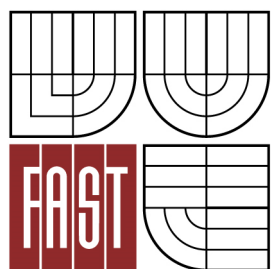




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV POZEMNÍCH KOMUNIKACÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING
INSTITUTE OF ROAD STRUCTURES

**OPTIMALIZACE VYBRANÝCH NÁVRHOVÝCH PRVKŮ
ČSN PRO PROJEKTOVÁNÍ MÍSTNÍCH KOMUNIKACÍ**
OPTIMIZATION OF SELECTED PROPOSED ČSN ELEMENTS FOR URBAN ROAD DESIGN

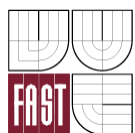
DIPLOMOVÁ PRÁCE
DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

BC. DANIEL ŠILAR

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. MICHAL RADIMSKÝ, Ph.D.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T009 Konstrukce a dopravní stavby
Pracoviště	Ústav pozemních komunikací

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Diplomant	Bc. Daniel Šilar
Název	Optimalizace vybraných návrhových prvků ČSN pro projektování místních komunikací
Vedoucí diplomové práce	Ing. Michal Radimský, Ph.D.
Datum zadání diplomové práce	31. 3. 2013
Datum odevzdání diplomové práce	17. 1. 2014
V Brně dne 31. 3. 2013	

.....
doc. Dr. Ing. Michal Varaus
Vedoucí ústavu

.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

Podklady a literatura

- příslušné ČSN a zahraniční normy, Technické podmínky, Vzorové listy

Zásady pro vypracování

Předmětem práce je srovnání parametrů výpočtu parkovacích stání českých norem pro projektování místních komunikací s normami ve vybraných státech světa. Výstupem práce budou změřené průměrné délky parkování před různými typy nákupních center, optimalizace počtu účelových jednotek na 1 parkovací stání pro vybrané druhy staveb atd.

Předepsané přílohy

.....

Ing. Michal Radimský, Ph.D.
Vedoucí diplomové práce

Abstrakt

Diplomová práce „Optimalizace vybraných návrhových prvků ČSN pro projektování místních komunikací“ je věnována parkování u obchodních center. Cílem je srovnání parametrů výpočtu parkovacích stání českých norem pro projektování místních komunikací s normami ve vybraných státech světa. Dalším cílem je také doplnění chybějících údajů pro posuzování kapacity připojení různých typů nákupních center na síť pozemních komunikací. Druhá část je zaměřena na vlastní měření a vyhodnocení dat. Poslední část se věnuje srovnání počtu parkovacích stání vypočtených dle normy se skutečným počtem parkovacích stání.

Klíčová slova

Intenzita dopravy, parkování, parkoviště, parkovací stání, průměrná doba

Abstract

The purpose of this diploma thesis „Optimization Of Selected Proposed ČSN Elements For Urban Road Design,, is car parks at shopping centers. Goal of this thesis is to compare calculation parameters for car parks according to Czech standards for design of local communication with standards in selected countries in the world. Another goal of this work is to fill in missing information for assessment of capacity of connections to ground communication for various types of shopping centers. Second part of the work is focused on the measurement itself and data analysis. The last part of the work consists of comparison of calculated parking places according to standards with real number of parking places.

Keywords

Traffic volume, parking-site, parking, parking place, average time

Bibliografická citace VŠKP

Bc. Daniel Šilar *Optimalizace vybraných návrhových prvků ČSN pro projektování místních komunikací*. Brno, 2014. 77 s. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav pozemních komunikací. Vedoucí práce Ing. Michal Radimský, Ph.D.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 5.1.2014

.....
podpis autora
Bc. Daniel Šilar

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Michalu Radimskému, Ph.D. za vedení této diplomové práce a také za cenné podněty a rady, které byly velmi přínosné při jejím zpracování. Dále chci poděkovat společnosti CAMEA, spol. s.r.o. za poskytnutí programu UnicamPlate, bez kterého bych se neobešel, také společnosti HBH Projekt, spol. s.r.o., která mi poskytla potřebné vybavení pro měření a cenné rady. V neposlední řadě děkuji své rodině a blízkým za podporu při zpracování práce a při celém studiu.

Obsah	
1	Úvod 1
2	Terminologie, zkratky a značky 2
2.1	Terminologie 2
3	Výpočet odstavných a parkovacích ploch 4
3.1	Dle ČSN 73 6110 [3] 4
3.1.1	Odstavné a parkovací plochy 4
3.1.2	Celkový potřebný počet parkovacích stání u staveb nebytového charakteru 4
3.1.3	Výpočet odstavných a parkovacích stání pro posuzovanou stavbu 5
3.2	Zahraníční normy a předpisy 10
3.2.1	Anglie [13] 10
3.2.2	Německo 12
4	Rozdělení obchodů v České Republice 15
4.1	Dělení obchodů 15
4.2	Výběr vhodných lokalit 17
5	Praktická část - vlastní měření 19
5.1	Možnosti průzkumu dopravy 19
5.1.1	Možné způsoby průzkumu 19
5.1.2	Doba vhodná pro zjišťování intenzity dopravy 20
5.2	Zvolený způsob zjišťování provozu na parkovišti 20
5.2.1	Zvolený způsob průzkumu 20
5.2.2	Zvolená doba průzkumu 20
5.3	Popis vhodných lokalit pro měření 21
5.3.1	Brno - Avion shopping park Brno 21
5.3.2	Brno - Olympia Brno 22
5.3.3	Velký Týnec – Centrum Olympia Olomouc 23
5.3.4	Frýdek – Místek Interspar 24
5.3.5	Jihlava - City park Jihlava 25
5.4	Termín měření 26
6	Princip měření a vyhodnocení 27
6.1	Záznam 27
6.1.1	Požadavky pro software na rozpoznání RZ UnicamPlate AVI 28
6.2	Zpracování dat 30
6.2.1	UnivamPlate AVI 30
6.2.2	Přesnost programu UnicamPlate AVI 33
6.2.3	Výpočty v programu Excel 2011 33
6.2.3.1	Spárování registračních značek a výpočet doby stání 33
6.2.3.2	Průměrná doba stání vozidla na parkovišti 34
6.2.3.3	Doba stání na parkovišti jednotlivých vozidel 36
6.2.3.4	Podíl vozidel dle doby stání 36
6.2.3.5	Obsazenost parkoviště 37
6.2.3.6	Hodinové intenzity 39
7	Vyhodnocení zvolených lokalit 40
7.1	Frýdek – Místek – Interspar 40
7.2	Brno – Avion shopping park 44
7.3	Olomouc – Olympia Olomouc 48
7.4	Jihlava – City park Jihlava 52
8	Porovnání výsledků 56

8.1	Porovnání doby stání	56
8.2	Porovnání intenzit vjezd / výjezd,	57
8.3	Srovnání průměrných dob stání a maximálních obsazeností parkovišť	58
9	Počty parkovacích stání	59
9.1	Výpočet počtu parkovacích míst.....	59
10	Závěr.....	62
	Zkratky.....	63
	Seznam použité literatury:	64
	Seznam internetových zdrojů:	64
	Seznam obrázků:.....	65
	Seznam tabulek:.....	66
	Seznam grafů:	68

1 Úvod

Předmětem diplomové práce je srovnání parametrů výpočtu parkovacích stání dle českých norem pro projektování místních komunikací s normami ve vybraných státech světa. Dalším cílem bylo také doplnění chybějících údajů pro posuzování kapacity připojení různých typů obchodů na síť pozemních komunikací, neboť ve stávajících předpisech není jasně definováno, že intenzita dopravy na parkovišti vychází z obratu parkoviště.

Diplomová práce se zaměřuje na zjištění doby stání vozidel na parkovištích u různých typů obchodů. Měření probíhalo v předem domluvených termínech a u předem domluvených obchodních center a následně bylo vyhodnoceno.

Hlavním důvodem zpracování této diplomové práce je možnost porovnat vzorec určený na výpočet potřebného počtu parkovacích míst dle normy ČSN 73 6110 kapitola 14.1.11 se skutečným počtem parkovacích stání. V normě ČSN 73 6110 v tabulce 34 jsou stanoveny počty účelových jednotek, které je potřeba ověřit dle nových měření provedených na parkovištích. Tato diplomová práce se přímo nezaměřuje na aktualizaci normy, nýbrž na poukázání nedostatků u veličin dosazovaných do tohoto vzorce uvedeného v normě ČSN 73 6110.

Cílem diplomové práce bude stanovení vývoje intenzity na vjezdu a výjezdu z parkoviště, obsazenost parkoviště dle denní hodiny, podíl vozidel v závislosti na době stání na parkovišti, zjištění průměrné doby stání na parkovištích u obchodních center a stanovení maximální hodinové intenzity dopravy na vjezdu a výjezdu z parkoviště.

2 Terminologie, zkratky a značky

V této kapitole jsou uvedeny termíny, které jsou v textu dále používány. Tyto termíny jsou definovány v normách ČSN 73 6110, ČSN 73 6100, ČSN 73 6056 a Metodách prognózy intenzit generované dopravy.

2.1 Terminologie

- Odstavné a parkovací plochy [3]

Plochy, které slouží k odstavování a parkování vozidel.

- Parkování [3]

Umístění vozidel mimo jízdní pruhy komunikací (např. po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání, naložení nebo vyložení nákladu). Parkování se podle délky může rozlišovat na krátkodobé (do 2 hodin trvání) a dlouhodobé (nad 2 hodiny trvání).

- Odstavné stání [3]

Je plocha, která slouží k odstavování vozidel v místě bydliště nebo v místě sídla provozovatele vozidla po dobu, kdy se vozidlo nepoužívá. Odstavná stání mohou být vyhrazena pro různé uživatele.

- Parkovací stání [3]

Parkovacím stáním se rozumí plocha, která slouží k parkování vozidla např. po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání, naložení nebo vyložení nákladu. Parkovací stání mohou být vyhrazena pro různé účely a pro různé uživatele.

- Parkoviště [3]

Venkovní prostor pro parkování vozidel na samostatné ploše oddělené od pozemní komunikace, na kterém jsou navržena jednotlivá parkovací stání.

- Parkovací plocha [3]

Prostor určený pro parkování vozidel; technické řešení odstavných a parkovacích ploch je shodné, proto se v dalším textu normy používá pouze pojem parkovací plocha.

- Prodejní plocha [5]

Jedná se o plochu obchodu, do které se nezapočítávají pasáže, průchody, chodby, sklady zboží, schodiště, eskalátory, pohyblivé chodníky, toalety apod.

- Hrubá podlažní plocha (budovy, budov) (HPP) [5]

Součet ploch všech nadzemních podlaží vymezených lícem obvodových konstrukcí budovy (budov) jednotlivých podlaží (včetně započítatelných ploch podkroví = plocha přístupného prostoru o světlé výšce nejméně 1,70 m alespoň v jednom místě, stavebně upraveného k účelům daného využití).

Do celkové HPP budovy (budov) v rámci příslušného území vymezeného danou funkcí a typem zástavby se započítávají jen plochy těch podlaží, nebo jejich částí sloužící dané

funkci a typu zástavby, pro které je příslušné území vymezení. Do HPP se naopak nezapočítávají podlaží nebo jejich části sloužící jiné funkci (pokud se např. v přízemí obytné budovy nebo administrativní budovy nachází maloobchodní jednotky nebo provozovny služeb, HPP těchto částí se do celkové HPP nezapočítávají).

- Intenzita dopravy [4]

Počet silničních vozidel nebo chodců, který projede nebo projde určitým příčným řezem pozemní komunikace nebo jeho částí za zvolené časové období.

- Intenzita dopravy špičková hodina [4]

Nejvyšší hodinová intenzita dopravy.

- Hodinová intenzita dopravy [4]

Hodinová intenzita za 60 minut.

- Běžný pátek [4]

Pátek, který je pracovním dnem, pokud i čtvrtek je pracovním dnem.

3 Výpočet odstavných a parkovacích ploch

3.1 Dle ČSN 73 6110 [3]

3.1.1 Odstavné a parkovací plochy

Parkovací a odstavná stání pro osobní automobily se zřizují jako samostatné plochy mimo prostor místní komunikace, v samostatných objektech podzemních i nadzemních, jako součásti objektů bytového i nebytového charakteru a také jako parkovací pruhy/pásky/zálivy v hlavním dopravním prostoru i přidruženém prostoru na komunikacích funkčních skupin B a C. Na komunikacích se dvěma jízdními pásky může být účelné uspořádání parkovacích míst také uprostřed komunikace. Vjezdy (samostatné vjezdy) do těchto zařízení musí splňovat podmínky zvláštního předpisu - Zákon č. 361/2000 Sb. a vyhláška MD ČR č. 30/2001 Sb. a dále Vyhláška MMR ČR č. 398/2009 Sb.

Parkovací a odstavná stání pro osobní automobily se zřizují u všech potenciálních zdrojů a cílů dopravy, tj. u obytných staveb, výrobních a administrativních zařízení, škol a zařízení občanské vybavenosti tak, aby etapově i výhledově byla jejich potřeba uspokojena.

3.1.2 Celkový potřebný počet parkovacích stání u staveb nebytového charakteru

Celkový potřebný počet stání u staveb nebytového charakteru se určí součtem počtu parkovacích a odstavných stání, odpovídajících jednotlivým funkcím stavby. Pro každou funkci se potřebný počet stanoví jako součet dílčích hodnot vypočtených na základě všech jednotek ukazatelů, uvedených pro danou funkci stavby (viz tabulka 3.1.4). Takto stanovený počet stání se upraví užitím součinitele stupně automobilizace k_a a součinitele redukce počtu stání k_p v tabulce 3.1.2. Součinitel k_p se určí podle stupně úrovně dostupnosti a podle charakteru území, ve kterém se posuzovaná stavba nachází (viz tabulka 3.1.3).

Index dostupnosti se v běžných případech nezjišťuje. Výpočet lze využít v odůvodněných případech, kdy je záměrem vyšší, či naopak nižší počet parkovacích stání, než jak je zjištěno běžným způsobem výpočtu (pomocí koeficientů k_a a k_p a tabulky 3.1.4). Jedná se například o návrhy staveb spadajících do skupiny, kde redukce není umožněna, a stavba má přesto kvalitní dostupnost pomocí prostředků veřejné hromadné dopravy (či je navrženo zlepšení) a nebo je v pěší docházkové vzdálenosti a slouží pro zdůvodnění nižšího počtu stání, nebo naopak se jedná o stavby v zóně s redukcí, kde dostupnost staveb je omezená, a záměrem je navrhnout počet stání vyšší.

Hodnotu stupně automobilizace určí územně plánovací dokumentace pro příslušné území s přihlédnutím k dopravní politice obce, pokud byla zpracována. Jako nejmenší se použije stupeň 400 vozidel/1000 obyvatel (1:2,5). U staveb, které zasahují do více zón, se potřebný počet parkovacích stání určí dle zásad pro zónu s přísnější regulací. U hotelů a ubytoven s restauračním provozem se potřebný počet stání pro restauraci zmenší o počet míst pro hotel/ubytovnu (hoteloví hosté se započítávají jen jednou).

U stávajících staveb a u stavebních úprav, které budou sloužit stejnému nebo obdobnému účelu, se způsob výpočtu použije stejný jako u staveb navrhovaných, nebo

se potřeba parkovacích stání ověří průzkumem. Výhledová potřeba parkovacích stání se pak stanoví v poměru stupňů automobilizace v době průzkumu a s přihlédnutím k úrovni dostupnosti veřejné dopravy v době průzkumu. V obtížných podmínkách případnou redukci počtu stání posoudí příslušný stavební úřad.

V návrhu odstavných a parkovacích stání se musí nejméně dodržet počet vypočítaný podle tabulky 3.1.4 a upravený součiniteli v tabulce 3.1.2, doplněný o počet odstavných stání určených investorem u staveb nebytového charakteru.

