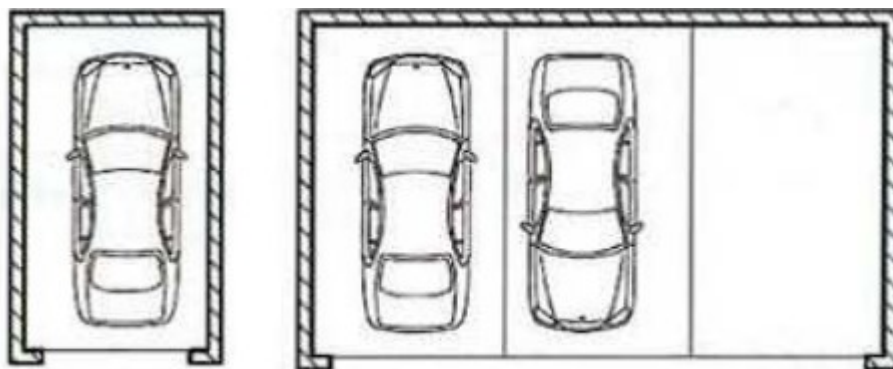
Pojem garáž je uvedeno v mnoha předpisech a zákonech, ale v žádném není přímo uvedena definice tohoto pojmu. Obecně je pojem garáž chápán jako stavba nebo prostor pro parkování vozidel. [8]

Pojmem garáž se nejbližší zabývá vyhláška Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního č.26/2007 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb. o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, kde je v tabulce č. 4 v bodě 18 uvedeno, že garáž je: „*Objekt popřípadě prostor, který slouží k odstavování nebo parkování silničních vozidel (jednotlivá, řadová nebo hromadná garáž ve smyslu ČSN 736057 a ČSN 736058).*“ [13]

V této vyhlášce je uveden odkaz na normu ČSN 736058, která byla aktualizována v roce 2011 a nahrazuje i ČSN 736057. Norma ČSN 736058 definuje pojem jednotlivá, řadová a hromadná garáž z hlediska navrhování staveb a také platí pro navrhování nových staveb, změny užívání staveb, změny dokončených staveb s využitím na garážování vozidel. [8]

2.4.1 Jednotlivé garáže

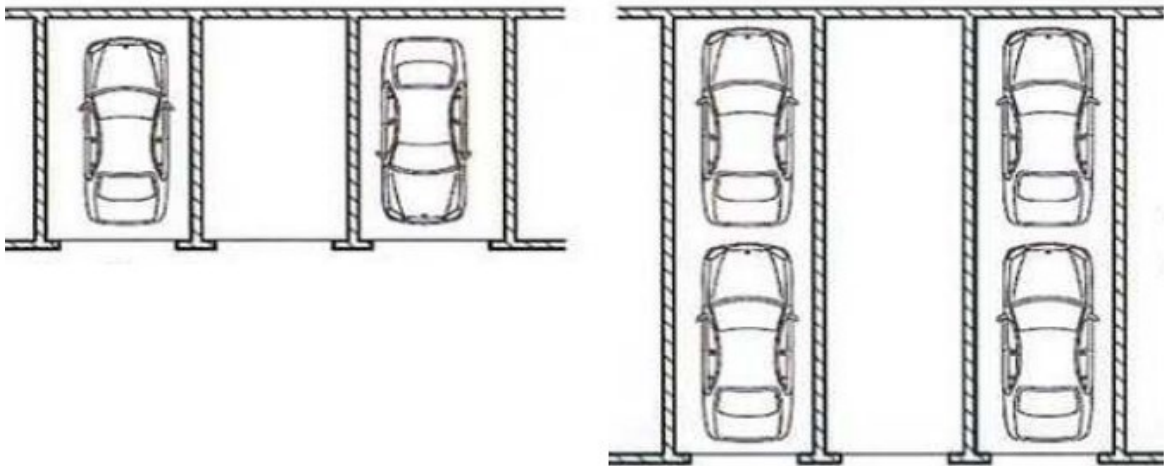
Jednotlivou garáží se chápe stavba nebo oddělený prostor, který slouží pro odstavení nebo parkování vozidel s maximálním stáním pro tři vozidla s jedním společným vjezdem. [1]



Obr. 7: Příklad jednotlivé garáže [14]

2.4.2 Řadové garáže

Oproti jednotlivým garážím, slouží řadové garáže k odstavení nebo parkování silničních vozidel se stáními pro více než tři vozidla, která se řadí vedle sebe do jedné nebo do dvou řad, kde každé stání v řadě má svůj samostatný vjezd a tyto prostory jsou od sebe stavebně odděleny. Parkování může být také umístěno nad sebou. [1]



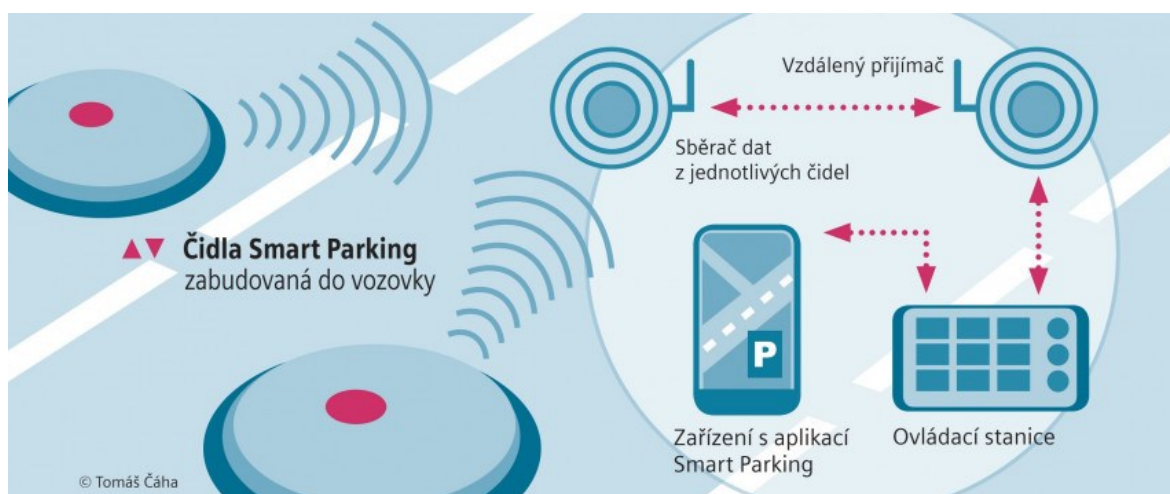
Obr. 8: Řadová garáž (vlevo) a řadová garáž pro parkování ve dvou řadách (vpravo) [14]

2.4.3 Hromadné garáže

Jako hromadné garáže se bere stavba nebo oddělený prostor, který slouží k odstavení silničních vozidel a má více jako tři stání. Tyto stání jsou řazena buď u vnitřní komunikace nebo ve více řadách za sebou na celé ploše jednoho nebo více podlaží. [1]

3 SENZOROVÉ SÍTĚ

Senzorové sítě jsou označovány jako soubor senzorů (bateriových nebo bezdrátových), které monitorují a zaznamenávají určitý jev v jakémkoliv prostředí. Můžou být využívány v továrnách, nemocnicích, v laboratořích, v dopravě a jiných zařízeních. Tato síť senzorů viz obr. 9 se připojuje k internetu, podnikové síti WAN nebo LAN nebo specializované průmyslové síti, takže získávaná data do systémů back-end pro analýzu a používána v aplikacích. [18]



Obr. 9: Schéma zapojení senzorových sítí smart parking [19]

Prostřednictvím webových nebo mobilních aplikací mohou být uživatelé v reálném čase informováni o dopravní situaci, obsazenosti parkovacích míst, počasí, pracích na silnici nebo očekávaný čas příjezdu. [3]

Důvodů k zavádění senzorových sítí je mnoho. Tím, že až 40 % řidičů, přijíždějících do města hledá parkovací místo, zatěžují už tak přetížené komunikace. Čas využitý na hledání parkovacího místa se odhaduje na zhruba 15 minut pro každého řidiče. Při tomto hledání se do ovzduší vypustí až 1,3 Kg emisí CO₂ a cena spotřebovaného benzínu se odhaduje na 35 Kč. Přitom ve městech je až 15 % neobsazených parkovacích míst, o kterých pouze řidiči nevědí. [19]

3.1 Detekce obsazenosti parkovacích míst

Účelem detekce obsazenosti parkovacích míst je informovat řidiče o volných parkovacích místech v dané lokalitě. Tím, že řidiče informuje o obsazenosti parkovacího místa, může ho na toto místo navádět informační tabulí nebo pomocí mobilní aplikace. [4]

V současné době máme dva typy detekce obsazenosti. Prvním typem je detekce příjezdu a odjezdu vozidla. Je to jednoduchý systém, kde výsledkem je celkový počet obsazených nebo volných parkovacích míst. Tento systém využívá senzor u vjezdu a výjezdu z parkoviště. Pomocí těchto senzorů patřičně upraví aktuální stav obsazenosti parkoviště. Tento systém neumí detekovat jednotlivá místa. Druhým typem detekce obsazenosti je detekce každého parkovacího místa a tyto výsledky lze využít pro inteligentní řízení parkoviště. [23]

Systém detekce obsazenosti parkovacích míst se zavádí na místech, kde řidiči často bloudí a hledají volné parkovací místo. Tím objíždění několik ulic dokola a zvyšují tak provoz, případně takovým pojížděním více znečišťují ovzduší v dané lokalitě. Tyto volná parkovací místa mohou být detekovány senzorem ve vozovce (magnetometr, IR detekce, smyčkové detektory) nebo pomocí kamery, radaru nebo ultrazvukem, které poskytují údaje o obsazenosti širší oblasti. [4]



Obr. 10: Příklad monitorování pomocí radaru Siemens [19]

Detekce obsazenosti parkovacích míst může sloužit k předávání informací řidičům v reálném čase pomocí aplikace do chytrého telefonu. Senzorické detektory detekují stav obsazenosti parkovacích míst a tyto informace jsou následovně zasílány na centrální server, kde dochází k vyhodnocení obsazenosti parkovacího místa a tyto data jsou následně odesílány do mobilní či webové aplikace s mapovým podkladem nebo do zobrazovací proměnné tabule. Tímto systémem je možné snížit počet kroužících vozidel, která hledají místo k zaparkování v dané

lokalitě. Pokud je informace o parkovacím místě doručena řidiči ještě před vjezdem do dané lokality, umožňuje to řidiči použít jinou alternativu a vozidlo do dané lokality vůbec nenavádět. [4]



Obr. 11: Příklad informační tabule ve městě [20]

3.1.1 Senzory UPSOLUT

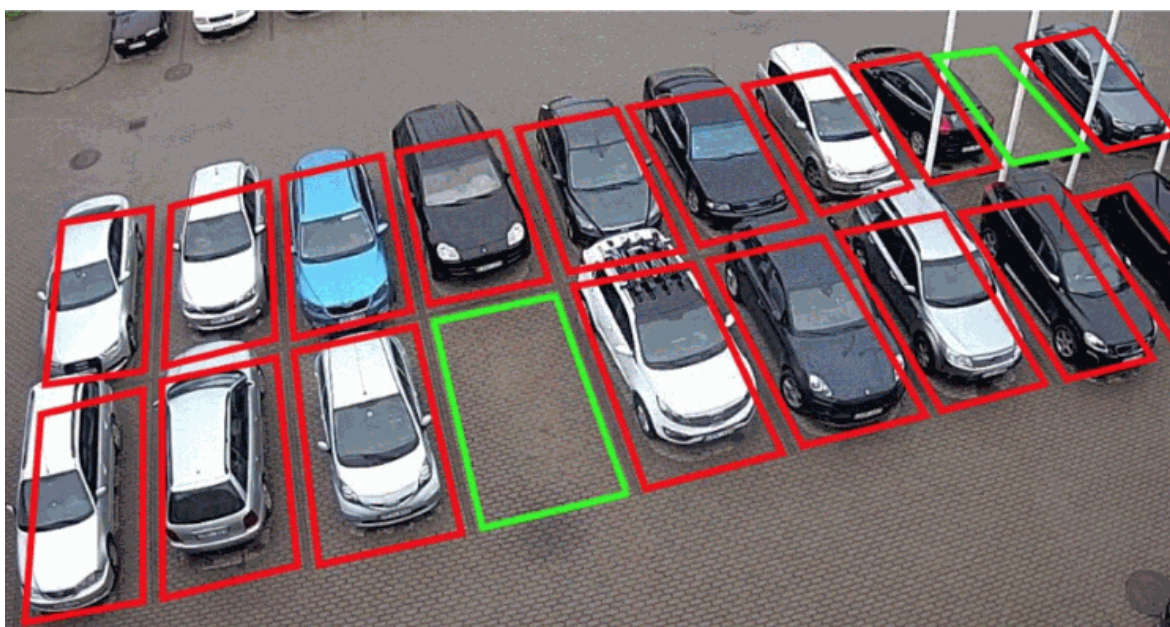
Tento systém s pomocí informačních tabulí co nejpřesněji informuje řidiče o volných parkovacích místech a dokáže je navést přímo na volné parkovací místo. Tyto systémy pracují na principu optického snímání a softwarového vyhodnocovacího algoritmu. Systémy upsolut mohou po nastavení rozpoznávat RZ vozidel a používat funkci „najdi mé auto“. [26]