3.1.3 Výpočet odstavných a parkovacích stání pro posuzovanou stavbu

Celkový počet stání pro posuzovanou stavbu (pro řešené území) se určí podle vzorce:

$$N = O_0 \cdot k_a + P_0 \cdot k_a \cdot k_p$$

Kde

N celkový počet stání pro posuzovanou stavbu

O₀ základní počet odstavných stání podle článku (viz tabulka 3.1.4) při stupni automobilizace 400 vozidel/1000 obyvatel (1 : 2,5)

P₀ základní počet parkovacích stání (viz tabulka 3.1.4.)

k_a součinitel vlivu stupně automobilizace

Tab. 3.1.1 Součinitel vlivu stupně automobilizace [3]

Stupeň (počet vozidel/1000 obyvatel)	700	600	500	400	333	290
Automobilizace (1 voz/počet obyvatel)	1:1,4	1:1,7	1:2,0	1:2,5	1:3,0	1:3,5
Součinitel	1,75	1,5	1,25	1	0,84	0,73

k_p součinitel redukce počtu stání (viz tabulka 3.1.2) určený sloupcem charakteru území A, B, C podle tabulky 3.1.3 (vliv polohy posuzované stavby/území v obci) a řádkem stupně úrovně dostupnosti.

Tab. 3.1.2 Součinitel redukce počtu stání [3]

		Součinitel k_p		
Skupina		A	B	C
1	Obce do 5 000 obyvatel	1	-	-
2	Obce (města) do 50 000 obyvatel	1	0,8	0,4
3	Obce (města) nad 50 000 obyvatel	1	0,6	0,25
Stupně úrovně dostupnosti		1 až 2	3	4
Poznámka: Při nižší úrovni dostupnosti lze počty stání podle součinitele k_p snížit.				

Tab. 3.1.3 Charakter území [3]

Skupina A	Obce (města) nad 50 000 obyvatel - stavby s nadměstským významem na hranici souvislé zástavby, nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	Obce (města) do 50 000 obyvatel – veškeré stavby mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	Obce do 5 000 obyvatel – všechny stavby na území obce bez redukce, velmi nízká kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
Skupina B	Obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby celoměstského i nadměstského významu uvnitř zastaveného území obce, mimo centrum města (mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci apod.), dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	Obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, ale mimo historické jádro, městskou památkovou rezervaci, dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	Obce do 5 000 obyvatel – bez redukce
Skupina C	Obce (města) nad 50 000 obyvatel – stavby v centru obce, v historickém jádru, v památkové rezervaci, velmi dobrá kvalita obsluhy území veřejnou dopravou
	Obce (města) do 50 000 obyvatel – stavby v historickém jádru, v památkové rezervaci
	Obce do 5 000 obyvatel – bez redukce
Poznámka: Redukce ve skupině C se nepoužije v případě, kdy statní mají pokrýt stávající deficit v území a záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací.	

Tab. 3.1.3.4 Doporučené základní ukazatele výhledového počtu odstavných a parkovacích stání [3]

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátkodobých %	dlouhodobých %
PARKOVACÍ STÁNÍ				
Obytné okrsy	obyvatel	20	100	-
Školství:				
- jesle, mateřská škola	dítě	5	90 ^{b)}	10
- základní škola	žák	5	80 ^{b)}	20
- střední škola, učiliště	student, učeň ^{c)}	10	20	80
- vysoká škola	student ^{c)}	6	20	80
- školící zařízení pro dospělé, přednášková síň	posluchač	3	20	80
Kultura, společnost, církev ^{d)}:				
- kina	sedadla ^{c)}	6	90	10
- divadlo, koncertní síň	sedadla	4	-	100
- galerie, muzeum	plocha pro veřejnost m ^{2 c)}	50	50	50
- knihovna, hvězdárna	plocha pro veřejnost m ^{2 c)}	20	50	50
- taneční sál, diskotéka	plocha sálu m ²	8	50	50
- zoologická zahrada	plocha m ^{2 c)}	1000	-	100
- kostel, fara	sedadla ³⁾	8	95	5
- obřadní síň, krematorium	sedadla	5	100	-
- hřbitov	plocha m ^{2 c)}	1000	100	-
Zdravotnictví:				
- nemocnice, léčebný ústav, klinika ^{c, e, f)}	zdravotnický personál	3	-	100
	lůžka	3	100	-
- poliklinika, ordinace ^{c, f)}	zdravotnický personál	3	-	100
	lékařská ordinace	0,5	100	-
Administrativa pro veřejnost:				
- instituce celoměstského nebo nadměstského významu	kancelářská plocha m ^{2 g, c)}	25	50	50
	kancelářská plocha m ^{2 g, c)}	30	70	30
- instituce místního významu	plocha pro veřejnost m ²	25	80	20
- pojišťovna, banka, pošta	nebo přepážka ^{c)}	1	90	10
Administrativa s malou návštěvností:				
ředitelství podniků, projekční ateliéry, instituce	kancelářská plocha m ^{2 c, g)}	35	20	80
Obchod ^{f, h)}:				
jednotlivá prodejna	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	50	90	10
nákupní středisko s potravinami do 1000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	30	90	10
nákupní středisko s potravinami nad 1000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	25	90	10

(pokračování)

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátkodobých %	dlouhodobých %
PARKOVACÍ STÁNÍ				
Obytné okrsky	obyvatel	20	100	-
Školství:				
– jesle, mateřská škola	dítě	5	90 ^{b)}	10
– základní škola	žák	5	80 ^{b)}	20
– střední škola, učiliště	student, učeň ^{c)}	10	20	80
– vysoká škola	student ^{c)}	6	20	80
– školící zařízení pro dospělé, přednášková síň	posluchač	3	20	80
Kultura, společnost, církev ^{d)} :				
– kina	sedadla ^{c)}	6	90	10
– divadlo, koncertní síň	sedadla	4	-	100
– galerie, muzeum	plocha pro veřejnost m ^{2 c)}	50	50	50
– knihovna, hvězdárna	plocha pro veřejnost m ^{2 c)}	20	50	50
– taneční sál, diskotéka	plocha sálu m ²	8	50	50
– zoologická zahrada	plocha m ^{2 c)}	1000	-	100
– kostel, fara	sedadla ³⁾	8	95	5
– obřadní síň, krematorium	sedadla	5	100	-
– hřbitov	plocha m ^{2 c)}	1000	100	-
Zdravotnictví:				
– nemocnice, léčebný ústav, klinika ^{c, e, f)}	zdravotnický personál	3	-	100
	lůžka	3	100	-
– poliklinika, ordinace ^{c, f)}	zdravotnický personál	3	-	100
	lékařská ordinace	0,5	100	-
Administrativa pro veřejnost:				
– instituce celoměstského nebo nadměstského významu	kancelářská plocha m ^{2 g, c)}	25	50	50
	kancelářská plocha m ^{2 g, c)}	30	70	30
– instituce místního významu	plocha pro veřejnost m ²	25	80	20
– pojišťovna, banka, pošta	nebo přepážka ^{c)}	1	90	10
Administrativa s malou návštěvností: ředitelství podniků, projekční ateliéry, instituce	kancelářská plocha m ^{2 c, g)}	35	20	80
Obchod ^{f, h)} :				
jednotlivá prodejna	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	50	90	10
nákupní středisko s potravinami do 1000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	30	90	10
nákupní středisko s potravinami nad 1000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	25	90	10

(pokračování)

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátkodobých %	dlouhodobých %
– plnosortimentní nákupní centrum do 5000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	25	90	10
– plnosortimentní nákupní centrum 5000 – 10 000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	20	70	30
– plnosortimentní nákupní centrum nad 10 000 m ² prodejní plochy	prodejní plocha m ^{2 c, i)}	20	60	40
– obchod pouze s nábytkem	prodejní plocha m ^{2 d, i)}	50	90	10
– prodejna automobilů	prodejní plocha m ^{2 d, i)}	25	90	10
– obchod – dům a zahrada	prodejní plocha m ^{2 d, i)}	40	80	20
Služby:				
– řemeslnické služby, opravny	zaměstnanec ^{c)}	3	90	10
– autoopravna	pracovní stání	0,25	50	50
– čerpací stanice PHM	výdejní stojan	4	90	10
– myčka automobilů	mycí zařízení	0,3	90	10
Stravování ^{d)}:				
– restaurace 1.skupiny	plocha pro hosty m ^{2 c, i)}	3 – 4	60	40
– restaurace 2.skupiny	plocha pro hosty m ^{2 c, i)}	4 – 6	70	30
– restaurace 3.skupiny	plocha pro hosty m ^{2 c, i)}	6 – 8	80	20
– restaurace 4.skupiny	plocha pro hosty m ^{2 c, i)}	8 – 10	90	10
– hostinec, pivnice	plocha pro hosty m ^{2 c, i)}	10 - 15	60	40
– motorest	plocha pro hosty m ^{2 c, g, i)}	3 – 4	90	10
Ubytování ^{d)}:				
– hotel ****, *****	lůžko ^{c)}	2	-	100
– hotel ***	lůžko ^{c)}	3	-	100
– hotel **	lůžko ^{c)}	3	-	100
– ubytovna a hotel *	lůžko ^{c)}	4	-	100
– motel, stanový tábor, chaty	pokoj, stan, chata ^{c)}	1	-	100
Sportoviště s diváky ^{d, k)}:				
– stadion (fotbal apod.)	místa pro diváky ^{c)}	12 – 15		
– hala	místa pro diváky ^{c)}	10 – 12		
– tenis apod.	místa pro diváky ^{c)}	8 – 10		
Sportoviště tréninkové, rekreační ^{g, k)}:				
– stadion	návštěvníci ^{c)}	2		
– tělocvična, hala	návštěvníci ^{c)}	2		
– tenis apod.	návštěvníci ^{c)}	1 – 2		
– kuželky, minigolf	dráha ^{c)}	2 – 3		
– loděnice	místo pro člun ^{c)}	2		

(pokračování)

Druh stavby	Účelová jednotka	Počet účelových jednotek na 1 stání	Z počtu stání ^{a)}	
			krátkodobých %	dlouhodobých %
– plavecký bazén	návštěvníci ^{c)}	4 – 8		
– přírodní koupaliště	návštěvníci ^{c)}	3 – 6		
– park	plocha m ² ^{c)}	10 000		
Výroba, sklady, výstaviště:				
– výrobní podnik	zaměstnanec ^{c)}	4		
– sklad	zaměstnanec ^{c)}	4		
– výstaviště ^{d)}	plocha m ² ^{c)}	70 – 100		

POZNÁMKY (k tabulce 34) Ukazatele v tabulce platí pro novostavby mimo historická jádra (centra) obcí. V historických jádrech a centrech se užíjí přiměřeně.

a) parkování krátkodobé - do 2 h trvání, parkování dlouhodobé - nad 2 h trvání;

b) krátkodobá stání typu K+R do 10 až 15 minut;

c) kapacita odstavných a parkovacích stání stanovená podle tabulky 34 se zvětší podle místních podmínek o stání pro motocykly a o místa pro jízdní kola;

d) podle umístění a charakteru zařízení zajistit také stání pro autobusy v přiměřeném počtu (u hotelů 1 až 3 stání) a pro taxíky, popř. nákladní auta (viz 14.1.10);

e) kromě odstavných a parkovacích stání se doporučuje navrhnout plochu pro heliport integrovaného záchranného systému;

f) kapacita odstavných stání stanovená podle tabulky 34 se koeficientem k_p neredukuje;

g) do kancelářské plochy se nezapočítávají chodby, archivy, kuchyňky, sociální zařízení, místnosti pro kopírování apod. Zasedací místnosti se započítávají ½ plochy;

h) u nákupních center se posoudí a rozliší poloha v obci a kvalita obsluhy veřejnou dopravou; potřeba parkovacích stání se určí samostatně pro hypermarket a pro prodejny v obchodní galerii;

i) do prodejní plochy se nezapočítávají pasáže, průchody, chodby, sklady zboží, schodiště, eskalátory, pohyblivé chodníky, toalety apod.;

j) do plochy pro hosty se započítávají pouze jídelní místnosti a sály a nezapočítávají se vestibuly, šatny, chodby, toalety apod.;

k) pro zvláštní sporty se potřeba parkovacích stání prokáže vlastní studií.

3.2 Zahraniční normy a předpisy

Předpisy pro návrh počtu parkovacích míst jsou v zahraničí často odlišné. Největší rozdíly jsou v dělení obchodů do kategorií, kterým přísluší hodnoty počtu parkovacích stání na plochu obchodu. Často se také liší to, zda je brána hrubá prodejní plocha nebo prodejní plocha. V neposlední řadě jsou tyto předpisy v zahraničí schvalovány a vydávány jednotlivými oblastmi (distrikt, kanton, spolková země) na rozdíl od České Republiky, kde počet účelových jednotek na jedno stání stanovuje ČSN 73 6110.

3.2.1 Anglie [14]

Oddělení pro místní samosprávu jakožto součást úřadu vlády v Anglii vydává předpisy, ve kterých lze najít maximální počty parkovacích míst, podle kterých se musí řídit jednotlivé oblasti. Oblasti si mohou dále tyto počty upravovat, ale nesmí překročit maximální stanovené hodnoty.

Podle této části předpisu se navrhuje parkovací místa u obchodů, maloobchodů, kadeřnictví, cestovních kanceláří, pošt, barů, občerstvení, čistíren... Následující tabulka platí pro plochu obchodů od 1000 m² a výše.

Tab. 3.2.1 Maximální hodnoty ukazatele odstavných a parkovacích stání

Use Class ²	Description	Non-Operational Parking Space	Operational Parking Space	Cycle Parking Standard
Class A1: Shops	Food retail	1 space per 14 m ² GFA	1 lorry space per 750 m ² of GFA	Minimum of 2 per unit or 1 per 500 m ² GFA which ever is the greater
	Non food retail	1 space per 20 m ² GFA	1 lorry space per 750 m ² of GFA	Minimum of 2 per unit or 1 per 500 m ² GFA which ever is the greater

Počty parkovacích stání se dělí do dvou kategorií:

Food retail – maloobchodní prodej potravin

Non food retail – maloobchodní prodej bez potravin

V Anglii předpisy udávají na kolik čtverečních metrů plochy obchodu je jedno parkovací místo. Prodejní plocha je charakterizována jako celková podlahová plocha uvnitř budovy včetně vnějších stěn a bez střechy budovy v Anglii ji nazývají GFA (Gross floor area).

Tento předpis stanovuje, že by návrhy parkovacích ploch u velkých obchodních center měly být posuzovány individuálně a následně schváleny příslušným oprávněným úřadem.

3.2.2 Německo

V Německu si v každém větším městě příslušný úřad stanovuje počet parkovacích míst pro určitý typ obchodu samostatně. Příklady stanovení počtu parkovacích míst v německých městech jsou dále popsány.

- Mnichov [16]

Tab. 3.2.2 Základní ukazatele odstavných a parkovacích stání

3	Verkauf	
3.1	Laden bis 400 m ² Verkaufsnutzfläche ¹⁾	1 Stellplatz je 50 m ² Verkaufsnutzfläche
3.2	Laden über 400 m ² Verkaufsnutzfläche, großflächige Einzelhandelsbetriebe ¹⁾	1 Stellplatz je 30 m ² Verkaufsnutzfläche
3.3	Einkaufszentrum gemäß § 11 Abs. 3 BauNVO ¹⁾	1 Stellplatz je 20 m ² Verkaufsnutzfläche
3.4	SB-Baumarkt mit Angebot für Hobbyhandwerker, Gartencenter ¹⁾	1 Stellplatz je 30 m ² Verkaufsnutzfläche, Verkaufsflächen im Freien sind zur Hälfte anzurechnen
3.5	Baustoffhandel für gewerblichen Bedarf ¹⁾	1 Stellplatz je 80 m ² Verkaufsnutzfläche- und Lagernutzfläche, sowohl überdacht als auch im Freiland
3.6	Möbelhaus über 800 m ² ¹⁾	1 Stellplatz je 60 m ² Verkaufsnutzfläche

¹⁾Zugeordnete Lagerfläche: bis 20% der Verkaufsnutzfläche ohne Anrechnung, darüber hinaus: zusätzlich 1 Stellplatz je 80 m² Nutzfläche

- 3.1 – Prodejny/obchody do 400 m² prodejní plochy
 - 1 místo na 50 m² prodejní plochy
- 3.2 – Prodejny nad 400 m² prodejní plochy, velkoplošné maloobchody
 - 1 místo na 30 m² prodejní plochy
- 3.3 – Nákupní centra podle § 11 odst. 3
 - 1 místo na 20 m² prodejní plochy
- 3.4 – Stavebniny s nabídkou pro kutily, zahradní centra
 - 1 místo na 30 m² prodejní plochy, nezastřešené prodejní plochy jsou počítány jako polovina
- 3.5 – Stavebniny pro živnostníky
 - 1 místo na 80 m² prodejní plochy a plochy skladů, zastřešené a nezastřešené
- 3.6 – Prodejny nábytku nad 800 m²
 - 1 místo na 60 m² prodejní plochy

Poznámka: Pro sklady do 20 % z čisté užitné plochy se zřizuje bez dalších výpočtů jedno parkovací místo na 80 m² využití plochy.