Obr. 12: Senzor upsolut ukazující směr volného parkovacího místa [27]

3.1.2 Obrazová detekce

Monitorování parkovacích míst pomocí chytrých kamer se dá využít na venkovní parkoviště a parkování na ulici. Tento systém využívá tzv. analýzy obrazu a algoritmů pro zjištění obsazenosti parkovacích míst. Systém může pracovat s videozáznamem nebo krátkými fotografickými záběry. Výhody tohoto systému jsou, že funguje za každých povětrnostních podmínek, má nízké náklady a je po instalaci okamžitě k použití. Systém také umožňuje zabránění zneužití osobních dat, jako jsou RZ vozidel a obličejů lidí. Jako příklad můžeme zvolit dostupnou kameru HikVision DS-2CD4A26FWD-IZS/P, která má funkci rozpoznávání RZ, kde dle parametrů kamery je přesnost rozpoznávání RZ větší jak 98 % a kamera může rozpoznat RZ až do rychlosti 120 km.hod^{-1} . [26], [30]



Obr. 13: Příklad detekce pomocí chytrých kamer [26]

3.1.3 Ultrazvukové diagonální senzory

Ultrazvukové diagonální senzory fungují na principu ultrazvuku. UDS senzory jsou kombinací indikační LED diody a ultrazvukového senzoru. Tento snímač se umístí před parkovací místo a indukuje jeho obsazenost. LED dioda funguje na principu RGB, kde můžeme využívat více barev pro rozpoznání, o jaký typ parkovacího místa se jedná (nabíjecí místo pro elektromobily, invalidé, místo pro rodiny s dětmi). Pro každé parkovací místo je použit jeden parkovací senzor UDS viz obr. 14. [28]



Obr. 14: UDS senzor [28]

3.2 Výkonové zpoplatnění parkování

Senzorická zařízení také mohou pracovat na bázi výkonového zpoplatnění parkování, kdy tato technologie detekuje stav poptávky po parkování a tím se postupně optimalizují ceny parkovného. Ceny se mění takovým způsobem, že motivují řidiče, aby zaparkovali své vozidlo v parkovacích domech nebo v zónách, které nejsou tolik vytíženy. Ideální standardní úroveň obsazenosti by měla být přibližně 85 %, což nabídne volná parkovací místa řidičům, kteří by jinak při hledání volného místa kroužili. Při překročení 85 % obsazenosti parkovacího místa se cena mírně zvyšuje, zatímco při menší obsazenosti cena klesá. Systém také může sloužit k úpravě doby zpoplatnění parkování, jelikož možnosti měnit cenu parkování lze nastavit například na každé 3 měsíce. Tím umožňuje potřebnou flexibilitu politiky parkování. [4]

3.3 Elektronický systém rezidentního parkování

Tento systém rozlišuje zaparkovaná vozidla rezidentů, handicapovaných nebo vozidel se speciálním povolením parkování na konkrétních místech. Tento systém se skládá

z aktivního prvku, který je umístěn na infrastruktuře (např. zemní infračervený parkovací senzor), který umožní komunikaci s aktivním nebo pasivním prvkem ve vozidle (např. parkovací karta, RFID čip). Pomocí centrálního serveru lze ke každému konkrétnímu parkovacímu místu přiřadit informaci o vozidle (rezident, handicapovaný, zásobování apod.). Tyto informace lze potom vyčíst z aktivní karty, která je nepřenosná a je přiřazena ke konkrétnímu vozidlu a jedné RZ. Pokud by na parkovací plochu s tímto systémem přijelo vozidlo, které nevlastní tuto parkovací kartu, podléhalo by povinnosti zaplatit za čas parkování formou platební aplikace nebo platebního automatu. [4]

4 CÍL A METODY PRÁCE

Hlavním cílem bakalářské práce je navrhnout řešení problematiky parkování a dopravní situace ve městě Zlín s podmínkou co nejmenšího zásahu do nynějšího rázu města a také stavebního zásahu do infrastruktury. Dále má bakalářská práce dílčí cíle – provést vyhodnocení současného stavu parkování ve městě Zlín.

Při tvorbě bakalářské práce byla zpracována literární rešerše z dostupné odborné literatury z dané problematiky. Na základě literární rešerše byl utvořen pohled na danou problematiku parkování. Další použitou metodou bylo sjednocení jednotlivých částí do celku tedy syntéza. Na základě dedukce poté bylo postupováno od obecného ke konkrétnímu.

V praktické části bakalářské práce byla použita metoda sběru a analýzy dat získaných pozorováním vybraných typů parkovišť. Dále zde byla použita metoda dotazníkového šetření, která napomohla k vyhodnocení stavu obecné roviny parkování ve městě. K návrhu řešení na dané téma bakalářské práce bylo použito rozhovorů s odborníky na danou problematiku.

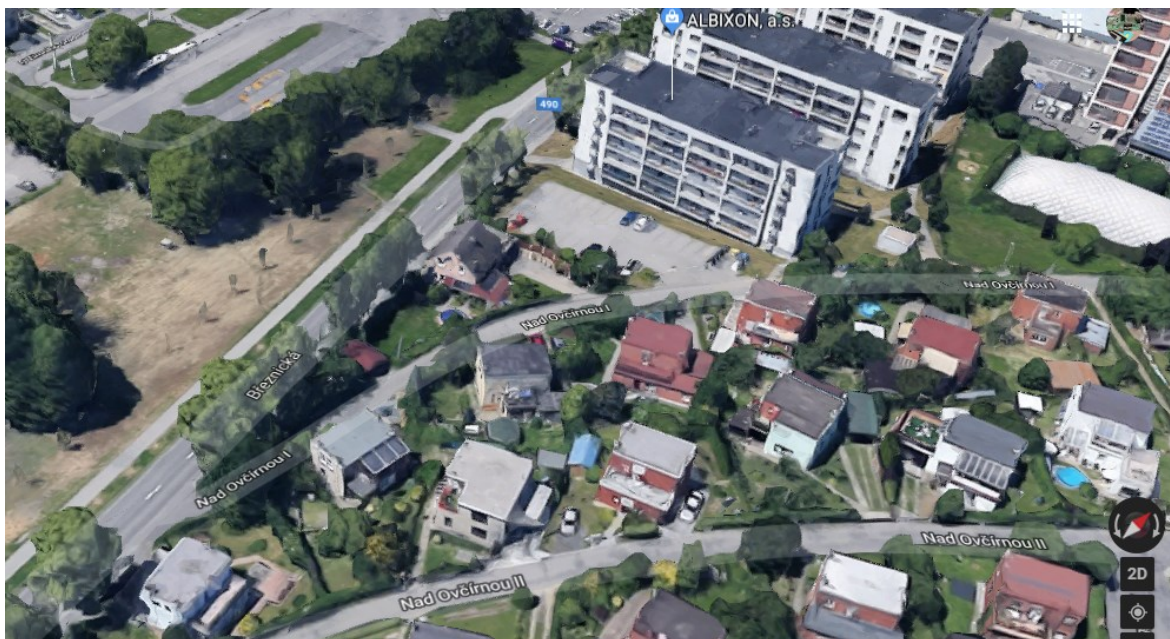
4.1 Omezení práce

Tato bakalářská práce se zabývá pouze silniční dopravou. Bakalářská práce se nezabývá cenovým návrhem na zavedení jednotlivých systémů. Při návrhu systému evidence výjezdu a návratu vozidel na místo parkování nejsou navrženy technické výkresy, ale pouze navrhnout možná zlepšení aktuálních systémů. Bezpečnostní agentura si nepřeje z bezpečnostních důvodů uveřejnit svůj název, proto je v bakalářské práci použit název firmy XY.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 VYBRANÉ ZPŮSOBY PARKOVÁNÍ MĚSTA ZLÍN

Prvním typem parkování bylo pro bakalářskou práci vybráno rezidentní parkoviště na adrese Březnická 5567, 760 01 Zlín. Parkoviště se nachází na ulici Nad Ovčírnou I. Tato ulice je neprůjezdná a dá se zde dostat pouze příjezdem z ulice Březnická. Jedná se o soukromé parkování pro nájemníky a vlastníky bytů v obytném domě.



Obr. 15: Pohled na ulici Březnická a Nad Ovčírnou [22]

Dalším typem parkování je parkovací dům obchodního centra Zlaté Jablko, viz obr. 16 nacházejícího se na ulici Kvítková s příjezdem od ulice Dlouhá. Parkovací dům je určen pro návštěvníky přilehlého obchodního centra, které je správcem parkovacího domu. Disponuje 238 parkovacími místy a je hlídán otočným kamerovým systémem. Kamery se mohou každé 2 minuty otáčet a pozorovat tak velkou část parkoviště. Parkoviště je rozděleno na 0 – 3 parkovací podlaží.



Obr. 16: Parkovací dům OC Zlaté Jablko [25]

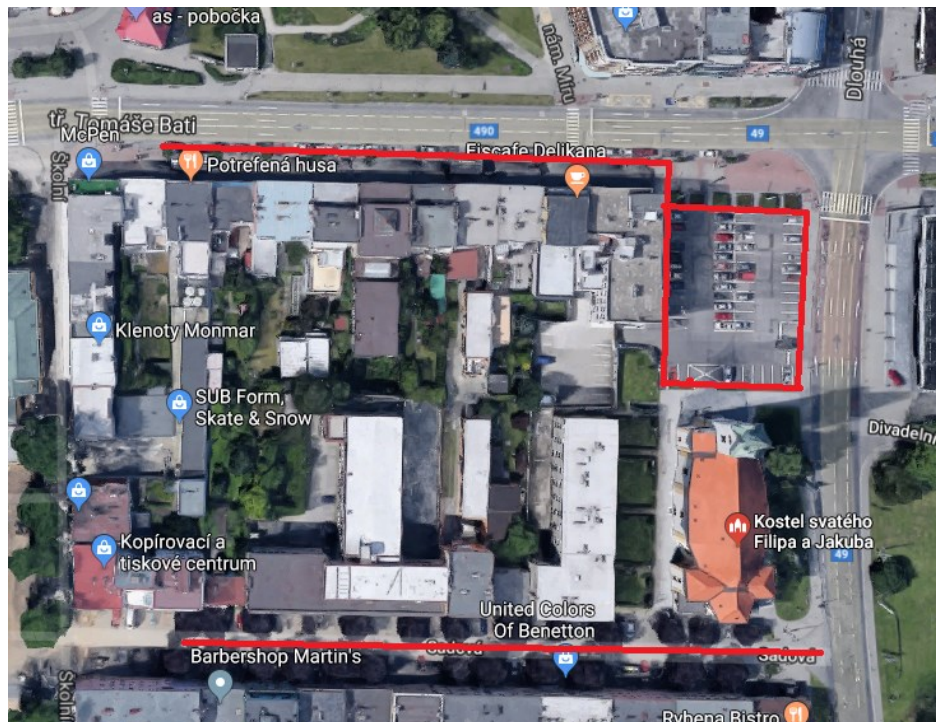
Třetímu typu parkování se bakalářská práce věnuje uličnímu stání na tř. Tomáše Bati, ulici Sadová a přilehlému veřejnému parkovišti. Konkrétní poloha těchto parkovacích ploch je blízko kostela sv. Filipa a Jakuba a také náměstím Míru. Počet parkovacích míst třídy Tomáše Bati nelze přesněji zjistit, jelikož zde nejsou nakresleny uliční čáry. Dle pozorování tohoto uličního stání bylo zjištěno, že se zde může najednou nacházet maximálně 30 vozidel. Není zde umístěn platební automat, ale parkování je zde regulováno časově viz obr. 17 a to na dobu 60 minut od pondělí do pátku v době od 8 – 19 hodin. Vozidlo tedy musí mít za oknem parkovací kartu s nastaveným časem příjezdu.



Obr. 17: Značka omezení parkování třída Tomáše Bati [zdroj: vlastní]

V těsné blízkosti se nachází také veřejné parkoviště, které spravují technické služby města Zlín, a parkoviště disponuje 54 parkovacími místy. Parkoviště je obsluhováno osobou, která vydává parkovací lístky.

Uliční stání ulice Sadová se nachází ze zadní části kostela. Tato ulice disponuje 103 parkovacími místy. Parkovací automaty na ulici Sadová spravují technické služby města Zlín. Všechna tato parkovací stání jsou vyznačena na obr. 18 červenou čarou.



Obr. 18: Ulice Sadová, tř. T. Bati a přilehlé parkoviště TS Zlín [22]

Posledním typem parkování je soukromý areál bezpečnostní agentury XY. Tato agentura má svůj vlastní areál, který disponuje 100 parkovacími místy. Tento areál je hlídán strážnými z bezpečnostní agentury a má své specifické kontroly. Tyto kontroly má firma zavedeny z důvodu větší přehlednosti o svých vozidlech.

5.1 Popis rezidentní parkování nad Ovčírnou I

System funguje na principu infračerveného dálkového ovladače, který se také velmi často používá pro otevírání vrat u garáží rodinných domů. Majitel vozidla s tímto dálkovým ovladačem, při příjezdu domů otevře závoru a najede s vozidlem na parkovací stání. Závoru se po projetí vozidla automaticky uzavře pomocí infračerveného čidla instalovaného ve sloupcích závoru, aby se zamezilo zneužití otevřené závoru. Je to velmi jednoduchý

system, který nevyžaduje velkou údržbu. Pro majitele nebo nájemníky bytu je parkování zdarma.



Obr. 19: Systém závory na ulici nad Ovčírnu I [zdroj: vlastní]

5.2 Popis parkovací dům Zlaté Jablko

Při vjezdu do parkovacího domu je vidět informační tabule o volném počtu parkovacích míst. Řešení vydávání lístků je přímo s touto tabulí propojeno a vše se také nahrává na server, který zákazníkům poskytuje informaci na internetových stránkách obchodního centra o počtu volných míst. Pokud je volné alespoň jedno parkovací místo, elektronický systém vydávání lístků, řidiči vydá parkovací lístek a otevře příjezdovou závoru.



Obr. 20: Informační tabule o počtu volných míst Zlaté Jablko [zdroj: vlastní]

Pokud není volné ani jedno parkovací místo, elektronický systém řidiči nevydá lístek a nepustí ho do parkovacího domu. Řidiči většinou čekají, dokud se neuvolní parkovací místo. Tím vznikají před parkovacím domem a na příjezdové komunikaci i kruhovém objezdu dlouhé kolony čekajících vozidel a blokují ulici.



Obr. 21: Kolona čekajících vozidel před parkovacím domem [zdroj: vlastní]

Pokud řidič opouští parkovací dům, musí se dostavit k platebnímu automatu a uhradit cenu za parkovné. U těchto automatů je také možnost platit bezhotovostně, popřípadě naskenováním QR kódu z parkovacího lístku pomocí telefonu. Po zaplacení parkovného má řidič 15 minut na to, aby opustil parkovací dům. Pokud by řidič ztratil parkovací lístek, musí se dostavit v 0. podlaží k ostraze parkoviště, kde uhradí pokutu za ztrátu lístku a ostraha pomocí počítače otevře závoru, kterou řidič může vyjet z parkovacího domu.



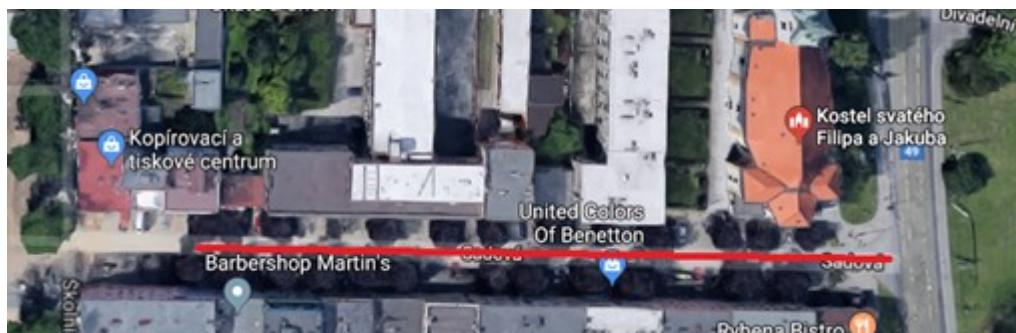
Obr. 22: Parkovací lístek Zlaté Jablko [zdroj: vlastní]



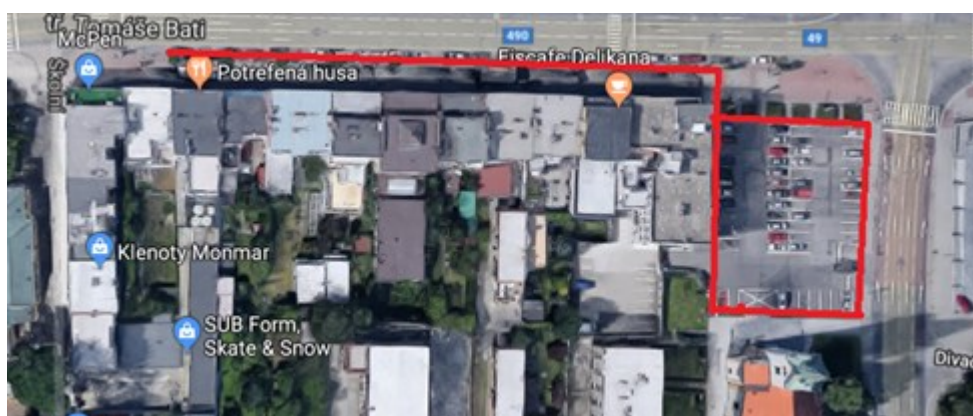
Obr. 23: Platební automat Zlaté Jablko [zdroj: vlastní]

5.3 Popis uliční stání Třída Tomáše Bati

Pro návrh řešení tzv. smart cities byla zvolena pro bakalářskou práci velmi frekventovaná ulice tř. Tomáše Bati ve městě Zlín, její přílehlé parkoviště patřící technickým službám města Zlín a ulice Sadová. Na obr. 24 a obr. 25 jsou vyznačeny červenou čarou zmíněné parkovací plochy.



Obr. 24: Ulice Sadová [22]



Obr. 25: Ulice tř. Tomáše Bati a parkoviště TS Zlín [22]

Parkování v ulici Sadová a tř. Tomáše Bati, není řešeno placením v parkovacím automatu, ale řidiči zde mají možnost parkovat ve všední dny pouze omezenou dobu a to přesně 60 minut. Řidič tedy musí mít za oknem papírové parkovací hodiny, viz obr. 26, kde si nastavuje čas příjezdu.



Obr. 26: Příklad umístění papírových parkovacích hodin ve vozidle [24]

Přilehlé parkoviště, které provozují technické služby Zlín je provozováno na principu výdeje lístků. Zde ovšem není použito automatizace v podobě závor a vydávání lístků přímo řidiči, ale na principu obsluhy, která v době provozování parkoviště sídlí přímo u příjezdu. Řidič přijede ke stánku, kde sídlí obsluha, která mu vydá parkovací lístek s časem příjezdu. Při odjezdu tento lístek řidič předloží obsluze, která mu oznámí cenu parkovného. Informační tabule o obsazenosti parkoviště se nachází až těsně před vjezdem na parkoviště.



Obr. 27: Parkoviště TS Zlín budova obsluhy [zdroj: vlastní]

Ulice Sadová je provozována platebními automaty viz obr. 28. Při příjezdu na parkovací místo je řidič povinen si koupit parkovací lístek, na kterém je uvedena doba, po kterou zde může řidič stát. Nachází se zde 103 parkovacích míst. Na této ulici je zohledněno parkování rezidentů a popřípadě přilehlých firem, jako je třeba pohřební služba, která zde má rezervovány 2 parkovací místa. Zvýhodnění rezidentů je zohledněno v ceně za parkování.



Obr. 28: Parkovací automat ulice Sadová [zdroj: vlastní]

Tato ulice je často využívána, pokud je obsazeno parkoviště pod kostelem sv. Filipa a Jakuba, popřípadě uliční stání na třídě Tomáše Bati. Zde však před vjezdem do ulice není informace o obsazenosti.

5.4 Popis Bezpečnostní agentura XY

Bezpečnostní agentura XY zabezpečuje převoz různých finančních zakázek a zakládá si na přesné kontrole svého vozového parku včetně hlídání parkoviště. Jedná se o velmi složitý, proces, kde nastávají chyby převážně lidského faktoru. Tento areál střeží převážně firemní vozidla a kontrola výjezdu se týká pouze firemních vozidel. U areálu je prostor i pro soukromá vozidla zaměstnanců. U těchto vozidel se kontroluje pouze při výjezdu zavazadlový prostor a povolení k parkování.

Vozidlo, které vyjíždí na výjezd mimo areál bezpečnostní agentury, musí projít všemi kontrolami od nadřízených stupňů. Mezi tyto kontroly patří:

- povolení výjezdu vozidla;
- příkaz k pracovní cestě;
- kontrola vozidla před výjezdem z areálu;
- zápis od dozorujícího zaměstnance agentury o výjezdu vozidla mimo areál do karty vozidla.

Všechny tyto úkony probíhají písemnou formou. Povolení k výjezdu vydává nadřízený, který seznam povolení vytiskne a odevzdá dozorujícímu zaměstnanci agentury (vždy na jeden týden). Ředitel agentury vydává příkaz k pracovní cestě. Tento podepsaný příkaz dostává řidič, který příkaz předkládá ke kontrole při výjezdu z areálu bezpečnostní agentury. Řidič si od technického pracovníka kontroly vozidla před jízdou nechává prohlédnout technický stav vozidla (funkčnost světel, majáků, výstražných zařízení, pohledový stav vozidla). Tím se předchází nebezpečným událostem na silniční komunikaci. Úkon kontroly technického stavu vozidla se zapíše do příkazu, který vydal ředitel agentury.

S tímto příkazem řidič přijede k vrátnici, kde dozorující zaměstnanec agentury zkontroluje tento příkaz, dále zkontroluje, jestli je vozidlo zapsáno na listu povolení k výjezdu a poté udělá zápis o výjezdu vozidla mimo areál do karty příslušného vozidla, kde uvede stav počátečních kilometrů na tachometru, místo, kam vozidlo jede a předpokládaný návrat vozidla. Po příjezdu vozidla, zapíše do této karty skutečný čas návratu vozidla a jeho konečný stav při návratu.

Tab. 1: Vzor karty vozidla [zdroj: vlastní]

Škoda Fabia 3B8 XXXX				
Počáteční stav tachometru	Místo	Předpokládaný návrat	Skutečný návrat	Konečný stav tachometru
156 365 km	Brno	23:00	23:30	156 425 km
156 425 km	Přerov	11:00	10:45	156 455 km

Pokud by se vozidlo výrazně zpozdilo oproti předpokládanému návratu, dozorující služba by nejprve volala řidiči a pokud by se řidiči nedovolala, je povinna informovat svého nadřízeného.

Hlídní rozlehlého areálu probíhá dle nepravidelných obchůzek. Kontroluje se neporušenost oplocení a také zaparkovaná vozidla, jestli jsou na stání pro ně určené. Tím se zamezuje jak vniknutí do areálu, tak možnost odcizení vozidel, popřípadě dohledání, jaké vozidlo chybí.



Obr. 29: Ilustrační foto agentury XY [22]

6 ANALÝZA MOŽNOSTÍ PARKOVÁNÍ

Bližším zkoumáním a pozorováním bylo zjištěno několik nedostatků v aktuálních systémech parkování ve vybraných typech parkování ve městě Zlín.

U parkovacího domu obchodního centra Zlaté Jablko vyvstávají tyto nedostatky aktuálního systému:

- včasné neinformování řidičů o volných parkovacích místech;
- projezdy řidičů po parkovacím domě při hledání volného místa.

Dle pozorování musí řidič projet po každém vjezdu do parkovacího domu alespoň dvě patra, než najde volné místo. Mezi tím další přijíždějící vozidlo může dané místo obsadit a tudíž i zaparkovat dříve, než první vozidlo. Tímto způsobem parkování ztrácí řidič čas, který může být využit k nakupování a navíc s těmito projezdy vypouští do ovzduší mnohem více CO₂.

Při zkoumání rezidentního parkování na Ulici Nad Ovčírnou I byly zjištěny tyto problémy:

- nemožnost zaparkovat návštěvy;
- při krátkodobém zastavení se zde není kde otočit, jelikož ulice je úzká a slepá.

Ulice je pro vozidlo velmi úzká a při krátkodobém zastavení se musí vozidlo nechávat velmi nevhodně umístěno na okraji vozovky a tím znemožnit průjezd jiného vozidla, nebo na jiném parkovišti vzdáleného od této obytné budovy. Na tomto parkovišti není řešeno parkování pro návštěvy. Dle dlouhodobého sledování je toto parkoviště průměrně zaplněno ze 70 %.



Obr. 30: Šířka ulice nad Ovčírnou I vzhledem k vozidlu [zdroj: vlastní]

Při dlouhodobém pozorování parkování na ulicích Sadová, třída Tomáše Bati a jejich přílehlého veřejného parkoviště byly analyzovány následující problémy:

- možnost parkování zásobování;
- neinformovanost řidiče o počtu volných míst na parkovišti popřípadě na ulici;
- systém rezidentního parkování.