- Augsburg [18]

Tab. 3.2.3 Základní ukazatele odstavných a parkovacích stání

3.	Verkaufsstätten		
3.1	Läden, Waren und Geschäftshäuser einschließlich Einkaufszentren, großflächigen Einzelhandelsbetrieben - örtlicher Einzugsbereich -	1 Stellplatz je 40 m ² Verkaufsfläche, mindestens 2 Stellplätze je Laden	75
3.2	Waren- und Geschäftshäuser (einschließlich Einkaufszentren, großflächigen Einzelhandelsbetrieben) - überörtlicher Einzugsbereich und hauptsächlich mit Pkw erreichbar -, Baumärkte, Gartenmärkte,	1 Stellplatz je 40 m ² Verkaufsfläche	75
3.3	Möbelmärkte (Ausstellung und Verkauf ohne Randsortimente)	1 Stellplatz je 60 m ² Verkaufsfläche	75
3.4	Baustoffhandel, überdacht oder im Freien)	1 Stellplatz je 80 m ² Verkaufs- und Lagerflächen	75

- 3.1 – Obchody, obchodní centra včetně obchodů s potravinami, velkoplošné maloobchody - pro spádové oblasti
- 1 místo na 40 m² prodejní plochy, minimálně 2 místa na obchody
- 3.2 – Obchodní centra (obchody s potravinami, velkoplošné maloobchody), obchody pro kutily, obchody pro zahradu.
- 1 místo na 40 m² prodejní plochy
- 3.3 – Prodejny nábytku (vystavování a prodej pouze okrajového sortimentu)
- 1 místo na 60 m² prodejní plochy
- 3.4 – Stavebniny, zastřešené a nezastřešené
- 1 místo na 80 m² prodejní i skladové plochy

- Hamburg [15]

Tab. 3.2.4 Základní ukazatele odstavných a parkovacích stání

3.1	Läden bis 700 m ² Verkaufsnutzfläche	1	je 50 m ² VKNF, jedoch mind. 1 je Laden
3.2	Sonstiger Einzelhandel	1	je 40 m ² VKNF
3.3	Heimwerkermärkte, Gartencenter	1	je 40 m ² VKNF (auch außen), und ggf. Lagerfläche
3.4	Geschäftshäuser mit geringem Besucherkehr, z.B. Möbelhäuser	1	je 50 m ² VKNF
3.5	Verkaufsplätze ohne Bindung an Gebäude	1	je 100 m ² Grundstücksfläche
3.6	Autosalons (Verkaufsausstellung)	1	je 150 m ² VKNF

- 3.1 – Obchody do 700 m² prodejní plochy
 - 1 místo na 50 m² prodejní plochy, minimálně však jedno místo
- 3.2 – Další maloobchody
 - 1 místo na 40 m² prodejní plochy
- 3.3 – obchody pro kutily, obchody pro zahradu
 - 1 místo na 40 m² prodejní plochy a plochy skladů
- 3.4 – Obchodní centra s menší návštěvností, obchody s nábytkem
 - 1 místo na 50 m² prodejní plochy
- 3.5 – Tržnice bez pronájmu budovy
 - 1 místo na 100 m² celkové plochy tržiště
- 3.6 – Autosalon (výstaviště)
 - 1 místo na 150 m² prodejní plochy

4 Rozdělení obchodů v České Republice

4.1 Dělení obchodů

Dle ČSN 73 6110 kapitoly 14.1.11 tabulky 34, se jednotlivé druhy staveb obchodů dělí do kategorií dle prodejní plochy. Dělením jednotlivých obchodů, bylo zjištěno, že hrubé prodejní plochy neodpovídají dnes jednotlivým druhům staveb obchodů tak, jak udává norma. Proto je otázkou, zda by nebylo lepší následující dělení dle poskytovaných služeb. Toto dělení je z části inspirováno německými předpisy.

Jednotlivá prodejna

Prodejny do 700 m² prodejní plochy, mohou být o jedné místnosti, ve které pracuje jediný člověk. Také to mohou být prodejny umístěné ve starší zástavbě, které zabírají přízemí obytných domů. Prodejny jsou tvořeny několika místnostmi, které mívají samostatný vchod pro zákazníky přímo z ulice.



Obr. 4.1.1 Jednotlivá prodejna - Brněnka Brno [13]

Nákupní středisko

Nákupní středisko nad 700 m². Tyto nákupní střediska by nabízely potraviny a doplňkové zboží. Vše by se prioritně nacházelo v jedné prodejně až na výjimky jako třeba uzeniny či trafika. Do této kategorie lze zařadit Lidl, Penny market, Billa nebo Albert supermarket.



Obr. 4.1.2 Nákupní středisko – Billa Frýdek – Místek [13]

Obchodní centrum + stravování

Obchodní centrum je budova nebo soustava budov, ve kterých jsou jednotlivé maloobchody a možnosti stravování, které jsou propojeny pasážemi, chodbami nebo průchody z jednoho maloobchodu do druhého. Každý z těchto obchodů funguje samostatně a pod svojí značkou nezávisle na obchodním centru. Objekty tohoto typu lze nalézt v příměstských lokalitách. Základem této kategorie je velký obchodní řetězec typu Interspar, Tesco, Albert hypermarket a další.



Obr. 4.1.3 Obchodní centrum + stravování – Tesco Frýdek – Místek [13]

Obchodní centrum + stravování + zábava

Jedná se velmi rozsáhlá obchodní centra s prodejny všeho druhu. Jejich součástí je vždy také obchodní řetězec typu Interspar, Tesco, Albert hypermarket a další. V těchto centrech lze nalézt možnosti stravování, jako jsou restaurace, fast food a kavárny. Navíc tato střediska disponují možnostmi zábavy, jako jsou dětské koutky, atrakce pro děti, kino, horolezecká stěna, fitcentrum.



Obr. 4.1.4 Obchodní centrum + stravování + zábava - Futurum Hradec králové [13]

4.2 Výběr vhodných lokalit

Vhodné lokality byly vybrány na základě rozdělení obchodních center dle jejich hrubé podlažní plochy a také služeb, které nabízejí viz. Tab. 4.2.1 Dělení jednotlivých obchodů. Tato diplomová práce navazuje na bakalářskou práci Bc. Pavla Woldána, kde bylo prováděno měření a zpracování naměřených dat o době stání u nákupních středisek menší hrubé podlažní plochy jako je například Lidl, Tesco nebo Penny market. Při výběru lokalit byl kladen velký důraz na to, aby byl na přilehlá parkoviště pouze jeden vjezd společně s výjezdem a také co nejmenší počet jízdnic pruhů.

Intenzity vozidel na vjezdu a výjezdu z obchodních center jsou poměrně vysoké, proto vhodným způsobem jak zjistit doby stání na parkovišti bylo provedení videozáznamu. Ten byl následně vyhodnocen pomocí vhodného programu.

Tab. 4.2.1 Dělení jednotlivých obchodů

Název	Okres	Služby	Plocha [m ²]	Počet parkovacích stání
Avion shopping park	BM	OC + stravování		
Siko koupelny, Mounfield, Kler, Cyklo			4233	
Electro World			4936	
Ikea			29502	
Datart, Tesco a další			28155	
			66826	2181
Olympia Olomouc	OC	OC + stravování	37456	1458
City park Jihlava	Jl	OC + stravování + Zábava	40448	900
Nákupní centrum Královo-Pole	BM	OC + stravování	29300	862
OC Futurum Brno	BM	OC + stravování	39237	1500
Globus Brno	BM	OC + stravování	23500	1117
Tesco s dalšími prodejny				
Frýdek - Místek	FM	OC + stravování	12774	521
Interspar s dalšími prodejny				
Frýdek - Místek	FM	OC + stravování	11390	380
Billa				
Frýdek - Místek	FM	Nákupní středisko	1553	102
Hlučín	OP	Nákupní středisko	1390	79
Olomouc, Kmochova	OC	Nákupní středisko	1799	147
Brno, Vinohrady, Sedláčkova	BM	Nákupní středisko	2451	193
Pennymarket				
Frýdek - Místek	FM	Nákupní středisko	1684	161
Třinec, Lidická	FM	Nákupní středisko	1345	86
Olomouc, Zikova	OC	Nákupní středisko	1690	85
Lidl				
Třinec, Lidická	FM	Nákupní středisko	1700	101
Brno, Žarošická	BM	Nákupní středisko	1092	83
Frýdek - Místek, Frýdlantská	FM	Nákupní středisko	1903	113

5 Praktická část - vlastní měření

Praktická část této Diplomové práce byla zaměřena na zjištění průměrné doby stání vozidel na parkovištích u obchodních center. Z naměřených hodnot doby stání byly vytvořeny tyto výstupy:

- doba stání
- hodinová intenzita vozidel (vjezd/výjezd)
- špičková hodinová intenzita
- obsazenost parkovišť
- průměrná doba stání v jednotlivé denní hodiny
- doba stání na parkovišti v závislosti na hodině příjezdu
- podíl vozidel na parkovišti dle doby stání
- srovnání intenzit vozidel na parkovištích

5.1 Možnosti průzkumu dopravy

5.1.1 Možné způsoby průzkumu

Způsob, metoda a zvolená doba dopravního průzkumu závisí na:

- účelu, pro který mají být získaná data
- požadované přesnosti výsledků průzkumu

- ruční [5]

- výhodou je operativnost a možnost přesnějšího rozdělení vozidel
- nevýhodou je, že přesnost je ovlivněna lidským faktorem a také obtížností záznamu při vysokých intenzitách vozidel
- tato metoda je obtížně použitelná pro dlouhodobé průzkumy (delší než 5 hodin)
- průzkum provádí náležitě poučená způsobilá osoba, která zaznamenává projíždějící vozidla do předem připraveného formuláře (příp. do technického zařízení např. diktafon)

- pomocí technických prostředků [5]

- vhodný pro dlouhodobější průzkumy (den, několik dnů)
- detektory zabudované nebo připevněné k vozovce, hadice, indukční smyčky
- radarové a infračervené detektory – umístěné v blízkosti vozovky
- video detekce – pořízení a analýza provozu systémy pro automatické vyhodnocení obrazu
- kombinovaný – např. video záznam provozu s následným ručním vyhodnocením

Druhy vozidel:

- M – motocykly – jednostopá motorová vozidla, sajdkáry
- O – osobní automobily – bez přívěsu i s přívěsy, dodávkové automobily, mikrobusy
- N – nákladní automobily – lehké, střední a těžké nákladní automobily, traktory, speciální nákladní automobily
- A – autobusy – vozidla určená pro přepravu osob a jejich zavazadel, která mají více jak 9 míst
- K – nákladní soupravy

5.1.2 Doba vhodná pro zjišťování intenzity dopravy

Ke zjištění ročního průměru denních intenzit dopravy se průzkum provádí:

- v běžné pracovní dny
- v měsících duben, květen, červen, září, říjen

Tab. 5.1.1 Doporučené denní doby pro provedení průzkumu - běžný pracovní den a odhad odchylky odhadu ročního průměru denních intenzit dopravy[5]

Doba průzkumu		Předpokládaná odchylka RPDÍ
14:00 - 16:00 nebo 15:00 - 17:00	2h	± 20%
7:00 - 11:00	4h	± 14%
13:00 - 17:00	4h	± 14%
7:00 - 11:00 a 13:00 -17:00	8h	± 10%
5:00 - 21:00	16h	± 7%

5.2 Zvolený způsob zjišťování provozu na parkovišti

5.2.1 Zvolený způsob průzkumu

Z důvodu průzkumu u velkých obchodních center byl vybrán postup pořízení video záznamu a jeho následné zpracování v programu pro detekci registračních značek.

5.2.2 Zvolená doba průzkumu

Vzhledem k tomu, že pro vyhodnocení dat bylo nezbytné provést průzkum v nejvytíženějších dnech v týdnu, měření proto muselo být provedeno v běžný pátek v dobách předpokládaných denních špiček na příjezdových silnicích k parkovišti. Pokud tomu podmínky dovolí v co nejdelším denním intervalu. Jako další dny pro měření byly vybrány sobota a neděle, kdy se předpokládá největší vytiženost parkovišť u větších obchodních center.

5.3 Popis vhodných lokalit pro měření

5.3.1 Brno - Avion shopping park Brno

Základní charakteristika:

Název obchodního domu: Avion shopping park Brno

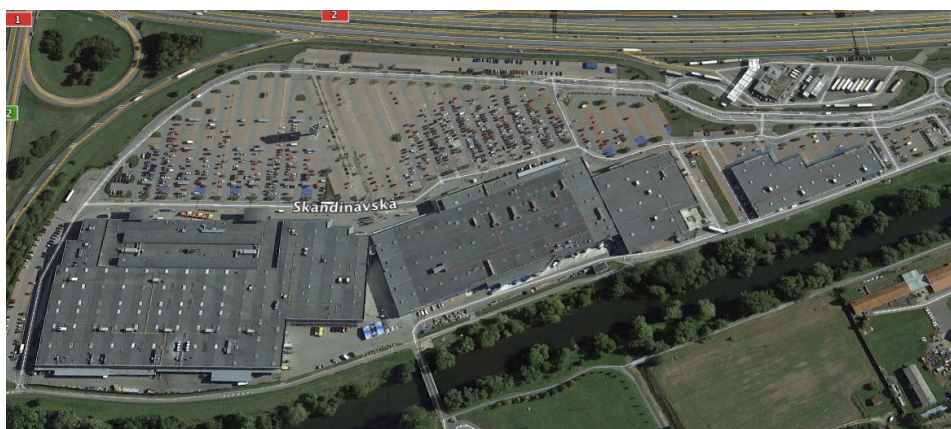
Poloha: Skandinávská 2, 619 00 Brno

Popis: Jedná se o obchodní dům s parkovištěm v extravilánu, je dostupné linkami městské hromadné autobusové dopravy, která jezdí v pravidelných intervalech. Parkoviště má pouze jeden společný vjezd s výjezdem.

Počet vjezdů / výjezdů: 1 společný vjezd a výjezd

Počet parkovacích stání: 2181

Hrubá podlažní plocha: 66 826 m²



Obr. 5.3.1 Ortofotomapa [13]



Obr. 5.3.2 Místo měření a vjezd na parkoviště



Obr. 5.3.3 Umístění kamer

Hodnocení vhodnosti parkoviště:

Parkoviště je vhodné jako objekt průzkumu, a to zejména z důvodu jednoho společného vjezdu s výjezdem. Vzhledem k intenzitám dopravy na vjezdu a výjezdu bylo nezbytné provoz zaznamenat na kameru, a následně ho vyhodnotit pomocí dostupného programu. Vjezd dlouhý 100 m v přímém úseku s rozdělením pruhů 2 + 1, což bylo ideální pro záznam pomocí dvou kamer, které byly umístěny 30m od okružní křižovatky. V případě tohoto centra bylo nutné zažádat o povolení natáčení na pozemcích OC. Po domluvě s oprávněnou osobou bylo toto povolení bez dalších problémů uděleno.