Na třídě Tomáše Bati není dostatečná možnost zaparkovat vozidlo zásobování. Tento problém způsobuje zablokování jednoho jízdního pruhu a tvorbu kolony a nebezpečného objíždění. U přílehlého veřejného parkoviště není řešeno informování řidiče o počtu volných míst v dostatečném předstihu a mnohokrát musí řidič objíždět celý blok, viz obr. 31, aby našel jiné volné parkovací místo. Na ulici Sadová je možnost parkování, jak krátkodobé, tak pro rezidenty. Tito rezidenti mají zvýhodněné ceny parkování oproti krátkodobým návštěvám. Krátkodobé návštěvy platí za 15 min. 6 Kč, rezidenti potom 1 hod. 0,85 Kč. Všechny tyto 3 typy parkování jsou ve správě technických služeb Zlín. Přílehlé parkoviště často slouží jako náhrada parkování pro obchodní centrum Zlaté Jablko, jelikož se nachází v jeho těsné blízkosti.



Obr. 31: Ukázka velikosti bloku pro objíždění [22]

6.1 Dotazníkové šetření

Pro bakalářskou práci bylo zvoleno dotazníkové šetření na parkování. Celkem 100 respondentům bylo položeno 8 otázek týkajících se problematiky parkování. Tyto dotazníky byly rozdány obyvatelům popřípadě návštěvníkům města Zlín v okolí nákupního centra Zlaté Jablko.

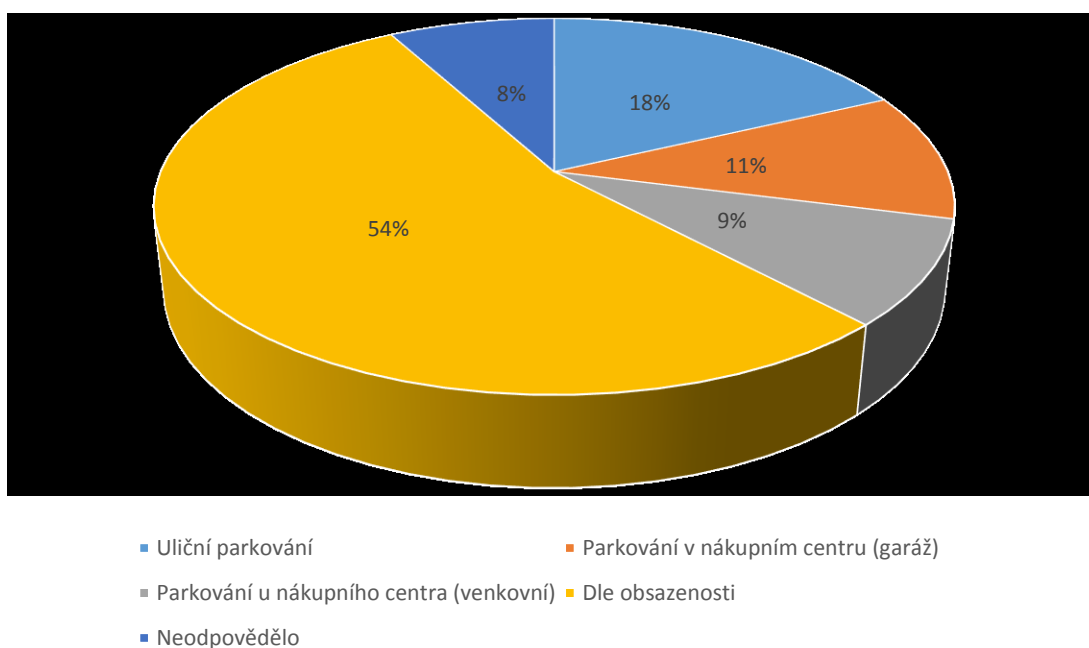
Otázky v dotazníkovém šetření:

1. Máte řidičský průkaz?
2. Jaké parkování ve městě preferujete?
3. Jste spokojeni s možnostmi parkování ve městě Zlín?
4. Pokud by, jste parkoval/a v nadzemní/podzemní garáži, hledá se Vám parkovací místo dobře (myšleno např. nákupní centrum o více podlažích)?
5. Ocenil/a byste v nákupním centru informaci, kde se nachází volné parkovací místo?
6. Hledáte často uliční parkovací místo? (Objíždíte ulici ve snaze nalézt parkovací místo)?

7. Ocenil/a byste více informačních tabulí o počtu a umístění volných parkovacích míst ve městě?
8. Pokud by ve městě byla použita aplikace, která zobrazuje volné parkovací stání na mapě využíval/a byste ji?

Každá otázka byla analyzována pomocí grafů (viz příloha II) a na základě výsledků bylo provedeno vyhodnocení dotazníkového šetření. V textu je vyhodnocena otázka číslo 2.

Preferovaný typ parkování



Graf 6.1: Preferovaný typ parkování [zdroj: vlastní]

U otázky jaký typ parkování řidiči preferují graf 6.1, odpovědělo pouze 9 % respondentů, že preferují parkování u nákupního centra, které se nachází na nekrytém venkovním stání, 11 % respondentů preferuje parkování v garážích nákupního centra, 18 % respondentů preferuje parkování na ulici města a 52 % respondentů se rozhoduje dle obsazenosti parkovacích ploch města. Z dotázaných 100 respondentů 8 % neodpovědělo na tuto otázku.

Vyhodnocení výsledků dotazníkového šetření

Z dotazníku se můžeme dozvědět, že i když je většina dotázaných řidičů spokojena s parkováním ve městě Zlín, ocenila by více informačních tabulí rozmístěných po městě, aby nemuseli hledat volné parkovací místo. Také většina z těchto řidičů by se o parkování rozhodla dle obsazenosti parkovacích ploch ve městě. Tito řidiči by také ve většině případů ocenili informaci, kde se v nákupním centru nachází volné parkovací místo, aby nemuseli

objíždět všechna patra garáží nákupního centra a hledat volné místo. Pokud bychom zavedli aplikaci do chytrých zařízení, pouze menší počet dotázaných řidičů by ji využíval, přestože tyto hodnoty nebyly až tak rozdílné, je to nejspíše způsobeno věkem řidiče, kdy mladší řidiči využívají častěji svých chytrých zařízení, než ti s vyšším věkem.

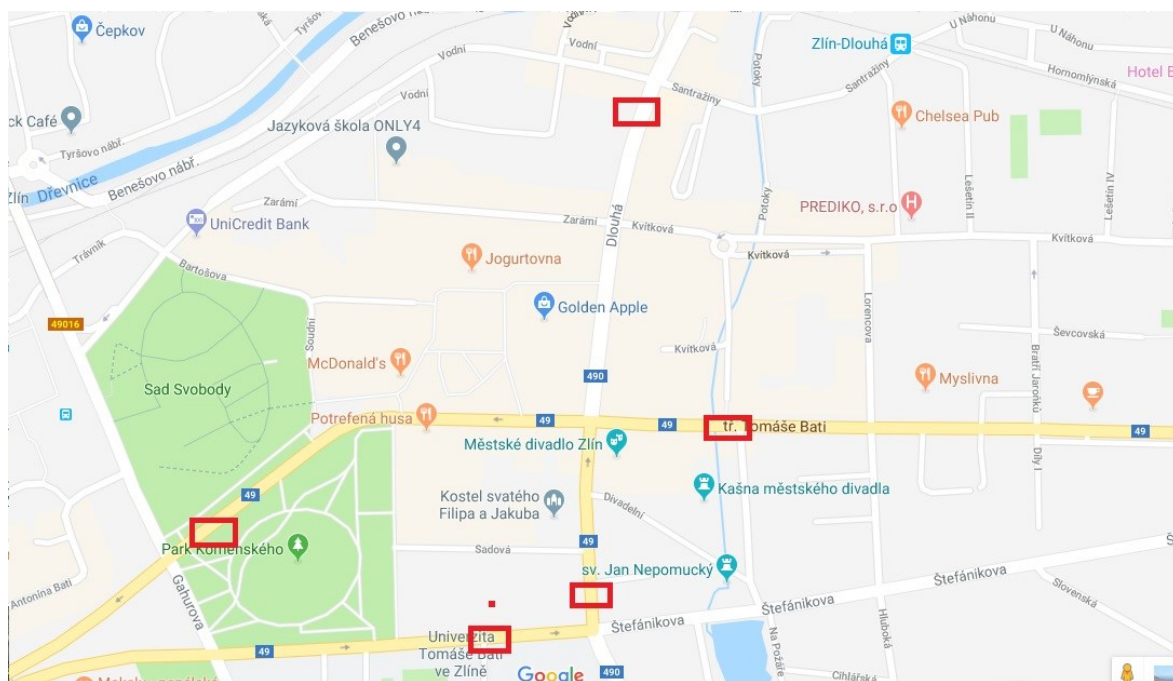
7 NÁVRH ŘEŠENÍ

Pro řešení daných typů parkování je nejlepším způsobem využití sensorových sítí a informačních tabulí. Nejvhodnějším řešením je rozpoznávání volných parkovacích míst pomocí chytrých kamer a využití systému UDS senzorů.

7.1 Ulice Sadová, třída Tomáše Bati a parkovací dům Zlaté Jablko

Pro parkování na ulicích Sadová, třída Tomáše Bati a pro parkovací dům Zlaté Jablko je dalším kritériem zamezení tvorbě kolon. Tento problém můžeme vyřešit rozmístěním informačních tabulí po městě před příjezdem na tyto parkovací místa. Pro tyto typy parkování vozidel je navržen stejný systém informačních tabulí.

Informační tabule je ideální rozmístit na všechny příjezdové cesty a to v takové vzdálenosti, aby řidič mohl včas zareagovat na obsazenost parkoviště. Pro toto řešení bylo zvoleno umístit informační tabule na ulice Štefánikova, Dlouhá, Třída Tomáše Bati a Osvoboditelů. Celkem se jedná o rozmístění pěti informačních tabulí, které jsou znázorněny na obr. 32.



Obr. 32: Rozmístění informačních tabulí [22]

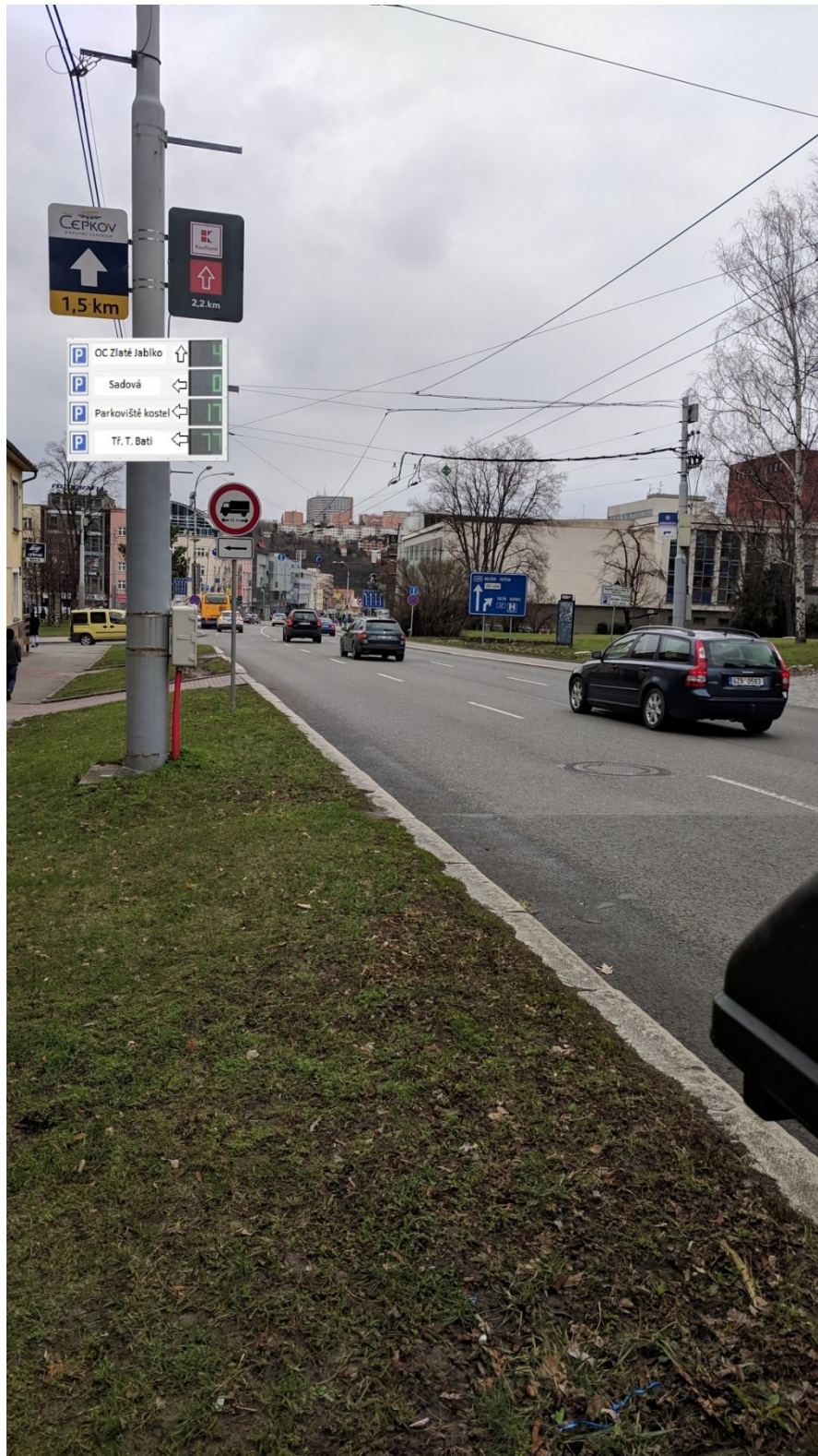
Důvodem tohoto rozmístění informačních tabulí je včasné informování řidiče o směru volného parkovacího místa. Ulice Štefánikova a Osvoboditelů jsou jednosměrné ulice. Z ulice tř. Tomáše Bati se na ulice Štefánikova a Osvoboditelů nedá odbočit (zde se nachází parkování na ulici Sadová a přilehlého parkoviště pod kostelem sv. Filipa a Jakuba), proto

se musí umístit ještě jedna informační tabule k parku Komenského před křižovatkou Gahurova, aby řidič věděl, kam odbočit na volné parkovací místo.