5.3.2 Brno - Olympia Brno

Základní charakteristika:

Název obchodního domu: Olympia Brno

Poloha: U Dálnice 777, Modřice, Brno

Popis: Jedná se o obchodní centrum s parkovištěm v extravilánu s poměrně dobrou dostupností městskou hromadnou autobusovou dopravou. Parkoviště má pouze jeden společný vjezd s výjezdem. Toto obchodní centrum je velmi rozsáhlé a nachází se zde restaurace, supermarket, obchody všeho druhu a také možnosti zábavy (kino, dětské koutky, horolezecká stěna, parková dráha).

Počet vjezdů / výjezdů: 1 společný vjezd a výjezd s rozdělením jízdních pruhů 3+3



Obr. 5.3.4 Ortofotomapa [13]

Hodnocení vhodnosti parkoviště:

Parkoviště nebylo vhodné, a to z důvodu jednoho vjezdu společně s výjezdem, který je velmi široký díky 6 jízdním pruhům. Vzhledem k intenzitě dopravy na společném vjezdu s výjezdem by bylo nutné pořízení kamerového záznamu šesti kamerami a následně ho vyhodnotit pomocí dostupného programu. Vjezd je úsek 100 m končící světelně řízenou křižovatkou. Musely by se proto vyhodnocovat záznamy z velkého počtu kamer, protože jinak by dostatečně přesné vyhodnocení pomocí dostupného programu nebylo možno provést. Nicméně, i přes všechna předchozí negativa došlo k podání žádosti o povolení natáčení v blízkosti obchodního centra Olympia Brno. Žádost byla zamítnuta, z důvodu ochrany osobních údajů zákazníků a ochrany obchodního tajemství centra.

5.3.3 Velký Týnec – Centrum Olympia Olomouc

Základní charakteristika:

Název obchodního domu: Olympia Olomouc

Poloha: Olomoucká 90, Velký Týnec 2

Popis: Jedná se o obchodní dům s parkovištěm v extravilánu s poměrně dobrou dostupností městskou hromadnou autobusovou dopravou. Parkoviště má pouze jeden společný vjezd s výjezdem a to z kruhového objezdu. Na parkovišti se nachází čerpací stanice pohonných hmot.

Počet vjezdů / výjezdů: 1 společný vjezd a výjezd

Počet parkovacích stání: 1458

Hrubá podlažní plocha: 37456m²



Obr. 5.3.5 Ortofotomapa [13]



Obr. 5.3.6 Vjezd na parkoviště a místo měření (vlevo), umístění kamery (vpravo)

Hodnocení vhodnosti parkoviště:

Tento objekt byl vhodný, a to z důvodu společného vjezdu a výjezdu z parkoviště. Vzhledem k intenzitám dopravy na vjezdu a výjezdu na parkoviště bylo nutné provoz zaznamenat na kameru a následně ho vyhodnotit. Vjezd s výjezdem z parkoviště je napojen jednou větví na okružní křižovatku. Při výběru této lokality se předpokládaly problémy při vyjednávání o povolení natáčet video záznamu, a proto muselo být vybráno vhodné místo pro natáčení, a to ve středu okružní křižovatky na pozemcích, které nejsou ve vlastnictví obchodního centra. Přes toto opatření jsem byl napomenut bezpečnostní službou centra, aby kamery nesměřovaly na jejich pozemky. Proto byl záznam provozu proveden pomocí tří kamer a to tak, aby všechny neměřily na obchodní centrum, ale zaznamenávaly provoz na celé okružní křižovatce. Jedna kamera byla zaměřena na výjezd z parkoviště (byla skryta tak, aby ji nebylo vidět), druhá a třetí kamera byla zaměřena na příjezd z Olomouce a z Velkého Týnce.

5.3.4 Frýdek – Místek Interspar

Základní charakteristika:

Název obchodního domu: Interspar a další prodejny (Baťa, Elektro...)

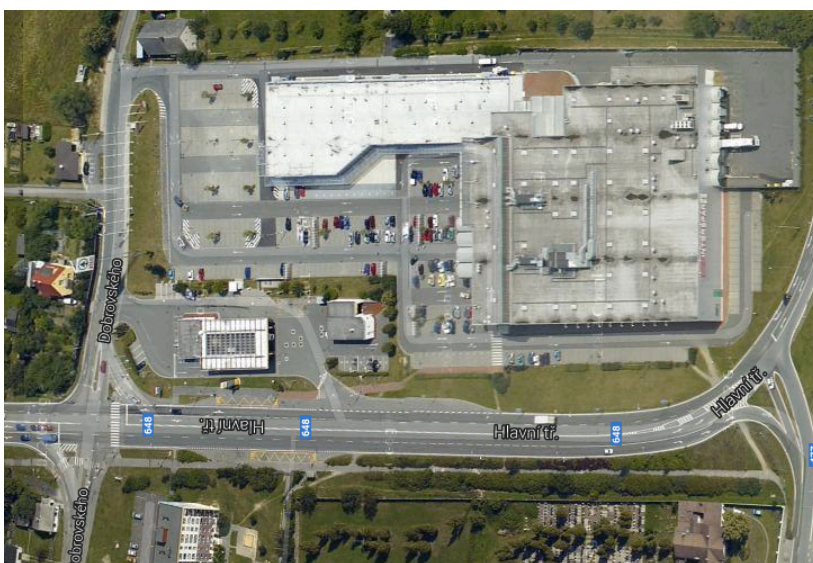
Poloha: Hlavní tř., Frýdek – Místek

Popis: Jedná se o obchodní dům s parkovištěm v extravilánu s poměrně dobrou dostupností městskou hromadnou autobusovou dopravou. V docházkové vzdálenosti z blízkého sídliště Slezská. Parkoviště má pouze jeden společný vjezd s výjezdem a to z menší, dnes už průsečné křižovatky.

Počet vjezdů/výjezdů: 1 společný vjezd a výjezd

Počet parkovacích stání: 380

Hrubá podlažní plocha: 11390 m



Obr. 5.3.7 Ortofotomapa [13]



Obr. 5.3.8 Vjezd na parkoviště a místo měření



Obr. 5.3.9 Umístění kamer

Hodnocení vhodnosti parkoviště:

Parkoviště bylo vhodné, a to z důvodu jednoho společného vjezdu a výjezdu. Vzhledem k intenzitě dopravy na vjezdu a výjezdu bylo nutné provoz zaznamenat na kameru a následně ho vyhodnotit dostupným programem. Vjezd a výjezd je z průsečné křižovatky a pro video záznam bylo vhodné použít dvě kamery.

5.3.5 Jihlava - City park Jihlava

Základní charakteristika:

Název obchodního domu: City park Jihlava

Poloha: Hradební 1, Jihlava

Popis: Jedná se o obchodní centrum s podzemním dvoupatrovým parkovištěm s poměrně dobrou dostupností městskou hromadnou dopravou a v docházkové vzdálenosti od centra města. Parkoviště má pouze jeden společný vjezd s výjezdem a to ze světelně řízené stykové křižovatky.

Počet vjezdů / výjezdů: 1 společný vjezd a výjezd

Počet parkovacích stání: 900

Hrubá podlažní plocha: 40448 m²



Obr. 5.3.10 Ortofotomapa [13]



Obr. 5.3.11 Vjezd na parkoviště a pohled z umístěných kamer

Hodnocení vhodnosti parkoviště:

Parkoviště bylo vhodné, a to z důvodu jednoho společného vjezdu a výjezdu. Vzhledem k intenzitě dopravy na společném vjezdu s výjezdu na parkoviště bylo nutno provoz zaznamenat na kameru a následně ho vyhodnotit. Vjezd s výjezdu na parkoviště se nacházel v zatáčce a klesal do 1. podzemního patra obchodního centra s rozdělením jízdních pruhů 2 + 1, což bylo ideální pro záznam pomocí dvou kamer. Ty byly umístěny ve svahu, který je naproti vjezdu do obchodního centra. Toto obchodní centrum bylo vybráno díky tomu, že jeho součástí je kino. Následně se ukázalo, že většina programů v kině začíná až po 16. hodině, což je čas do kdy bylo možno natáčet.

Důvody zvolení těchto lokalit

- 1) Snaha zachytit průkazné výsledky měření u obchodních center, které patří do kategorie Obchodní centrum + stravování a Obchodní centrum + stravování + zábava.
- 2) Provézt průzkum u těch obchodních center, u kterých prozatím nebyl proveden
- 3) Možnost porovnání dat záznamu u parkovišť, která jsou součástí obchodních center podobného charakteru.
- 4) Změření pouze jednou osobou – výběr lokalit pouze s jedním společným vjezdem a výjezdem.
- 5) Možnost vhodného umístění kamer

5.4 Termín měření

První měření bylo provedeno v pátek 11. října u nákupního centra Interspar ve Frýdku – Místku od 8 hodin do 19 hodin. Následně po pokusu o vyhodnocení bylo zjištěno, že kvalita videa a umístění kamer je špatná a bylo nutné přehodnotit metody natáčení a zaznamenání provozu na vjezdu na parkoviště u tohoto nákupního centra. Celé natáčení bylo proto zopakováno 8. listopadu.

Další měření proběhlo u obchodního centra Avion Shopping park v Brně 18. října v době od 9 hodin do 18 hodin. Při měřeních ke konci roku byl limitujícím faktorem rychle se zkracující den. Měření musela být ukončena vždy se západem slunce. Pro následující měření byl změněn čas počátku natáčení na 10. hodinu a konec na 16. hodinu, protože později již nebyl dostatek světla pro provedení záznamu.

Tab. 5.4.1 Termíny měření

Lokalita	Datum měření	Den měření	Měsíc	Čas měření
Frýdek - Mísetek Interspar	11.10.13	pátek	říjen	8:00 - 19:00
	08.11.13	pátek	listopad	8:00 - 16:00
Brno - Avion shopping park	18.10.13	pátek	říjen	9:00 - 18:00
Olomouc - Olympia Olomouc	16.11.13	sobota	listopad	10:00 - 16:00
Jihlava - City park Jihlava	17.11.13	neděle	listopad	11:00 - 16:00

6 Princip měření a vyhodnocení

Data pro zpracování byla nejprve naměřena u vybraných obchodních center. Po stažení a konverzi videa na požadovaný formát byla videa vyhodnocena v programu UnicomPlate AVI a následně zpracována v Excelu.

6.1 Záznam

Záznam byl proveden pomocí dvou až tří kamer v závislosti na potřebách konkrétní lokality. Jednalo se o běžně dostupné kamery značky Canon.

Vybavení:

- Kamery Canon
- Stativ 1,5 m
- Stativ 7 m a potřebné kotvení pro něj
- Žebřík
- Izolepa bílé barvy (pro přesné zaostření kamery)
- Prodlužovačka
- Externí zdroj napájení (autobaterie)



Obr. 6.1.1 Měřicí sestava

Zaznamenaná měření se dále zpracovávala v programu UnicomPlate AVI, který byl poskytnut pro potřeby Diplomové práce společností CAMEA. Před vlastními průzkumy bylo zapotřebí provést několik zkušebních krátkých záznamů na parkovištích z důvodů správného nastavení kamery a její pozice vůči automobilu.

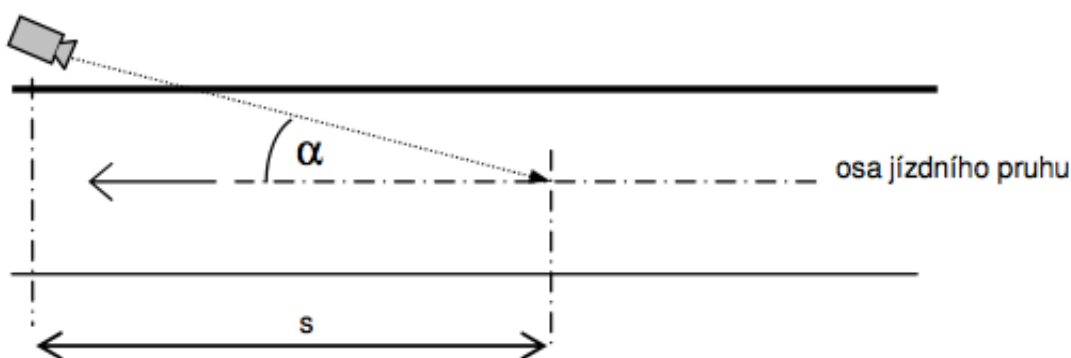
Po zkušebních záběrech bylo zjištěno, že korektnost nastavení kamery bude zásadní a to z důvodu co nejvyššího počtu rozpoznání registračních značek z videa.

6.1.1 Požadavky pro software na rozpoznání RZ UnicamPlate AVI

Nastavení kamery:

- Přepnutí režimu ostření na manuální (zaostření na bílou linii pásky nalepené napříč jízdním pruhem v místě, kde bude docházet ke čtení RZ)
- RZ nesmí být rozmazaná pohybem (omezení délky expozice)
- Střední natočení RZ = $(0 \pm 1)^\circ$, značka musí být v obraze vodorovně
- Kvalita pořizovaného videa 5 Mb/s
- Velikost registrační značky (zoom) – optimální šířka značky ve středu obrazu 160 pixelů

Poloha kamery:



Obr. 6.1.2 poloha kamery vůči RZ

- Úhel s osou jízdního pruhu α :
 - Maximální: 20°
 - Doporučeno: $<15^\circ$
- Výška nad vozovkou:
 - Výška kamery $v = (3-5) \text{ m}$
(Vzdálenost pro detekci vozidla pak vychází v rozmezí 13 m až 22 m)
 - Úhel β mezi vozovkou a optickou osou kamery (úhel sklonu kamery):
 - Optimální: 13°
 - Minimální: 8°
 - Maximální: 20°

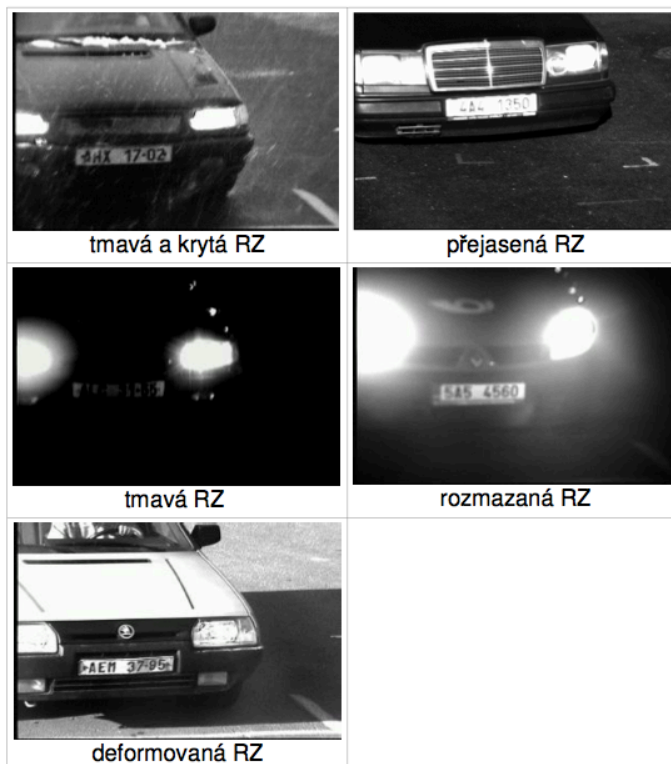
Funkce automatického čtení RZ:

Při správném nastavení jednotlivých komponentů systému (především kamer) byla míra úspěšnosti rozpoznání RZ z vlastních zkušeností okolo 95 % a správnosti přečtení 80%. Jelikož se jedná o vizuální systém, bylo nezbytné brát v potaz také přírodní vlivy, jež mohou správnou funkci ovlivnit. Jedná se především o tyto překážky:

- Sněžení – nasněžení na čelní masku vozidla způsobí neviditelnost RZ.
- Bláto – zašpinění čelní masky vozidla způsobí znečistění znaků na RZ.
- Silné protisvětlo – clonová automatika kamery ztmaví obraz a RZ tmavá a nečitelná.
- Silné slunce „v zádech“ kamery – způsobí velký odraz na reflexní ploše RZ a znaky jsou přesvětleny.

Lze také zmínit další požadavky, které je nutné dodržet při snímání RZ

- Viditelné okraje RZ – samostatné znaky bez ohraničujícího rámečku nejsou chápány jako RZ
- RZ nebo její části nesmí být překryta jiným objektem (sníh, jiné vozidlo v případě kolon – lze předcházet při zaznamenávání z vyšší výšky, apod.)
- Konstantní jasové rozložení na RZ (problémy může způsobit situace, pokud je např. jedna polovina RZ osvětlena a druhá ve stínu)



Obr. 6.1.3 Příklady problematických situací

6.2 Zpracování dat

Data, která byla pořízena při průzkumech na parkovištích, bylo nezbytné zpracovat. Kamery, které byly použity, dokážou díky svému formátovacímu systému vytvářet pouze zaznamenané soubory o maximální velikosti 1,99 Gb, natáčení ale přesto probíhalo dále. Jen z celodenního záznamu vzniklo z každé kamery několik souborů. Tyto soubory bylo zapotřebí stáhnout a chronologicky očíslovat, aby nedošlo k jejich případné záměně. Program UnicamPlate AVI dokáže pracovat pouze s formátem videa (.avi), výstup z kamery byl ale ve formátu (.MTS). Konverze videa do správného formátu byla provedena pomocí programu „SUPER+“. Překonvertované video soubory byly postupně vkládány do programu UnicamPlate AVI, kde byla následně prováděna detekce RZ na přehrávajícím se videu v reálném čase.

6.2.1 UnivamPlate AVI

Tento systém je jedno nebo více kamerový systém, který zpracovává vstupní video soubor. Video soubor je přehráván v reálném čase a vizuální systém vybírá 4 snímky za sekundu, pro analýzu vstupním algoritmem.

Podporované typy video souborů

Pro načítání videa jsou podporovány standardní kodeky nainstalované na počítači s programem UnicamPlate AVI. Obecně platí, že program dokáže otevřít ty soubory, které otevře Windows Media Player, aniž by bylo zobrazeno nějaké chybové hlášení.

Ukládání dat

Informace o nalezených vozidlech byly automaticky ukládány do databáze programu pro možnost pozdějšího využití. Program umožňuje ukládání zdrojových snímků z kamer spolu s údaji o detekci vozidla. Zároveň program po vyhodnocení vytvoří soubor (.csv), ve kterém se nachází údaje o čtení a to vždy o času vzhledem k počátku na videu a o přečtení RZ. V případě potřeby lze dohledat v databázi programu zdrojové snímky a provést kontrolu, zda program RZ četl správně, v případě chyb lze také ručně provést korekci.

Obr. 6.2.1 Datový výstup z programu UnicamPlate AVI

0:00:02	8B59135
0:00:17	8B15466
0:00:20	3B51537
0:00:25	7B72177
0:00:38	7B84790
0:00:40	3B75411
0:00:46	3B51656
0:00:54	1B66952
0:00:58	8B19980
0:01:03	7B91920
0:01:09	3B71220
0:01:25	3B62800
0:01:27	9B15942
0:01:35	4J12492
0:01:38	4B01199
0:01:40	8B16725
0:01:45	8B66847

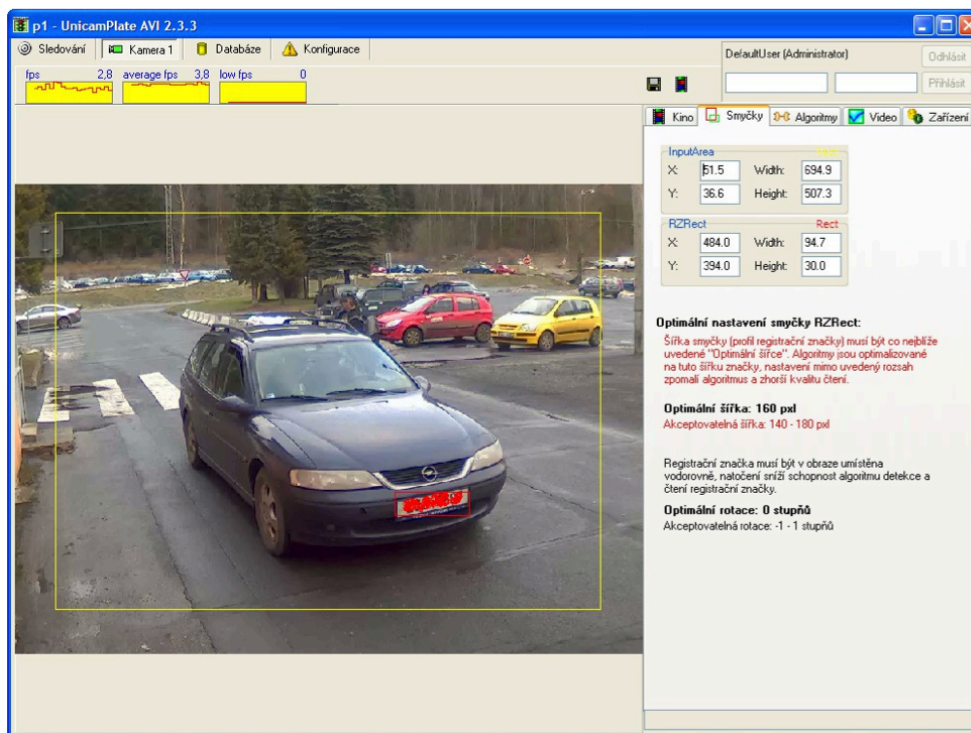
Nastavení UnicomPlate AVI

Před spuštěním rozpoznávání videa a je zapotřebí provést nastavení programu tak, aby detekce RZ a následné čtení bylo co nejpřesnější. Zásadním je nastavení smyček. Smyčky jsou obdélníkové oblasti, které vymezují oblast detekce a velikost registrační značky.

Záložka Smyčky

Smyčky se nazývají „InputArea“ a „RZRect“. „InputArea“ vymezuje oblast, kde se může vyskytovat registrační značka vozidla. Tato smyčka musí být nastavena tak, aby byla co nejmenší, ale zároveň aby pokrývala všechny pozice, kde se vyskytuje RZ. Pouze uvnitř této smyčky bude registrační značka vyhledávána. Některé optické soustavy způsobují rozostření na okrajích obrazu, a navíc v těchto místech nelze přesně detekovat a číst RZ. Smyčka „InputArea“ proto musí být nastavena tak, aby tyto rozostřené části obrazu zůstaly vně vyhodnocované oblasti.

Smyčka „RZRect“ nevymezuje žádnou oblast, ale určuje geometrický rozměr RZ. Tato smyčka je důležitá zejména pro režim algoritmu „Frontal“, kde algoritmus detekce vyhledává v obraze obdélník shodných rozměrů s rozměrem smyčky „RZRect“. Po nastavení rozměrů RZ program ověří, zda je smyčka odpovídajících rozměrů a případně zobrazí varovné hlášení. Minimální délka registrační značky je 90 pixelů.



Obr. 6.2.2 Nastavení smyček

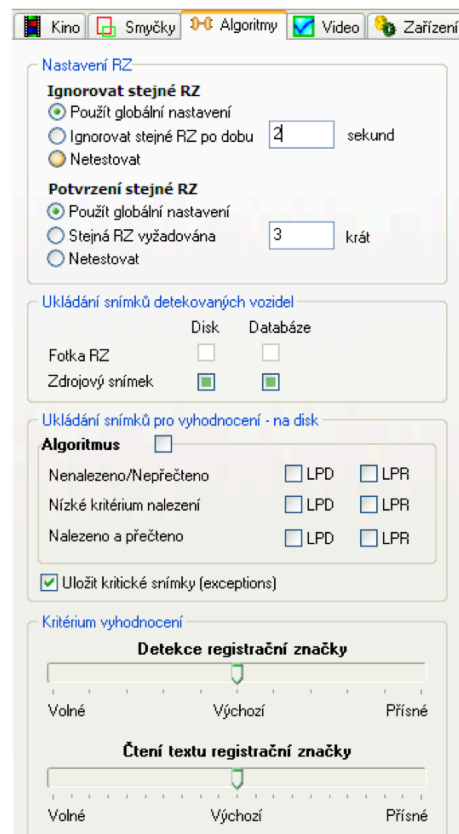
Záložka Algoritmy

Nastavení RZ určuje, jak má algoritmus pohledu pracovat, pokud čeká na novou značku a pokud se po detekci značky stále opakuje stejná registrační značka (vozidlo neodjelo).

Ukládáním snímků detekovaných vozidel, lze nastavit, jaké snímky se mají uložit do databáze či na disk, při úspěšné detekci vozidla. Zdrojové snímky jsou na disk ukládány do galerie, sekce „Detection“.

Nastavení ukládání snímků pro vyhodnocení, lze vybrat, jaké snímky se mají uložit na disk počítače dle výsledků analýzy snímků algoritmem. Nastavení ukládání je rozděleno na LPD a LPR, kde LPD je označení pro algoritmus detekce registrační značky a LPR je algoritmus čtení znaků registrační značky.

Kritérium vyhodnocení, pomocí něj lze nastavit přísnost algoritmu zvlášť pro detekci registrační značky a zvlášť pro čtení textu. Změna přísnosti může být vhodná v některých specifických případech, např. pokud nelze docílit dostatečně kvalitní obraz z kamer a přesto jsou snímky čteny algoritmem správně.



Obr. 6.2.3 Nastavení algoritmů

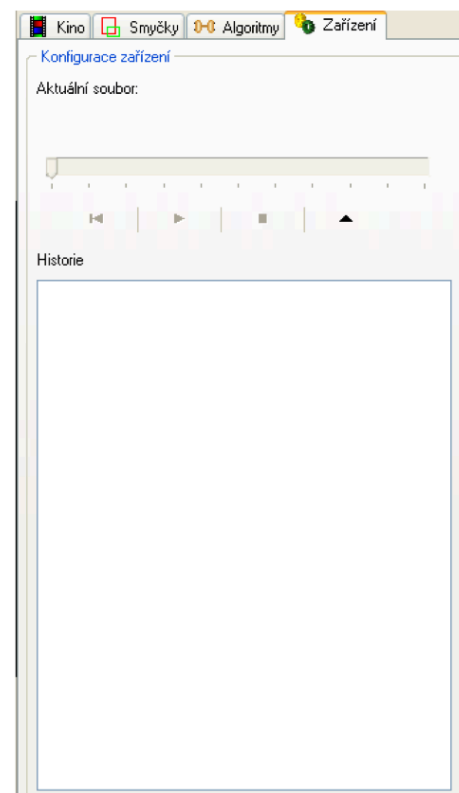
Záložka Zařízení

Zde lze vybrat soubor se zdrojem videa.

V horní části je zobrazen posuvník aktuální polohy přehrávaného videa a pod ním je několik ovládacích tlačítek.

Po stisknutí tlačítka pro „Výběr souboru“, se zobrazí standardní dialog Windows pro výběr souboru. Po vybrání video souboru a potvrzení se tento soubor začne automaticky ihned přehrávat.

Do stejného adresáře jako je jméno souboru, se automaticky vytvoří soubor se stejným jménem, ke kterému je přidáno datum a čas přehrávání, s příponou (.csv). V tomto souboru jsou uloženy časy a přečtené RZ vzhledem k počátku video souboru.



Obr. 6.2.4 Záložka „Zařízení“

6.2.2 Přesnost programu UnicomPlate AVI

Během vyhodnocení všech naměření u čtyř obchodních center bylo zjištěno, že správnost rozpoznání a čtení je velmi závislé na pozici kamery a na tom, zda se automobil pohybuje v záběru horizontálně nebo vertikálně. Vertikální pohyb byl vhodnější. Přesnost čtení také značně ovlivňovaly měnící se světelné podmínky během celého dne. Nejen korektnost nastavení programu UnicomPlate AVI, má významný vliv na přesnosti čtení RZ, ale také i osoba, která s ním pracuje. Tato osoba by měla mít co nejvíce zkušeností s nastavením programu, aby mohla dosáhnout co nejlepších výsledků.

Z výsledků lze usuzovat, že se dařilo dosahovat správnosti čtení zhruba 80%. Program měl zhruba 95% úspěšnost detekce registrační značky, ale její čtení mu dělalo větší problémy. Pro potřeby této Diplomové práce byla ale 80 % přesnost čtení RZ dostatečná, protože přečtené RZ se užívaly k určení doby stání. Větší chybovost čtení neovlivnila stanovení průměrné doby stání a dobu stání na parkovišti.

6.2.3 Výpočty v programu Excel 2011

Jakmile se všechna natočená videa zpracovala v programu UnicomPlate AVI, následovalo jejich spojení do jednoho souboru, a to vždy pro konkrétní lokalitu a vjezd nebo výjezd samostatně. Také byl k jednotlivým registračním značkám přidán správný čas, dle zahájení příslušného natáčení. Tyto údaje se dále zpracovávaly v programu Excel, který byl vytvořen tak, aby poskytl všechny potřebné údaje po vložení upravených dat z programu UnicomPlate AVI.

6.2.3.1 Spárování registračních značek a výpočet doby stání

V Excelu byly vytvořeny dva listy. Do prvního se vkládala vyhodnocená a upravená data viz. předchozí kapitoly. Do prvních dvou sloupců listu byla vždy vložena registrační značka, a k ní příslušný čas příjezdu na parkoviště. Následně do třetího a čtvrtého sloupce byla vložena RZ a příslušný čas vozidla při výjezdu z parkoviště. Do tohoto listu bylo vloženo celé období, kdy se měřilo na jednom parkovišti.

příjezd		odjezd	
RZ - příjezd	Čas	RZ - odjezd	Čas
5T00995	8:14:05	6T76835	8:13:24
4T99810	8:14:09	3T42799	8:13:28
6T11795	8:14:12	4T32782	8:15:01
7T28089	8:14:16	7T78654	8:15:42
8T44914	8:14:20	5T58991	8:15:58
6T15703	8:14:22	7T75758	8:17:14
8T74339	8:15:37	7T76771	8:17:18
6T14028	8:16:41	3H68821	8:17:38
3AJ7120	8:16:55	3T89998	8:17:46
3T65674	8:18:14	3T85951	8:18:27
5T16867	8:19:18	8T44914	8:18:42
7T15300	8:19:20	3AJ7120	8:18:50
1J50323	8:19:24	7T31508	8:18:58
1T55916	8:19:27	2T67645	8:20:44
3T99294	8:19:29	5T90449	8:21:13

Obr. 6.2.5 List 1. vložení naměřených dat

Na druhém listu bylo pomocí vzorců nastaveno vyhledávání a párování registračních značek. Pro RZ na příjezdu, se jí přiřadí čas z prvního listu, totožná RZ se nachází ve sloupci odjezd. Jakmile se daná hodnota nalezne, zobrazí se příslušný čas odjezdu. Pro toto vyhledání se užívá funkce v Excelu „SVYHLEDAT“. Ve funkci se nastaví, jaký údaj má být vyhledán, kde má být nalezen, a co má být zobrazeno, když nalezne správnou hledanou hodnotu. Pokud program nenalezne hledanou RZ, vypíše se na místo času odjezdu , #N/A.

Po tomto vyhledání následuje odečtení času odjezdu od času příjezdu, a výsledkem je zjišťovaná doba zdržení konkrétního vozidla na příslušném parkovišti.

Čas stání automobilu na parkovišti			
	Příjezd	Odjezd	Čas stání
5T00995	8:14:05	8:40:34	0:26:29
4T99810	8:14:09	8:49:35	0:35:26
6T11795	8:14:12	9:08:15	0:54:03
7T28089	8:14:16	#N/A	#N/A
8T44914	8:14:20	8:18:42	0:04:22
6T15703	8:14:22	#N/A	#N/A
8T74339	8:15:37	8:39:33	0:23:56
6T14028	8:16:41	8:45:43	0:29:02

Obr. 6.2.6 List 2. spárování RZ a výpočet doby zdržení

V případě, že k RZ nebyla nalezena shodná RZ do páru, mohlo dojít k několika případům. Hlavními příčinami jsou chyby při čtení registrační značky, jak bylo již zmíněno v kapitole 6.2.2 Přesnost programu UnicamPlate AVI, ale také, že na konci zaznamenávaných dat dochází ke zdržení některých automobilů na parkovišti déle, než bylo možno natáčet, proto nebylo možno dojít k jejich spárování.