Pro umístění informačních cedulí využijeme sloupů veřejného osvětlení, ze kterého se použije napájení pro informační cedule. Tyto informační cedule budou přes server dostávat informace o počtu parkovacích míst z daných parkovišť, viz obr. 33 a obr. 34.



Obr. 33: Příklad umístění informační cedule ulice Dlouhá [zdroj: vlastní]



Obr. 34: Příklad informační cedule ulice Osvoboditelů [zdroj: vlastní]



Obr. 35: Příklad umístění cedule na ulici Štefánikova [zdroj: vlastní]



Obr. 36: Příklad umístění informační tabule z ulice tř. Tomáše Bati [zdroj: vlastní]



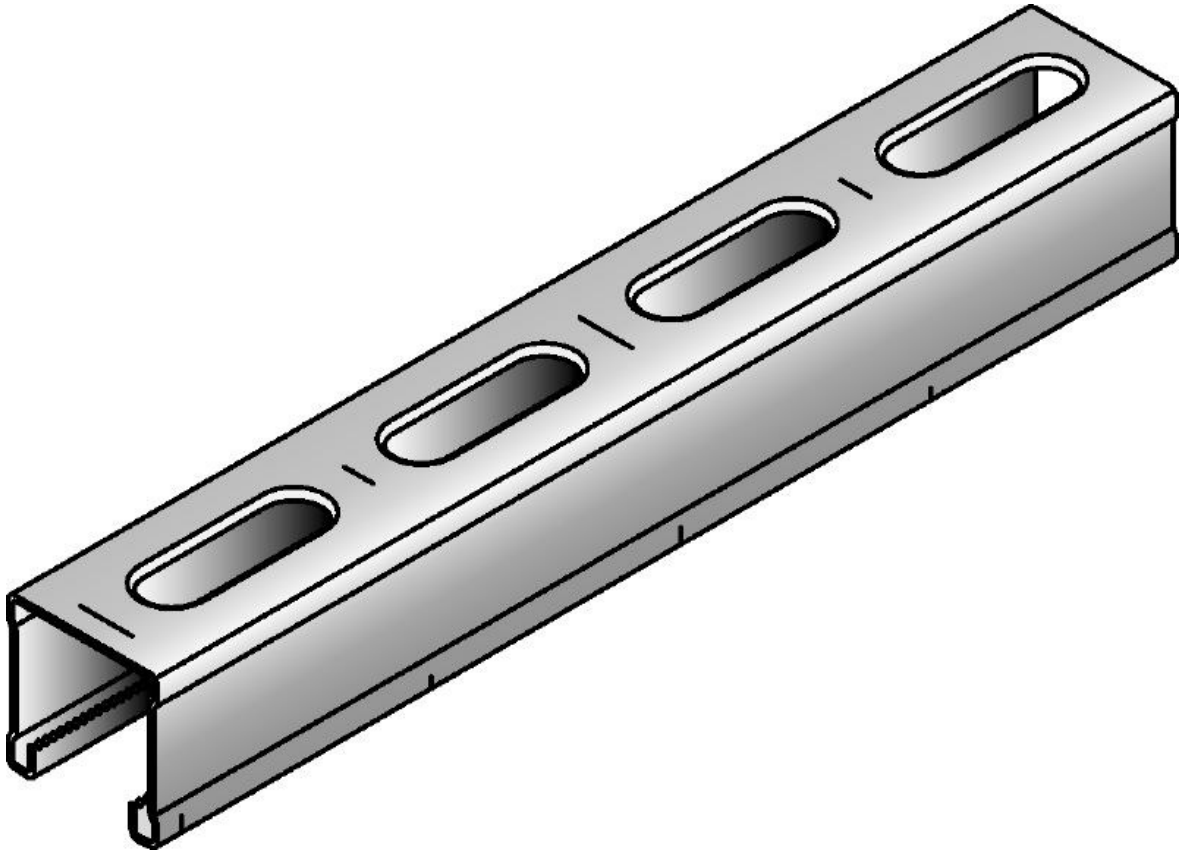
Obr. 37: Příklad umístění informační cedule před ulicí Gahurova [22]

Aby tyto informační cedule mohli brát informace ze serveru, musíme monitorovat všechna parkovací místa na těchto parkovištích. Pro ulici Sadová, třídu Tomáše Bati a jeho přilehlé parkoviště je nejvhodnějším systémem instalace chytrých kamer. Ty by se umístily stejně jako informační cedule ke sloupům veřejného osvětlení. Tyto kamery dle umístění mohou snímat velkou plochu parkoviště. Pro zjištění, kolik kamer by bylo potřeba pokrytí tohoto parkoviště, je nutné mít příslušnou kameru, schválené místo, kde bude kamera usazena a poté zjistíme, kolik parkovací plochy bude kamera zabírat. Tyto kamery mohou také rozpoznávat RZ vozidel. Této funkce by se na ulici Sadová dalo využít pro parkování rezidentů a vyhrazeného parkování pro pohřební službu. Napojením systému na městskou policii města Zlín by se lépe kontrolovala platební bilance řidičů.

Pro ulici třída Tomáše Bati by se nejdříve musely vymezit parkovací plochy, aby kamera dokázala rozpoznat volné parkovací místo. Pro vozidla zásobování by se vymezením parkovacích pruhů rezervovalo jedno parkovací místo, které by se označilo značkou znázorňujícím, že vyhrazené místo je pouze pro zásobování. Na tuto ulici by stačily celkově 4 kamery, pro pokrytí obou stran. Napojením na server městské policie by poté mohla být kontrolována doba, po kterou zde dané vozidlo parkuje a tím kontrolovat, jestli řidiči dodržují vymezenou dobu pro parkování.

Abychom vyřešili projezdy řidičů po parkovacím domě ve snaze nalézt parkovací místo, do parkovacího domu zavedeme UDS senzory ke každému parkovacímu místu. Tyto UDS

senzory se nainstalují před parkovací místo tak, aby byly při průjezdu parkovacím domem viditelné. Tyto senzory se instalují na lehké nosníkové profily například od společnosti Hilti typ MM.



Obr. 38: Nosníkový profil Hilti typ MM [29]

V nosníkovém profilu se poté vede veškerá elektroinstalace k sensorům, aby byla skryta před poškozením a instalace sensorů byla provedena bez narušení vizualizace parkoviště. Elektroinstalace od sensorů je poté napojena ke zdroji elektřiny a datové kabely vedou do serveru, který zpracovává údaje o počtu parkovacích míst.

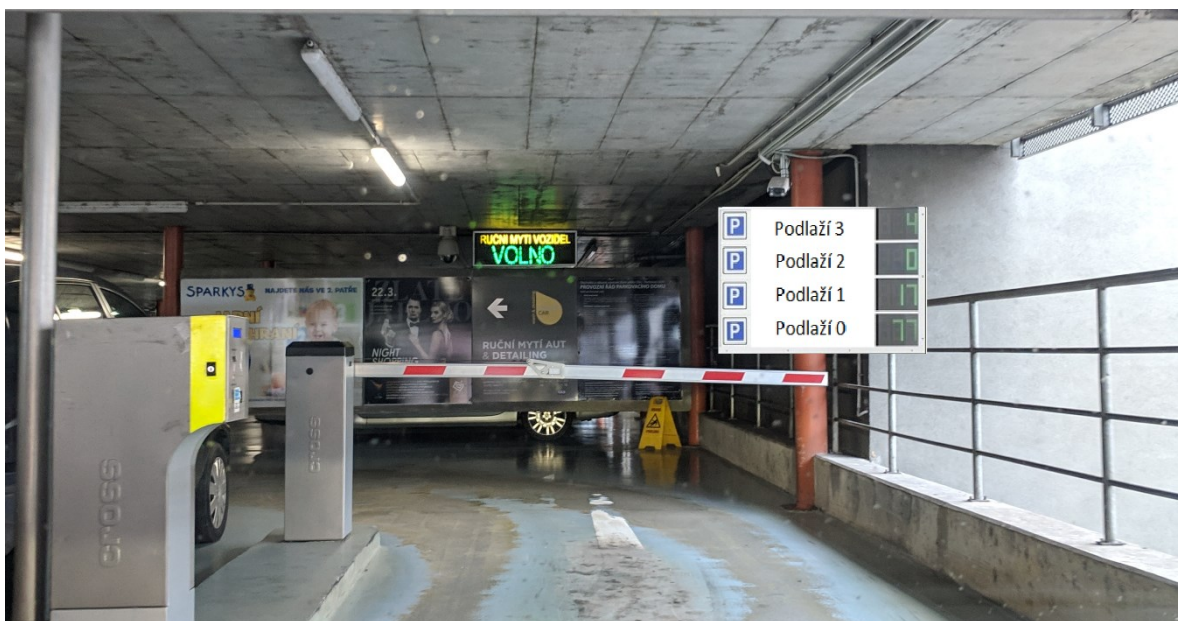
Typy UDS senzoru od společnosti Indect se dodávají ve stavu stavebnice. Tím vzniká výhoda využití senzoru způsobem, že LED dioda indikující stav obsazenosti parkovacího místa může být umístěna viditelně před parkovacím místem, ale sensor může být umístěn uprostřed parkovacího místa. Výhoda toho zapojení je lepší detekce obsazeného parkovacího místa. Mezi nevýhody patří větší náročnost na montáž UDS senzoru a nákladnější instalace, jelikož je použito více spotřebního materiálu (elektroinstalace).

Pro potřeby parkovacího domu obchodního centra Zlaté Jablko by se senzory a LED diody instalovali zvlášť. Tento typ systému by se instaloval nezávisle na informačních tabulích

rozmístěných po městě, jelikož v případě chyby by byl v provozu alespoň jeden typ systému. LED diody UDS senzory by dle barvy zobrazovaly stav a typ parkovacího místa:

- zelená = volné parkovací místo;
- červená = obsazené parkovací místo;
- modrá = parkovací místo pro invalidy;
- žlutá = parkovací místo pro dobíjení elektromobilu.

Pro lepší přehlednost parkoviště by se tyto UDS senzory napojily na informační tabuli umístěnou přímo u vjezdu do parkoviště, která by řidiče informovala, kolik parkovacích míst a ve kterém patře se tyto místa nacházejí, viz obr. 39. Abychom vyřešili informaci o počtu parkovacích míst na střeše parkovacího domu, kde z důvodu chybějícího stropu není kam umístit UDS senzory, musíme na vjezd a výjezd ze střechy budovy umístit infračervené senzory, které budou pouze odečítat a přičítat vozidlo. Tyto senzory by se umístily do stropu, kdy po přejetí tohoto senzoru vozidlem by server při příjezdu vozidla odečetl jedno parkovací místo. Pokud by toto vozidlo opustilo parkovací plochu na střeše parkovacího domu, druhý infračervený senzor by na informační tabuli přičetl nové volné parkovací místo. Jelikož vjezd a výjezd vozidla na střechu parkovacího domu je totožný, musíme oddělit pruhy pro čidla mobilní stěnou, abychom zamezily průjezdu vozidla středem příjezdu/výjezdu.



Obr. 39: Informační tabule při vjezdu do parkovacího domu [zdroj: vlastní]

7.2 Rezidentní parkování

V ulici nad Ovčírnou I je největší nevýhodou, že se zde nedá zaparkovat například z důvodu návštěvy popřípadě předání balíčku. Systém závory, který je zde momentálně instalován, by se z důvodu zamezení nechtěného parkování cizích osob musel zachovat. K tomuto systému by z důvodu možnosti parkování návštěvy dali využít dva typy systémů:

- systém GSM;
- systém zadávání PIN.

Oba tyto systémy nevyžadují velký stavební zásah do infrastruktury a jejich zprovoznění zabere pár dní. U systému GSM je možnost uložení telefonních čísel všech, kteří zde mají právo parkovat. Dotyčný vlastník toho čísla při příjezdu návštěvy pouze vytočí GSM bránu závory a ta po ověření jeho telefonního čísla závora otevře. U systému zadávání PIN by u závory byl umístěn číselník pro zadávání PIN a po správném zadání by se závora automaticky otevřela. Oprávněná osoba pro parkování by musela PIN sdělit návštěvě. Zde hrozí ovšem velké riziko zneužívání PIN kódu a předávání jej třetím osobám. PIN by se tedy musel alespoň 1x za měsíc změnit. Tím by se zamezilo jeho přílišnému zneužívání. Pro majitele bytového domu je nejjednodušším zavedení systému zadávání PIN kódu. Zavedení systému GSM by znamenalo zajistit si poskytovatele GSM brány a platit mu měsíční poplatky. Abychom vyřešili výjezd vozidla bez zadávání PIN kódu, u výjezdu z parkoviště bychom zavedli infračervený senzor, který by detekoval příjezd vozidla před závora a automaticky tak otevřel závora pro vyjetí vozidla. Závora zůstává na stejném principu jako nyní, a po průjezdu vozidla závora by se automaticky zavřela.

7.3 Bezpečnostní agentura XY

Pro lepší proces zpracování všech procedur s kontrolou vozidla při výjezdu z parkoviště areálu bezpečnostní agentury bychom zavedli počítačový software. Tento software by fungoval na principu zadávání dat do počítače kde každý z pracovníků, který provádí kontrolu, nebo zadává příkazy, by měl svoji roli. Každé vozidlo by potom v programu bylo zaregistrováno dle své RZ.

V počítačovém programu by byly režimy, které musí vozidlo splnit, aby mohlo vyjet z areálu parkoviště agentury:

- povolení výjezdu vozidla;
- příkaz k pracovní cestě;
- kontrola vozidla před výjezdem z areálu.

Tyto úkony by probíhaly softwarovou formou, kde by pracovník, který povoluje výjezd vozidla, v systému zadal políčko, že vozidlo toto povolení vlastní. Ředitel agentury by v tomto programu povolil vozidlu vydat příkaz k pracovní cestě a pracovník kontroly technického stavu by udělil vozidlu platnou prohlídku před výjezdem.

Tento software by byl napojen na kamerový systém u výjezdu z areálu bezpečnostní agentury. Tento kamerový systém je přímo určený na rozpoznávání RZ vozidel. Pro tuto detekci by se dali použít například kamery HikVision DS-2CD4A26FWD-IZS. Cena této kamery se pohybuje kolem 15 000 Kč za jednu kameru. Na výjezd z areálu firmy by stačila pouze jedna tato kamera s identifikací RZ vozidel. Počítačový software by na základě informace RZ z kamery ověřil příslušnou RZ ve své databázi a dozoruující stráž by poté na monitoru jejich počítače zobrazil, jestli dané vozidlo má určené náležitosti k výjezdu z areálu. Dozoruující stráž by poté pouze provedla zápis o výjezdu vozidla mimo areál do karty vozidla.



Obr. 40: Kamera HikVision DS-2CD4A26FWD-IZS [30]

8 SHRnutí

Přínosy zavedení těchto systémů je pro město Zlín snížení dopravních komplikací v podobě kolon, zablokování jízdního pruhu zásobováním a zjednodušení hledání parkovacího místa. Tyto systémy mohou snížit produkci CO₂ a zkvalitnit ovzduší ve městě. Díky těmto systémům, které jsou již v některých městech zavedeny, je dle zpětné vazby zákazníků a řidičů prokázáno rychlejší a častější střídání vozidel na parkovišti. Pro obchodní domy a města je výhodnější, pokud se vozidla na parkovišti častěji střídají, protože mají více platících zákazníků. Pro městskou policii by znamenalo zavedení těchto systémů jednodušší kontrolu neplatících řidičů a také řidičů, kteří pravidelně porušují určenou dobu pro stání.

Investice do těchto systémů je zpočátku nákladnější a nedá se přesněji předem určit cenové rozmezí zavedení těchto systémů, jelikož zákazník si může nakonfigurovat tyto systémy dle vlastních představ a od toho se také odvíjí cena.

Velkou výhodou je nezávislost těchto systémů na aktuálním řešení parkovišť, jelikož mohou fungovat nezávisle na aktuálních parkovacích automatech. Další nespornou výhodou je minimální stavební zásah, jelikož kamery a tabule mohou být umístěny na veřejné osvětlení a také z něj mohou být napájeny.

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo zjistit současný stav parkování ve městě Zlín, analyzovat současné nedostatky a navrhnout řešení této problematiky. Pro tento návrh bylo vybráno několik typů parkování. Jako příklad rezidentního parkování bylo zvoleno parkoviště na ulici Nad Ovčírnou I. Jako veřejné parkování byly zvoleny parkoviště na ulicích tř. Tomáše Bati, Sadová a parkovací dům u nákupního centra Zlatého Jablka. Na základě zjištěného současného stavu problematiky parkování byl proveden návrh na zlepšení současného stavu.

Aby mohlo být navrženo zlepšení stávajícího řešení, bylo provedeno mapování současného stavu. Zjištění současného stavu parkování ve městě Zlín probíhalo formou pozorování a dotazníkového šetření. Dotazníkové šetření bylo zaměřeno na zjištění spokojenosti a využívání současných zavedených systémů parkování a na zjištění zájmu o zavádění moderních systému parkování.

Z analýzy vyplývá, že řidiči jsou spokojeni s možnostmi parkování ve městě Zlín, ale uvítali by zavedení informačních systémů po městě, které by řidiče naváděli na volná parkovací místa. Z analýzy také vyplynulo, že řidiči často hledají parkovací místo v místě, u kterého chtějí zaparkovat. Řidiči se také o tom, kde zaparkují, rozhodují až na základě obsazenosti daného parkoviště. Z toho vyplývá, že řidiči ve většině případů nepreferují určitý typ parkování, ale pouze to, jestli je parkoviště v dosahu jejich cíle nebo dle toho, kolik volných míst je na parkovišti k dispozici. Zavedením informačních tabulí, které by včas zobrazovaly řidiči počet a místo, kde se dá vozidlo zaparkovat, by přispělo k ideálnímu procentu obsazenosti všech parkovacích ploch rozmístěných ve městě.

Návrh na zlepšení parkování a dopravní situace ve městě Zlín byl proveden formou rozhovoru se zavedenou firmou DESIGNA Parking & Access s.r.o. S využitím jejich zkušeností bylo navrženo variantní zlepšení stávajícího stavu bez velkého zásahu do současného systému a infrastruktury města.

Cílem praktické části této práce bylo navrhnout zlepšení současného stavu parkovacích systémů v rámci města Zlín. Tento cíl bakalářské práce byl splněn, jelikož všechny návrhy v praktické části splňují požadavky na zlepšení aktuálních parkovacích systémů města. V rámci řešení daného tématu s firmou DESIGNA Parking & Access s.r.o. se aktuálně ve městě Zlín budou realizovat nové parkovací informační tabule.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Kolektiv autorů. *Parkování ve městě: stavební kniha*. Praha: Informační centrum ČKAIT, s.r.o., 2018. s. 102 ISBN 978-80-88265-02-3.
- [2] VALENTOVÁ, Michaela, Hana BRŮHOVÁ FOLTÝNOVÁ a Zbyněk SPERAT. *Management parkování a možnosti jeho využití v praxi: zkušenosti z evropských měst*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2016. s. 79 ISBN 978-80-88074-47-2.
- [3] MENG LU, Meng. *Evaluation of intelligent road transportation systems: methods and results*. London: The Institution of Engineering and Technology, 2016. IET transportation series, 7. ISBN 978-1-78561-172-8.
- [4] ŠČERBA, Marek, David BÁRTA, Zuzana ŠVÉDOVÁ a Roman LIČBINSKÝ. *Metodika zavádění inovativních sensorových sítí s výstupem do dopravních informačních a řídicích systémů*. Brno: Centrum dopravního výzkumu, 2018. Metodika (Centrum dopravního výzkumu). ISBN 978-80-88074-59-5.
- [5] *Úplné znění zákona č. 361/2000 Sb. o provozu na pozemních komunikacích a o změnách některých zákonů (zákon o silničním provozu)*. Vydání: dvacáté. Praha: Armex Publishing, 2018. Edice kapesních zákonů. ISBN 978-80-87451-59-5.
- [6] FASTR, Pavel. *Zákon o pozemních komunikacích s komentářem a vyhláškou: podle stavu k 20. 2. 2003 6. aktualiz. a dopl. vyd. po novelizacích obou předpisů*. Praha: Linde, 2003. ISBN 80-7201-409-9 .
- [7] LABADIE, Nacima. *Metaheuristics for vehicle routing problems*. Hoboken, NJ: ISTE Ltd/John Wiley and Sons, 2015. ISBN 9781848218116.
- [8] DOLEŽELOVÁ, Martina. *Garáž v platné právní úpravě*. Brno, 2012. Bakalářská práce. Právnická fakulta Masarykovy univerzity. Vedoucí práce Doc. JUDr. Ilona Jančářová.

OSTATNÍ ZDROJE

- [9] PRAŽSKÁ INTEGROVANÁ DOPRAVA. *P +R , B +R , K +R* [online]. [cit. 27.12.2018]. Dostupné z: <https://pid.cz/prakticke-informace/pr-br-kr/>
- [10] ČISTOU STOPOU PRAHOU. *Podílejte se na zdokonalení parkovišť B +R* [online]. [cit. 27.12.2018]. Dostupné z : <https://www.cistoustopou.cz/cista-mobilita/clanek/podilejte-se-na-zdokonaleni-parkovist-br-782>

- [11] PARKUJ V KLIDU. *Informace o zónách placeného stání v Praze*. [online] [cit. 08.02.2019]. Dostupné z: <http://www.parkujvklidu.cz/wp-content/uploads/2017/09/Mapa-koncepce-1200x848.jpg>
- [12] REZIDENTNÍ PARKOVÁNÍ v Brně. *Rezidentní parkování v Brně* [online] [cit. 08. 02. 2019]. Dostupné z: <https://parkovanivbrne.info/>
- [13] ZÁKONY PRO LIDI. *Katastrální vyhláška 26/2007 Sb. - Sbirka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. [cit. 08.02.2019]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-26>
- [14] DOPRAVNÍ STAVITELSTVÍ. *Jednotlivé, řadové a hromadné garáže ČSN 73 6058*. [cit. 08.02.2019]. Ostrava: Doc. Ing. Miloslav Řezáč, Ph.D., 2011. Dostupné z: http://fast10.vsb.cz/rezac/download/dsn/PG6-RG_a_HG.pdf
- [15] IMPULS-B, s.r.o. *Pružné zvýrazňující sloupky, označení přechodů pro chodce Zvony, zvonkohry, věžní a fasádní hodiny, pružné sloupky, zvoničky* [online]. © 2017 [cit. 08.02.2019]. Dostupné z: <https://www.impulsb.com/cz/produkty/pruzne-sloupky.html>
- [16] PRAHA.EU. KLEMA, Ludvík. *Zpráva o činnosti Městské policie hl. m. Prahy za rok 2012 v porovnání s rokem 2011*. [online]. Praha: Městské policie hl. m. Prahy, 2012 [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: http://www.praha.eu/public/2b/25/da/1762786_422983_rocenka_mestske_policie_hmp_2012.pdf
- [17] LITMAN, Todd. *Parking Management: Strategies, Evaluation and Planning*. [online]. Victoria Transport Policy Institute: Todd Alexander Litman, 2016, 12 September 2016 [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: http://www.vtpi.org/park_man.pdf
- [18] TECHTARGAT. *What is a sensor network?*. Networking information, news and tips - SearchNetworking [online] [cit. 08.02.2019]. Dostupné z: <https://searchnetworking.techtarget.com/What-is-a-sensor-network>
- [19] SIEMENS, Ingennify for life. *Parkovací systémy* [online]. Praha: Siemens, 2019 [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <https://www.siemens.cz/smartcities/parkovaci-systemy>
- [20] *U kina volno, jinde obsazeno. Cedula poradí, kde v Hradišti parkovat* [online]. Praha: MAFRA, 2015 [cit. 2019-04-30]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/zlin/zpravy/uherske-hradiste-ma-tabule-s-informacemi-o-volnych-parkovistich.A150923_2193657_zlin-zpravy_ras