6.2.3.2 Průměrná doba stání vozidla na parkovišti

V předchozí kapitole byly spočítány doby stání jednotlivých vozidel. Tyto hodnoty se dále zpracovaly, aby bylo možné zjistit průměrné doby stání na parkovištích.

Tab. 6.2.1 Výpočet základních hodnot

Počet vozidel celkem	1020
Počet vozidel zdržujících se nad 5 min	936
Průměrná doba stání	0:31
Maximální doba stání 85 % vozidel	1:00

Tabulka 6.2.1. stanovuje celkový počet vozidel, který byl za měřené období spárován. Dále, z naměřených dat bylo patrné, že některé automobily na parkovišti nestojí, a proto byly z výpočtů dále vyloučeny. Pro nákupní střediska byla vyloučena všechna auta, která se zdržela méně než pět minut, a pro obchodní centra se stravováním, se zábavou i bez ní, byly vyloučeny všechny automobily, které se zdržely do patnácti minut na parkovišti.

Průměrná doba byla vypočtena z výše uvedených hodnot v tabulce 6.2.1. a poslední údaj, maximální doba stání, odpovídající 85 % vozidel na parkovišti, což je percentil z 85 % všech spárovaných hodnot.

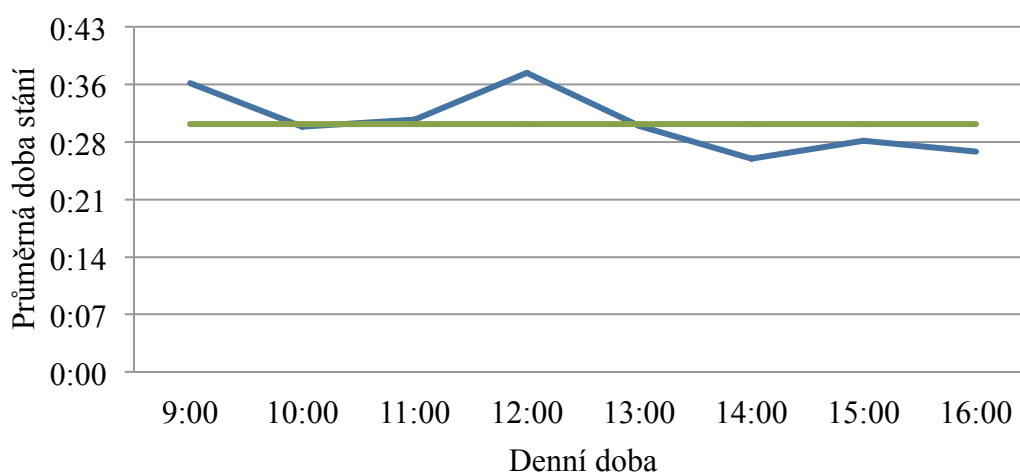
Za měřené období se považuje doba od počátku natáčení do jeho konce, snižená od konce o průměrnou dobu stání, a to z důvodu nezachycení vozidel na výjezdu, která zůstávala na parkovišti po skončení natáčení.

Tab. 6.2.2 Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny

Čas	Počet vozidel	Průměrná doba
9:00	79	0:36:08
10:00	141	0:30:42
11:00	110	0:31:37
12:00	116	0:37:26
13:00	114	0:30:46
14:00	84	0:26:40
15:00	157	0:28:55
16:00	135	0:27:35

V tabulce 6.2.2 Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny, byla ve spárovaných datech spočtena ta vozidla, která přijela na parkoviště v intervalu jedné hodiny. Pro čas 9:00 to jsou vozidla z intervalu (8:00;9:00>. Pro každý interval byl spočítán celkový čas zdržení vozidel a následně průměrná doba stání na parkovišti v jednotlivých hodinách.

Graf 6.2.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny

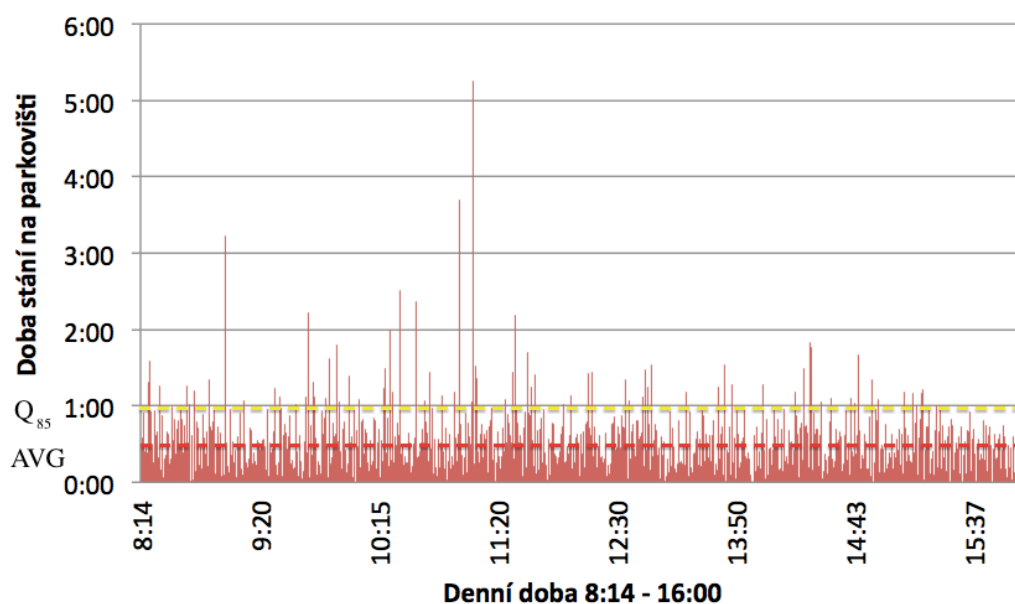


6.2.3.3 Doba stání na parkovišti jednotlivých vozidel

Sloupcový graf 6.2.2 zobrazuje na ose X čas, respektive hodinu, kdy určitý automobil přijel na parkoviště. Na ose Y je zobrazena formou sloupcového grafu doba, po kterou automobil stál na parkovišti.

V grafu je také zobrazena červenou čárkovanou čarou průměrná doba stání a žlutou čárkovanou čarou čas, do kterého spadá 85 % všech automobilů stojících na parkovišti.

Graf 6.2.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla



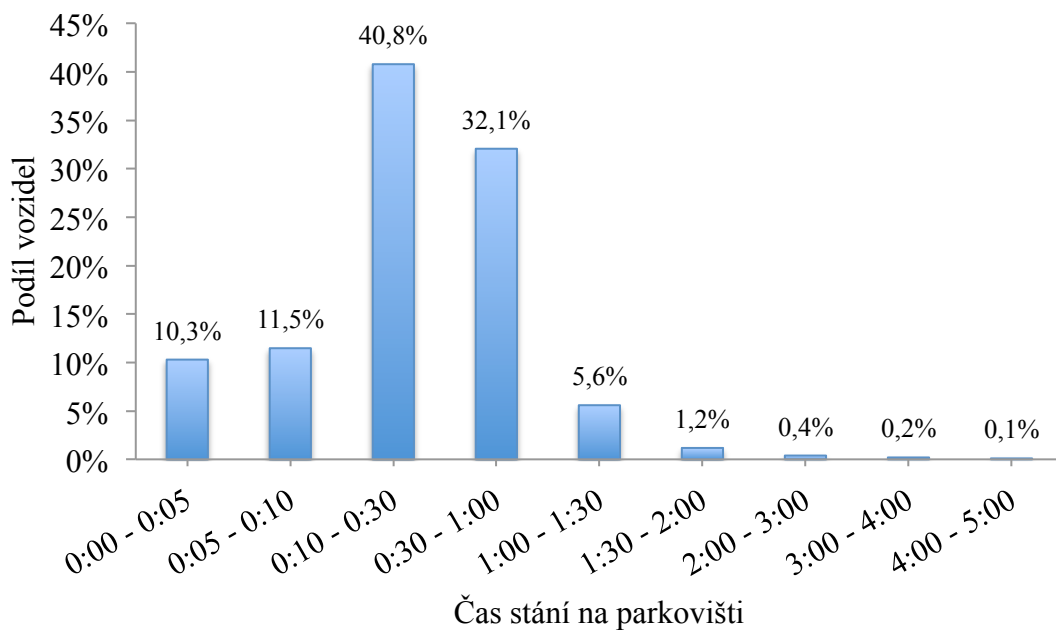
6.2.3.4 Podíl vozidel dle doby stání

Následující tabulka 6.2.3 a graf 6.2.3 dělí a zobrazuje ze spárovaných hodnot ty počty automobilů, které spadají do určených časových intervalu doby stání na parkovišti. Podíl vozidel je počítán z celkového počtu spárovaných vozidel na určitém parkovišti.

Tab. 6.2.3 Podíl vozidel dle doby stání

Doba stání	Počet vozidel	Podíl vozidel
0:00 - 0:05	105	10,3%
0:05 - 0:10	117	11,5%
0:10 - 0:30	416	40,8%
0:30 - 1:00	327	32,1%
1:00 - 1:30	57	5,6%
1:30 - 2:00	12	1,2%
2:00 - 3:00	4	0,4%
3:00 - 4:00	2	0,2%
4:00 - 5:00	1	0,1%

Graf 6.2.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti



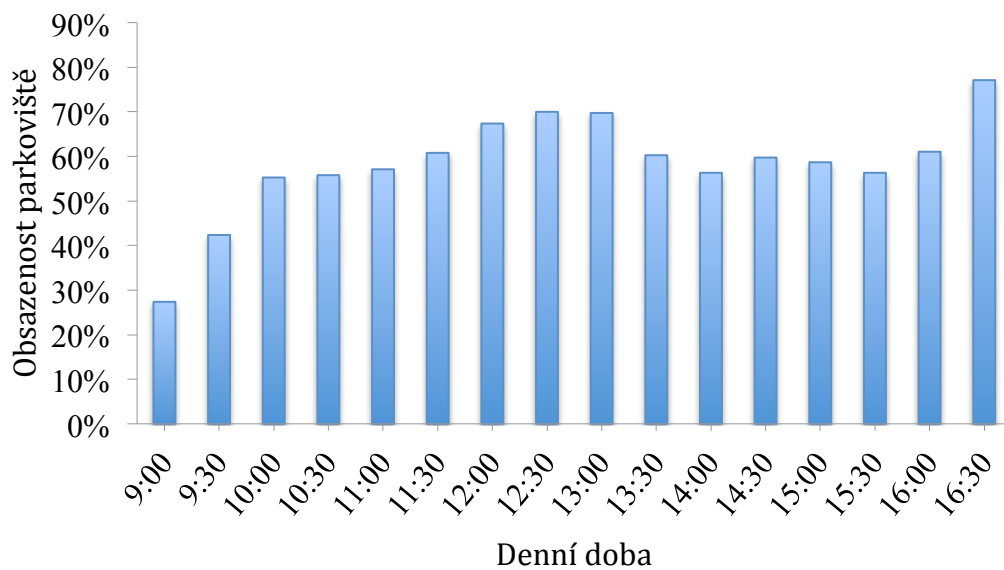
6.2.3.5 Obsazenost parkoviště

Obsazenost parkovišť je velmi užitečný údaj, podle kterého lze stanovit, zda je parkoviště u obchodního centra, kde se prováděl průzkum, kapacitně nadhodnocené nebo podhodnocené.

Obsazenost je počítána ze všech detekovaných vozidel na vjezdu a na výjezdu. Tímto se předejde chybě při čtení registračních značek a obsazenost je ovlivněna pouze chybou při detekci, která vychází průměrně 5 %.

Dalším zásadním faktorem ovlivňujícím obsazenost u obchodních center je, že se měření neprovedlo od času otevření centra. Vzhledem k rozsahu parkovacích ploch nebylo možné zjistit počet automobilů na parkovišti před započítáním měření. To znamená, že vývoj obsazenosti parkoviště je snížen o počet automobilů na začátku měření. Průběh obsazenosti je ovšem v pořádku.

Graf 6.2.4 Vývoj obsazenosti parkoviště



Tab. 6.2.4 Výpočet obsazenosti parkoviště

Čas	Vozidel na parkovišti	Obsazenost
8:30	50	13,2%
9:00	104	27,4%
9:30	161	42,4%
10:00	210	55,3%
10:30	212	55,8%
11:00	217	57,1%
11:30	231	60,8%
12:00	256	67,4%
12:30	266	70,0%
13:00	265	69,7%
13:30	229	60,3%
14:00	214	56,3%
14:30	227	59,7%
15:00	223	58,7%
15:30	214	56,3%
16:00	232	61,1%
16:30	293	77,1%

6.2.3.6 Hodinové intenzity

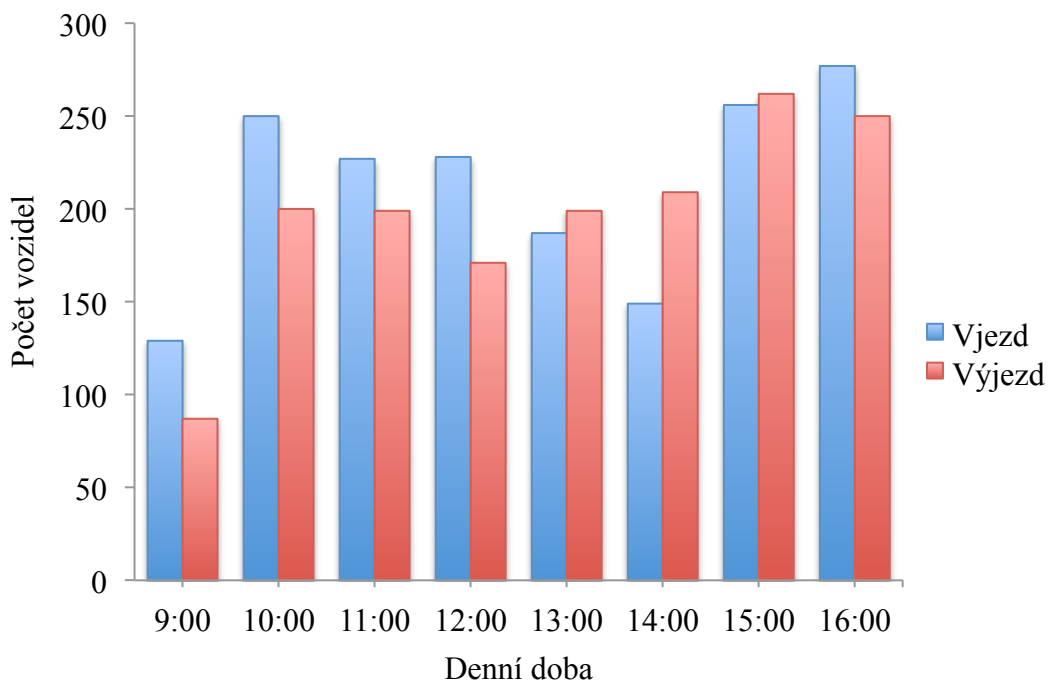
Hodinové intenzity jsou vypočteny stejně jako v kapitole 6.2.3.5 Obsazenost parkovišť, pouze z detekovaných vozidel, takže jsou zasaženy chybou 5 %.

Maximální hodinová intenzita dopravy na vjezdu a výjezdu na parkoviště je červeně zvýrazněný text v tabulce 6.2.5 Intenzity vjezd / výjezd.

Tab. 6.2.5 Intenzity vjezd / výjezd

Čas	Vjezd	Výjezd
9:00	129	87
10:00	250	200
11:00	227	199
12:00	228	171
13:00	187	199
14:00	149	209
15:00	256	262
16:00	277	250

Graf 6.2.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd



7 Vyhodnocení zvolených lokalit

V následujících podkapitolách budou prezentovány výsledky jednotlivých měření. Podrobné postupy a vysvětlení následujících výpočtů, tabulek a grafů lze nalézt v kapitole 6.2.4 Výpočty v programu Excel 2011.