- [21] ZÁKONY PRO LIDI. *Zákon č. 13/1997 Sb.: Zákon o pozemních komunikacích* [online]. Praha: Parlament, 1997 [cit. 2019-02-08]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-13>
- [22] MAPY GOOGLE. *Google* [online]. google: google, 2011 [cit. 2019-03-10]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>
- [23] STRÁNSKÝ, Václav. *ANALÝZA OBSAZENOSTI PARKOVIŠTĚ*. Brno, 2014. Bakalářská práce. VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ. Vedoucí práce Ing. ALEŠ MARVAN.
- [24] SVOBODA INFO, *V ulici Gen. Fr. Moravce můžete parkovat pouze s papírovými hodinami, či parkovací kartou: Regionální zpravodaj-ství* [online]. [cit. 17.03.2019]. Dostupné z: <http://www.svoboda.info/zpravy/caslav/v-ulici-gen-fr-moravce-v-caslavi-muzete-parkovat-pouze-s-papirovymi-hodinami-ci-parkovaci-kartou/>
- [25] ZLATÉ JABLKO. *Parkování*. [online]. [cit. 17.03.2019]. Dostupné z: <http://www.zlatejablko.cz/o-centru/4/parkovani>
- [26] DESIGNA PARKING ACCESS S.R.O. *Chytré kamery*. [online]. [cit. 17.03.2019]. Dostupné z: <http://designa.cz/chytre-kamery/>
- [27] PARKING NETWORK. *Spotlight on INDECT's UPSOLUT*. Information source for professionals in the parking industry [online]. [cit. 17.03.2019] Dostupné z: <http://www.parking-net.com/parking-news/indect-usa-corporation/spotlight-on-indects-upsolut>
- [28] INDECT. *Parking Guidance Systems Camera Based Parking Guidance | Parking Signage* [online]. © 2018 INDECT Electronics [cit. 23.03.2019]. Dostupné z: <https://indect.com/literature/>
- [29] HILTI. *MM-C-30 - Lehký nosníkový systém (MM) - Hilti Czech Republic*. [online]. © 2008 [cit. 03.04.2019]. Dostupné z: https://www.hilti.cz/c/CLS_INSTALLATION_SYS_7134/CLS_GALVANIZED_PRODUCTS_7134/CLS_LIGHT_DUTY_CHANNEL_SYSTEM_MM_7134/r6133
- [30] ESCAD TRADE. *DS-2CD4A26FWD-IZS/P (2.8-12mm) - Smart IP kamera na SPZ, 2MPX/50fps, Zoom, WDR, Darkfighter, POE, detekce SPZ. Bezpečnostní kamery, kamerové systémy, zabezpečení, CCTV, webové IP-kamery* [online]. © 2019 ESCAD Trade s.r.o. [cit. 07.04.2019]. Dostupné z:

<http://www.escadtrade.cz/ds-2cd4a26fwd-izs-p-2-8-12mm-smart-ip-kamera-na-spz-2mpx-50fps-zoom-wdr-darkfighter-poe-detekce-spz.html>

- [31] TECHNICKÉ SLUŽBY ZLÍN. *Parkoviště a PA - Ceník a provozní doba* [online]. Copyright © 2019 Technické Služby Zlín s.r.o. [cit. 14.04.2019]. Dostupné z: <https://www.tszlin.cz/parkovani-wc-trziste/parkoviste-a-pa/cenik-a-provozni-doba>
- [32] Jak se doprava dělí?. *Vitejtenazemi* [online]. Praha: Cenia, 2013 [cit. 2019-05-10]. Dostupné z: http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=jak_se_doprava_deli&site=doprava

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

B+R	Bike and ride.
CO ₂	Oxid uhličitý.
Č.	číslo.
ČR	Česká Republika.
ČSN	Česká technická norma.
GSM	Globální systém mobilní komunikace.
hod.	Hodin.
IR	Infrared sensor.
Kč	Korun českých.
Kč.hod ⁻¹	Korun českých za hodinu.
kg	Kilogram.
K+R	Kiss and ride.
km.hod ⁻¹	Kilometry za hodinu.
LAN	Local Area Network.
LED	Light Emitting Diode.
MHD	Městská hromadná doprava.
min.	Minuty.
Obr.	Obrázek.
PID	Pražská integrovaná doprava.
PIN	Personal Identification Number.
P+R	Park and ride.
QR	Quick Response.
RFID	Radio Frequency Identification.
RGB	Red, Green, Blue model.

RZ	Registrační značka
Sb.	Sbírky.
Sv.	Svatý.
Tab.	Tabulka.
Tř.	Třída.
TS	Technické služby.
tzv.	Takzvaně.
UDS	Ultrazvukový diagonální senzor.
WAN	Wide Area Network.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Příklad pružných sloupků	11
Obr. 2: Podrobné dělení dopravy	13
Obr. 3: Schéma parkoviště P +R.....	15
Obr. 4: Příklad uložení kol na parkovišti B+R Praha	16
Obr. 5: Mapa rozdělení zón Praha	18
Obr. 6: Mapa parkovacích zón města Brno	19
Obr. 7: Příklad jednotlivé garáže	20
Obr. 8: Řadová garáž (vlevo) a řadová garáž pro parkování ve dvou řadách (vpravo)	21
Obr. 9: Schéma zapojení sensorových sítí smart parking.....	22
Obr. 10: Příklad monitorování pomocí radaru Siemens	23
Obr. 11: Příklad informační tabule ve městě	24
Obr. 12: Senzor upsolut ukazující směr volného parkovacího místa	24
Obr. 13: Příklad detekce pomocí chytrých kamer	25
Obr. 14: UDS senzor.....	26
Obr. 15: Pohled na ulici Březnická a Nad Ovčírnu	30
Obr. 16: Parkovací dům OC Zlaté Jablko	31
Obr. 17: Značka omezení parkování třída Tomáše Bati	31
Obr. 18: Ulice Sadová, tř. T. Bati a přilehlé parkoviště TS Zlín	32
Obr. 19: Systém závory na ulici nad Ovčírnu I	33
Obr. 20: Informační tabule o počtu volných míst Zlaté Jablko	33
Obr. 21: Kolona čekajících vozidel před parkovacím domem	34
Obr. 22: Parkovací lístek Zlaté Jablko	34
Obr. 23: Platební automat Zlaté Jablko	35
Obr. 24: Ulice Sadová.....	36
Obr. 25: Ulice tř. Tomáše Bati a parkoviště TS Zlín.....	36
Obr. 26: Příklad umístění papírových parkovacích hodin ve vozidle.....	36
Obr. 27: Parkoviště TS Zlín budova obsluhy	37
Obr. 28: Parkovací automat ulice Sadová.....	38
Obr. 29: Ilustrační foto agentury XY	40
Obr. 30: Šířka ulice nad Ovčírnu I vzhledem k vozidlu	42
Obr. 31: Ukázka velikosti bloku pro objíždění.....	43

Obr. 32: Rozmístění informačních tabulí	46
Obr. 33: Příklad umístění informační cedule ulice Dlouhá	47
Obr. 34: Příklad informační cedule ulice Osloboditelů	48
Obr. 35: Příklad umístění cedule na ulici Štefánikova	49
Obr. 36: Příklad umístění informační tabule z ulice tř. Tomáše Bati	50
Obr. 37: Příklad umístění informační cedule před ulicí Gahurova.....	51
Obr. 38: Nosníkový profil Hilti typ MM	52
Obr. 39: Informační tabule při vjezdu do parkovacího domu.....	53
Obr. 40: Kamera HikVision DS-2CD4A26FWD-IZS.....	55

SEZNAM TABULEK

Tab. 1: Vzor karty vozidla	40
----------------------------------	----

SEZNAM GRAFŮ

Graf 2.1: Statistika dopravních přešupků	16
Graf 6.1: Preferovaný typ parkování	44
Graf 8.1: Vlastnictví řidičského průkazu respondentů	71
Graf 8.2: Preferovaný typ parkování	71
Graf 8.3: Spokojenost s parkováním ve městě Zlín	72
Graf 8.4: Hledání parkovacího místa v nadzemní/ podzemní garáži	73
Graf 8.5: Informace o volném parkovacím místě v nákupním centru	73
Graf 8.6: Hledání parkovacího místa	74
Graf 8.7: Informační tabule ve městě	75
Graf 8.8: Aplikace zobrazující parkovací místo na mapě	75

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha PI: Dotazník

Příloha PII: Vyhodnocení dotazníku

7. Ocenil/a byste více informačních tabulí o počtu a umístění volných parkovacích míst ve městě?

A. Ano

B. Ne

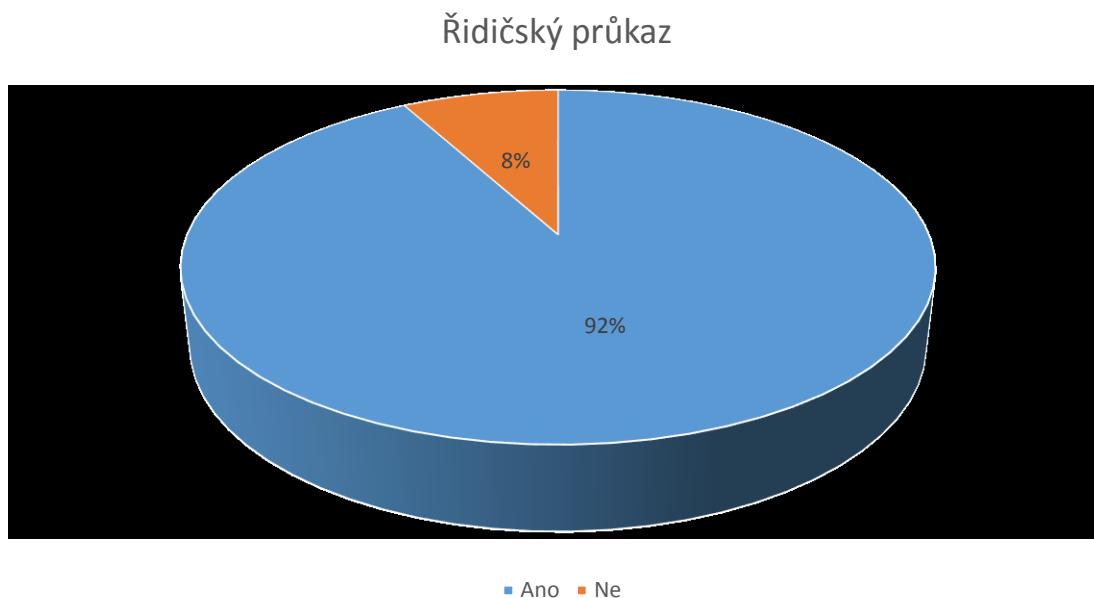
8. Pokud by ve městě byla použita aplikace, která zobrazuje volné parkovací stání na mapě využíval/a byste ji?

A. Ano

B. Ne

PŘÍLOHA P II: VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU

Na otázku, jestli respondenti vlastní řidičský průkaz odpověděli 92 % dotázaných, že vlastní řidičský průkaz a pouze 8 % že ne viz graf 8.1. Ti co odpověděli, že nevlastní řidičský průkaz již neodpovídali na ostatní otázky.



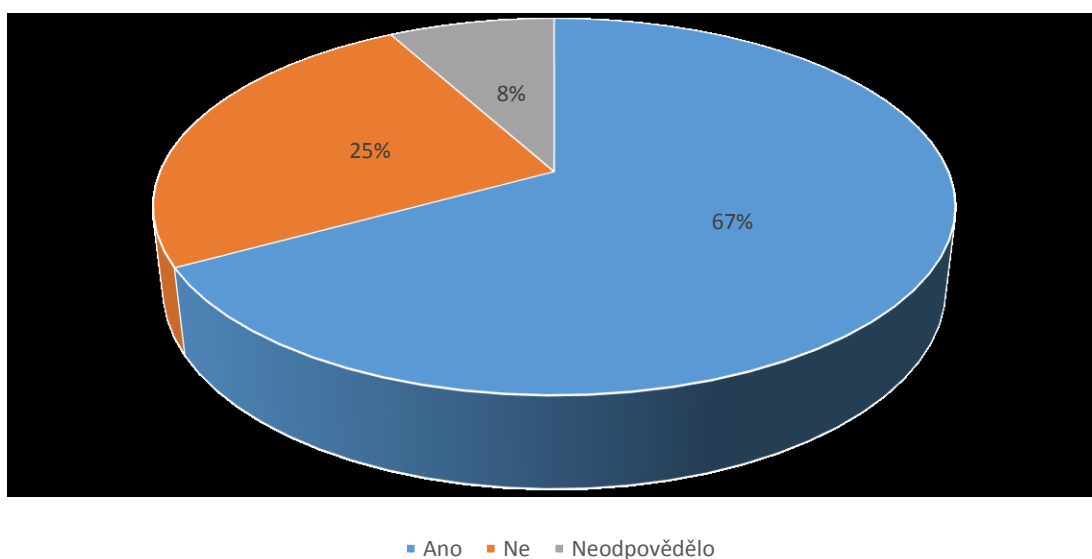
Graf 8.1: Vlastnictví řidičského průkazu respondentů



Graf 8.2: Preferovaný typ parkování

U otázky jaký typ parkování řidiči preferují, viz graf 8.2, odpovědělo pouze 9 % respondentů, že preferují parkování u nákupního centra, které se nachází na nekrytém venkovním stání, 11 % respondentů preferuje parkování v garážích nákupního centra, 18 % respondentů preferuje parkování na ulici města a 52 % respondentů se rozhoduje dle obsazenosti parkovacích ploch města. Z dotázaných 100 respondentů 8 % neodpovědělo na tuto otázku.

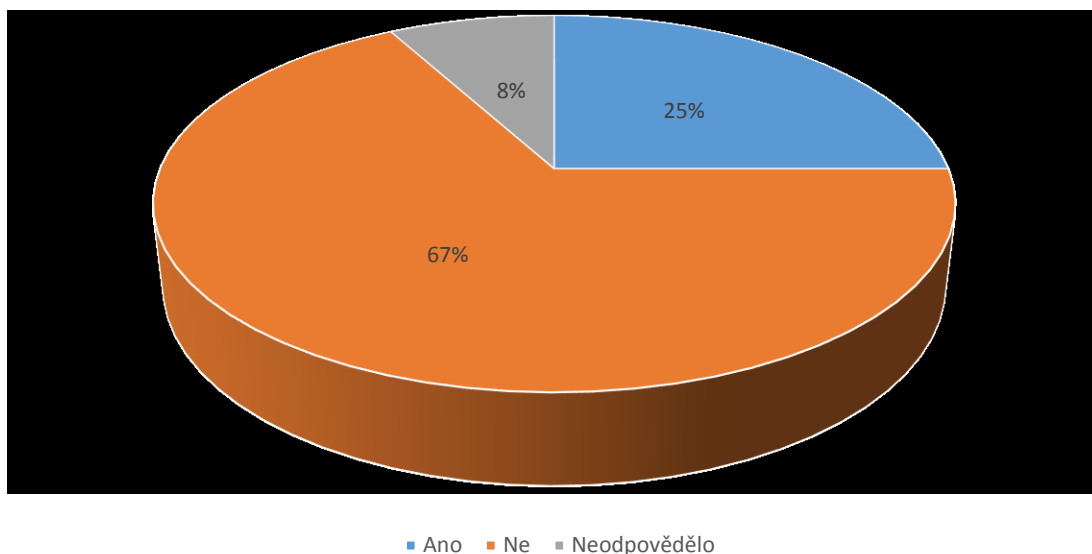
Spokojenost s parkováním ve městě Zlín



Graf 8.3: Spokojenost s parkováním ve městě Zlín

Z dotazníku vyplývá, že 67 % respondentů je spokojených s parkováním ve městě Zlín. Pouze 25 % dotázaných odpovědělo, že nejsou spokojeni s parkováním a 8 % respondentů na tuto otázku neodpovědělo.

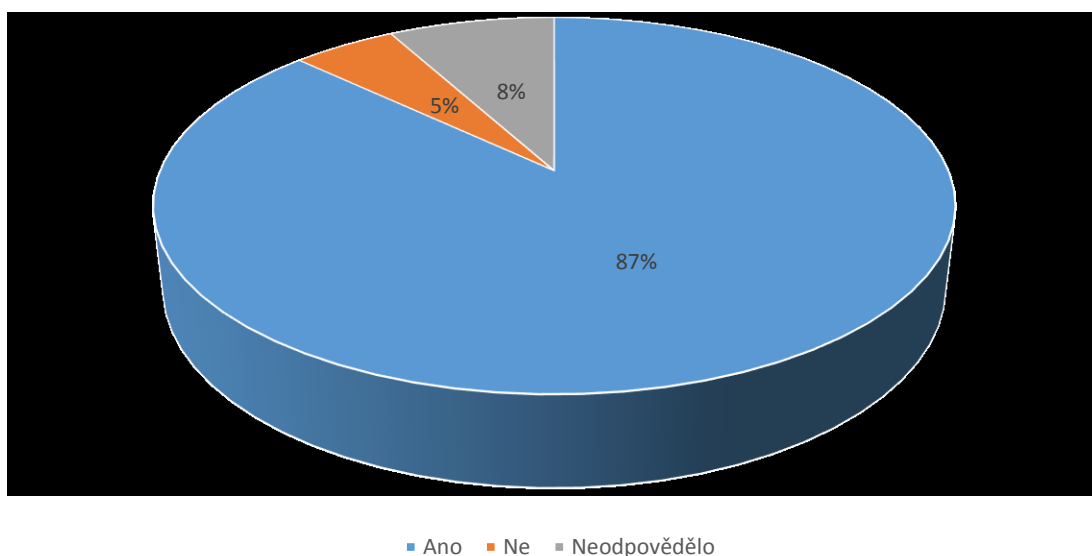
Hledání parkovacího místa v nadzemní/ podzemní garáži



Graf 8.4: Hledání parkovacího místa v nadzemní/ podzemní garáži

Pokud řidiči parkují v garážích u nákupních center (jedná se o nadzemní/ podzemní garážové parkování), které mají více podlaží, 67 % z dotázaných se špatně hledá parkovací místo. Dalším 25% dotázaných se parkovací místo hledá dobře a 8 % z dotázaných na tuto otázku neodpovědělo.

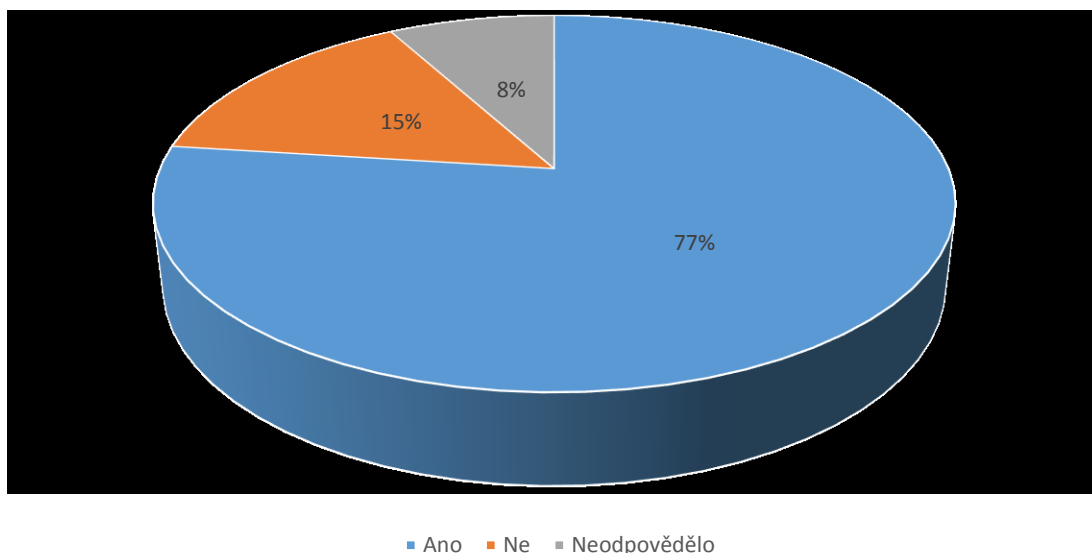
Informace o volném parkovacím místě v nákupním centru



Graf 8.5: Informace o volném parkovacím místě v nákupním centru

Na otázku, jestli by řidiči ocenili informaci o tom, kde se nachází volné místo v nákupním centru, 87 % dotázaných odpovědělo, že by tuto informaci ocenilo. Pouze 5 % z dotázaných odpovědělo, že by tuto informaci neocenilo a 8 % dotázaných na tuto otázku neodpovědělo, viz graf 8.5.

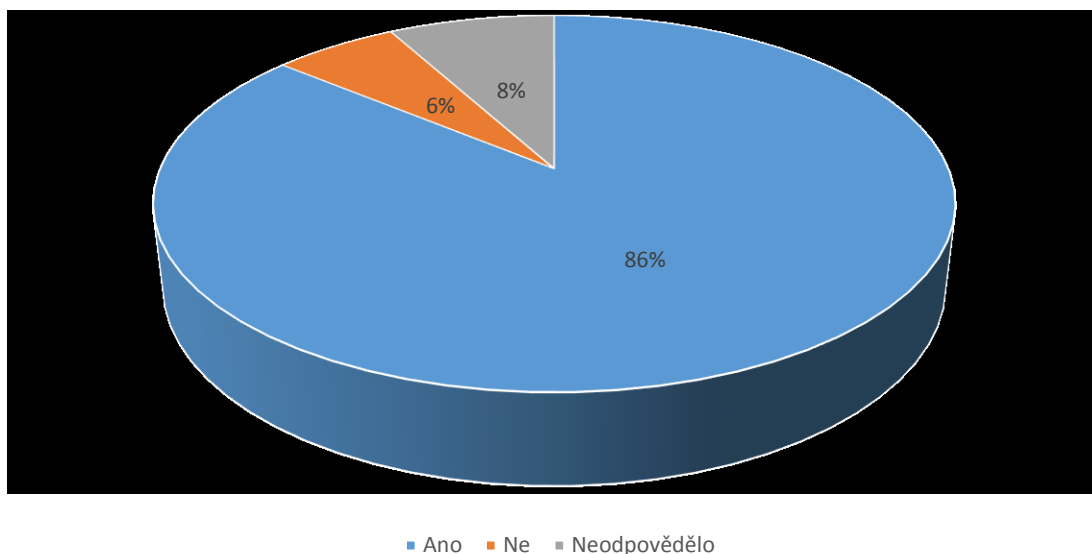
Hledání parkovacího místa na ulici



Graf 8.6: Hledání parkovacího místa

Další otázkou bylo, jestli řidiči často hledají parkovací místo na ulici a jestli kvůli hledání často objíždění ulici ve snaze nalézt parkovací místo. Tento problém má 77 % respondentů, kteří ve snaze nalézt parkovací místo objíždí ulici. Pouze 15 % řidičů tento problém neregistrují a 8 % respondentů neodpovědělo na tuto otázku.

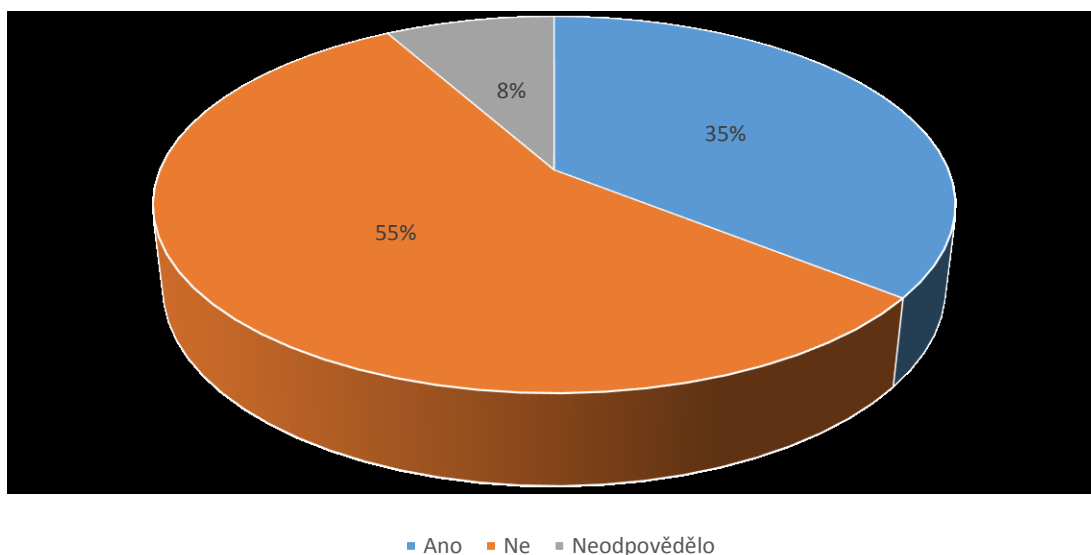
Informační tabule o počtu a umístění parkovacích míst



Graf 8.7: Informační tabule ve městě

Pokud by město zavedlo více informačních tabulí o počtu a umístění parkovacích míst ve městě, 86 % respondentů by tuto informaci ocenilo. Dalších 6 % by tuto informaci považovalo za zbytečnou a 8 % respondentů na tuto otázku neodpovědělo.

Aplikace zobrazující volné parkovací místo



Graf 8.8: Aplikace zobrazující parkovací místo na mapě

Pokud by byla zavedena aplikace do chytrých zařízení, která by na mapě zobrazovala, kde se nachází parkovací místo, ocenilo by ji pouze 35 % dotázaných respondentů. Tuto aplikaci by nevyužívalo 55 % respondentů a zbylých 8 % na tuto otázku neodpovědělo, viz graf 8.8.