Tab. 6.2.1 Termíny měření

Lokalita	Datum měření	Den měření	Měsíc	Čas měření
Frýdek - Místek Interspar	11.10.13	pátek	říjen	8:00 - 19:00
	08.11.13	pátek	listopad	8:00 - 16:00
Brno - Avion shopping park	18.10.13	pátek	říjen	9:00 - 18:00
Olomouc - Olympia Olomouc	16.11.13	sobota	listopad	10:00 - 16:00
Jihlava - City park Jihlava	17.11.13	neděle	listopad	11:00 - 16:00

7.1 Frýdek – Místek – Interspar

Měření proběhlo v pátek 8.11.2013 v čase od 8:00 do 16:00 hodin.

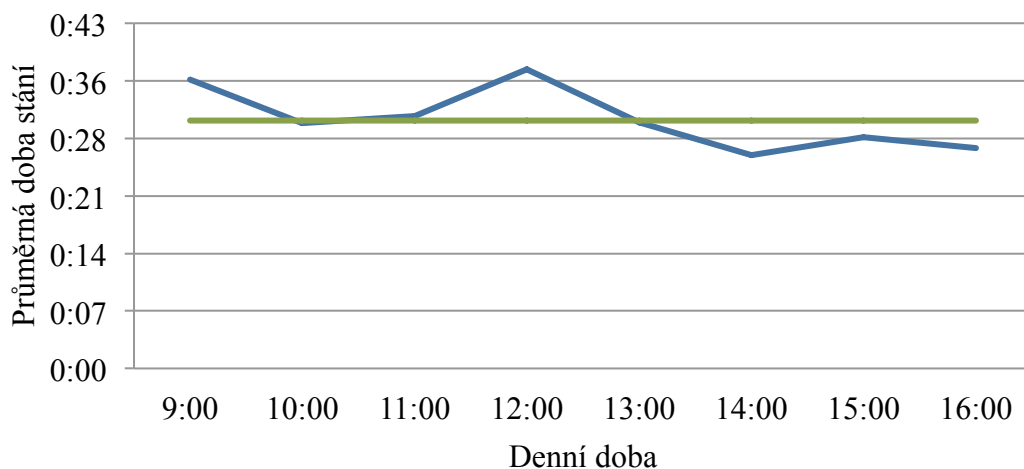
Tab. 7.1.1 Výpočet základních hodnot - Interspar

Počet vozidel celkem	1020
Počet vozidel zdržujících se nad 5 min	936
Průměrná doba stání	0:31:00
Maximální doba stání 85 % vozidel	1:00:36

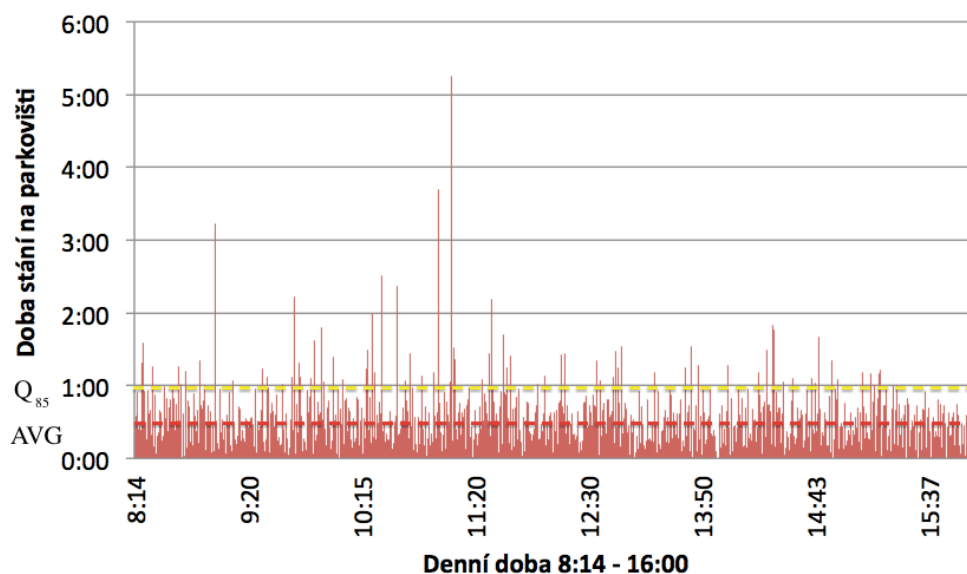
Tab. 7.1.2 Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny - Interspar

Čas	Počet vozidel	Průměrná doba
9:00	79	0:36:08
10:00	141	0:30:42
11:00	110	0:31:37
12:00	116	0:37:26
13:00	114	0:30:46
14:00	84	0:26:40
15:00	157	0:28:55
16:00	135	0:27:35

Graf 7.1.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny - Interspar



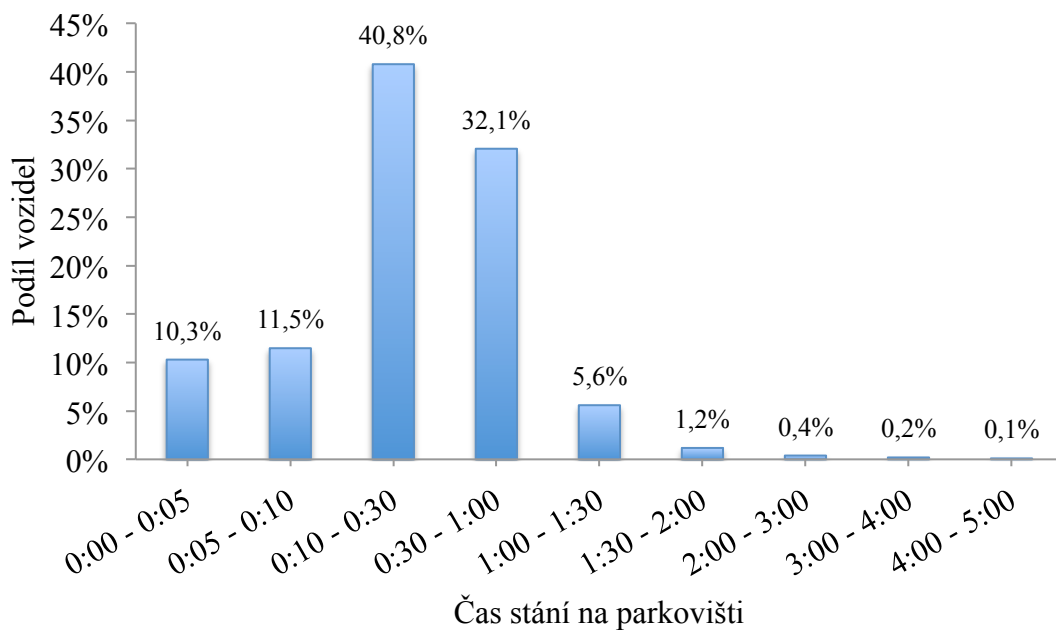
Graf 7.1.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla - Interspar



Tab. 7.1.3 Podíl vozidel dle doby stání - Interspar

Doba stání	Počet vozidel	Podíl vozidel
0:00 - 0:05	105	10,3%
0:05 - 0:10	117	11,5%
0:10 - 0:30	416	40,8%
0:30 - 1:00	327	32,1%
1:00 - 1:30	57	5,6%
1:30 - 2:00	12	1,2%
2:00 - 3:00	4	0,4%
3:00 - 4:00	2	0,2%
4:00 - 5:00	1	0,1%

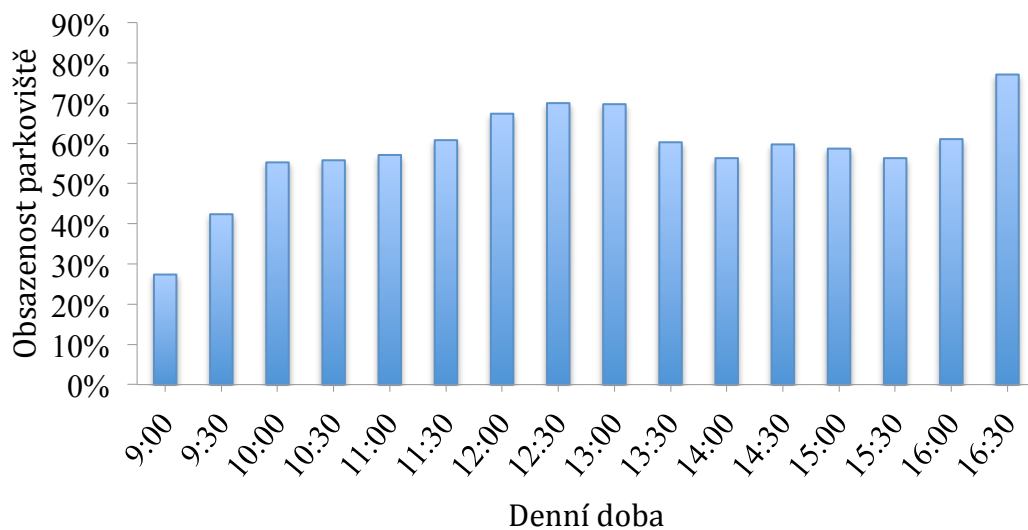
Graf 7.1.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti - Interspar



Tab. 7.1.4 Výpočet obsazenosti parkoviště - Interspar

Čas	Vozidel na parkovišti	Obsazenost
8:30	50	13,2%
9:00	104	27,4%
9:30	161	42,4%
10:00	210	55,3%
10:30	212	55,8%
11:00	217	57,1%
11:30	231	60,8%
12:00	256	67,4%
12:30	266	70,0%
13:00	265	69,7%
13:30	229	60,3%
14:00	214	56,3%
14:30	227	59,7%
15:00	223	58,7%
15:30	214	56,3%
16:00	232	61,1%
16:30	293	77,1%

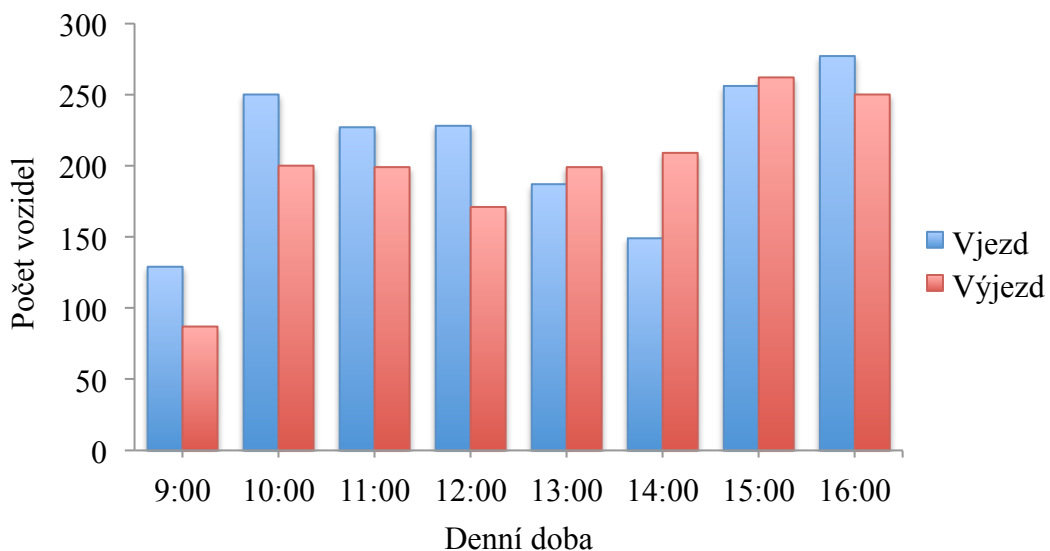
Graf 7.1.4 Vývoj obsazenosti parkoviště - Interspar



Tab. 7.1.5 Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita - Interspar

Čas	Vjezd	Výjezd
9:00	129	87
10:00	250	200
11:00	227	199
12:00	228	171
13:00	187	199
14:00	149	209
15:00	256	262
16:00	277	250

Graf 7.1.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd - Interspar



7.2 Brno – Avion shopping park

Měření proběhlo v pátek 18.10.2013 v čase od 9:00 do 18:00 hodin.

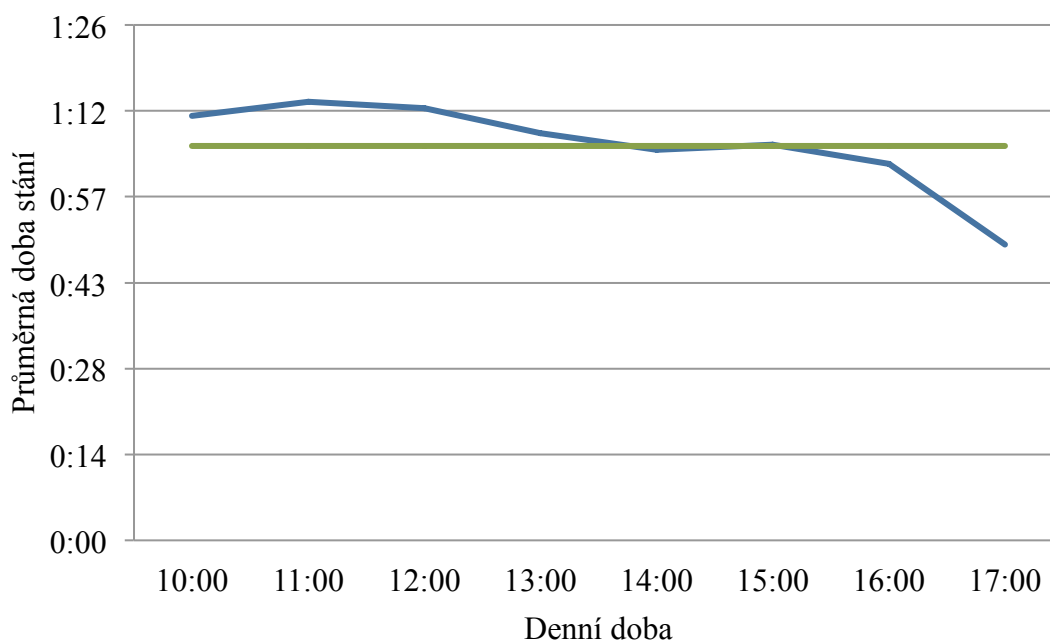
Tab. 7.2.1 Výpočet základních hodnot – Avion shopping park

Počet vozidel celkem	3417
Počet vozidel Zdržujících se nad 15 min	3034
Průměrná doba stání	1:06
Maximální doba stání 85 % vozidel	2:44

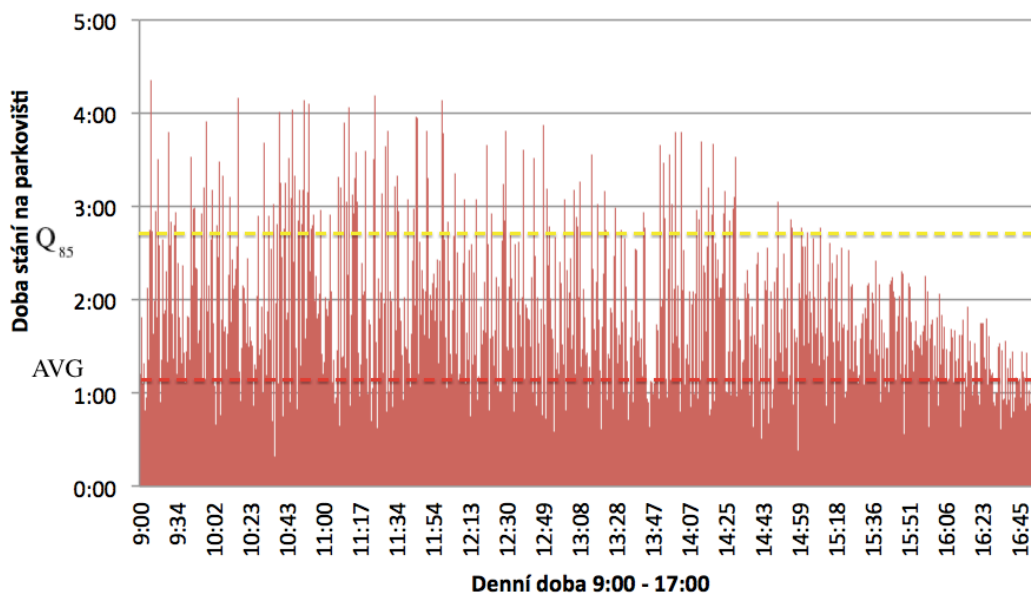
Tab. 7.2.2 Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny – Avion shopping park

Čas	Počet vozidel	Průměrná doba
10:00	237	1:11:09
11:00	382	1:13:34
12:00	397	1:12:31
13:00	399	1:08:14
14:00	375	1:05:30
15:00	424	1:06:23
16:00	453	1:03:06
17:00	376	0:49:36

Graf 7.2.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny – Avion shopping park



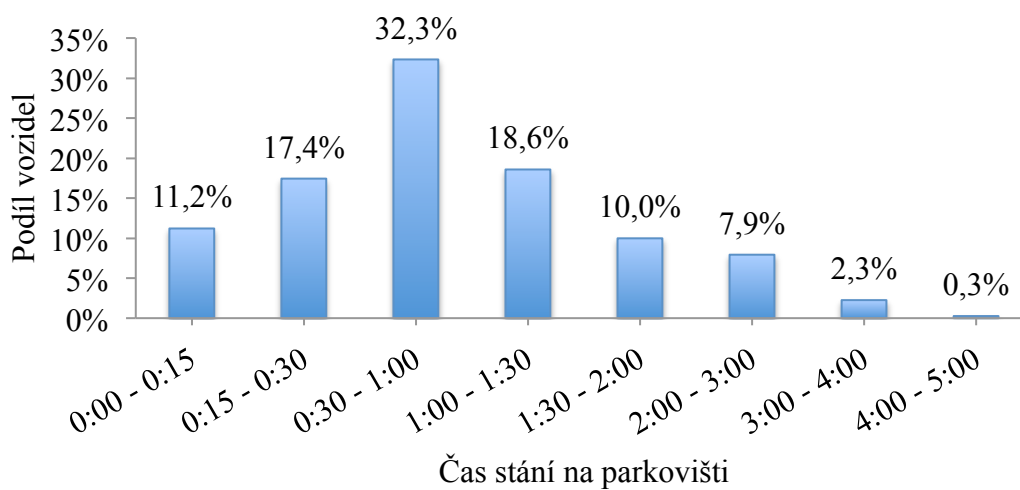
Graf 7.2.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla – Avion shopping park



Tab. 7.2.3 Podíl vozidel dle doby stání – Avion shopping park

Doba stání	Počet vozidel	Podíl vozidel
0:00 - 0:15	383	11,2%
0:15 - 0:30	596	17,4%
0:30 - 1:00	1105	32,3%
1:00 - 1:30	635	18,6%
1:30 - 2:00	341	10,0%
2:00 - 3:00	271	7,9%
3:00 - 4:00	77	2,3%
4:00 - 5:00	9	0,3%

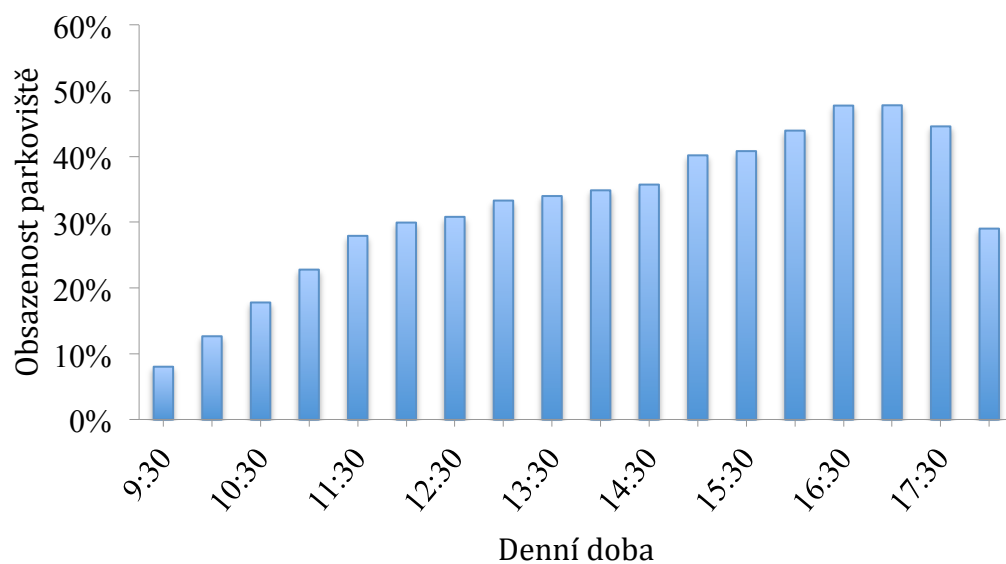
Graf 7.2.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti – Avion shopping park



Tab. 7.2.4 Výpočet obsazenosti parkoviště – Avion shopping park

Čas	Vozidla na parkovišti	Obsazenost
9:30	175	8,0%
10:00	276	12,7%
10:30	388	17,8%
11:00	497	22,8%
11:30	609	27,9%
12:00	653	29,9%
12:30	672	30,8%
13:00	726	33,3%
13:30	741	34,0%
14:00	760	34,8%
14:30	779	35,7%
15:00	876	40,2%
15:30	890	40,8%
16:00	958	43,9%
16:30	1041	47,7%
17:00	1042	47,8%
17:30	972	44,6%
18:00	633	29,0%

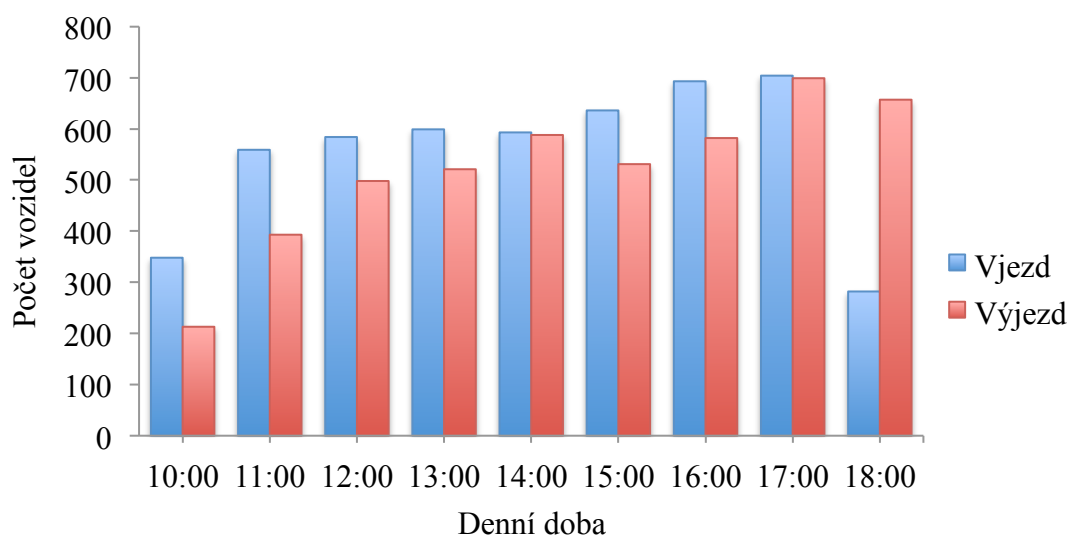
Graf 7.2.4 Vývoj obsazenosti parkoviště – Avion shopping park



Tab. 7.2.5 Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita – Avion shopping park

Čas	Vjezd	Výjezd
10:00	348	213
11:00	559	393
12:00	584	498
13:00	599	521
14:00	593	588
15:00	636	531
16:00	693	582
17:00	704	699
18:00	282	657

Graf 7.2.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd – Avion shopping park



7.3 Olomouc – Olympia Olomouc

Měření proběhlo v pátek 16.11.2013 v čase od 10:00 do 16:00 hodin.

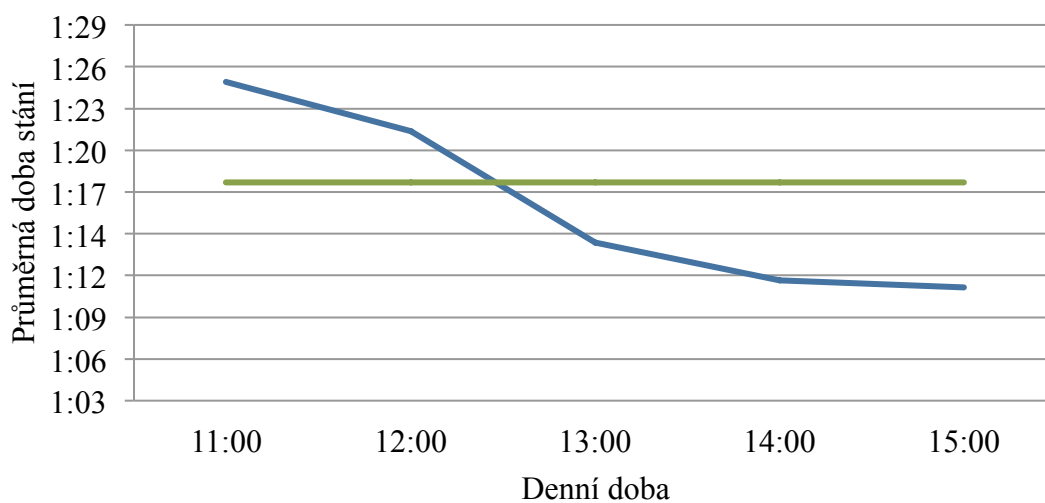
Tab. 7.3.1 Výpočet základních hodnot – Olympia Olomouc

Počet vozidel celkem	1392
Počet vozidel Zdržujících se nad 15 min	1265
Průměrná doba stání	1:18
Maximální doba stání 85 % vozidel	2:47

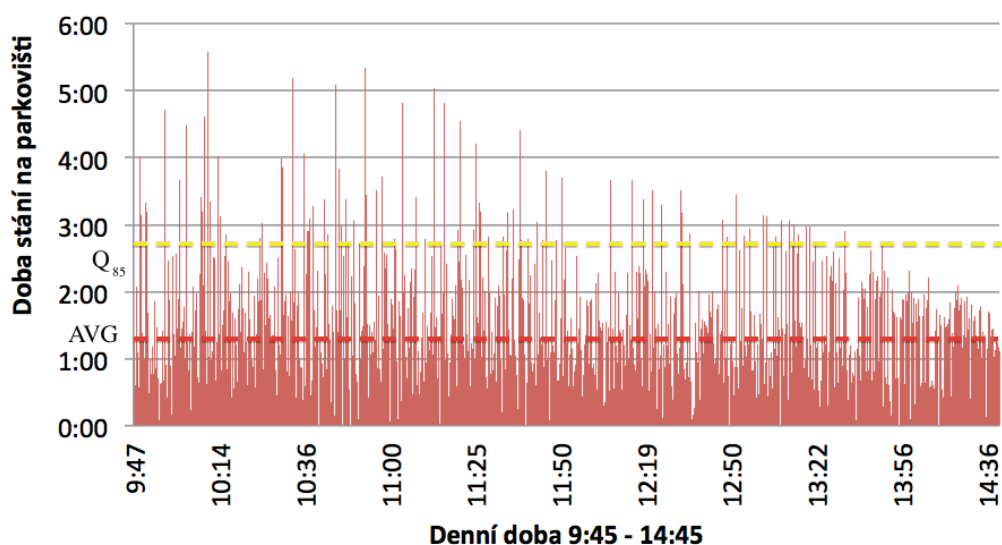
Tab. 7.3.2 Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny – Olympia Olomouc

Čas	Počet vozidel	Průměrná doba
11:00	325	1:25:21
12:00	288	1:21:58
13:00	240	1:14:16
14:00	223	1:11:41
15:00	179	1:11:10

Graf 7.3.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny – Olympia Olomouc



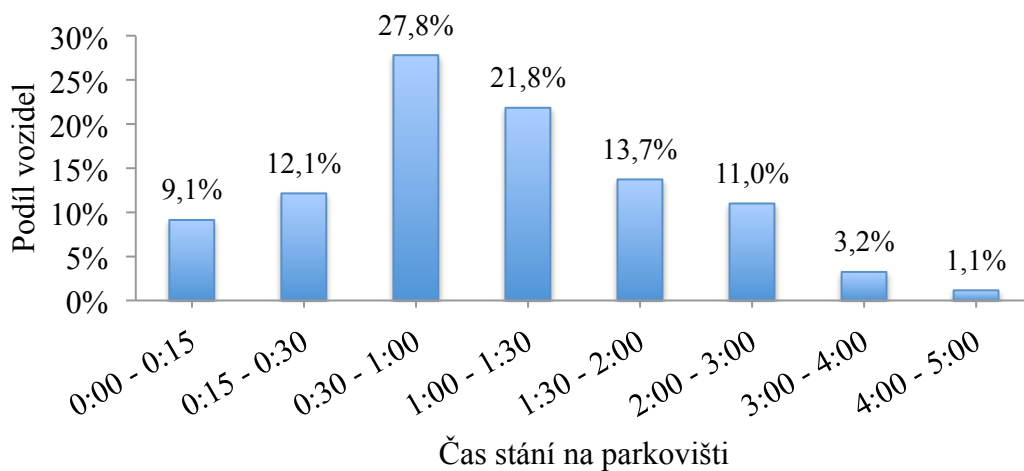
Graf 7.3.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla – Olympia Olomouc



Tab. 7.3.3 Podíl vozidel dle doby stání – Olympia Olomouc

Doba stání	Počet vozidel	Podíl vozidel
0:00 - 0:15	127	9,12%
0:15 - 0:30	169	12,14%
0:30 - 1:00	387	27,80%
1:00 - 1:30	304	21,84%
1:30 - 2:00	191	13,72%
2:00 - 3:00	153	10,99%
3:00 - 4:00	45	3,23%
4:00 - 5:00	16	1,15%

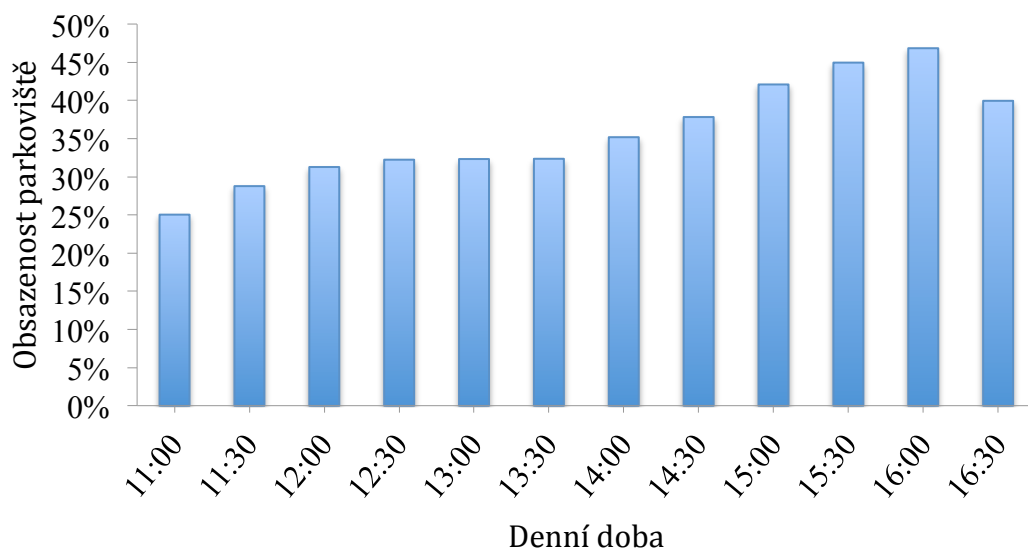
Graf 7.3.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti – Olympia Olomouc



Tab. 7.3.4 Výpočet obsazenosti parkoviště – Olympia Olomouc

Čas	Vozidla na parkovišti	Obsazenost
11:00	365	25,0%
11:30	420	28,8%
12:00	456	31,3%
12:30	470	32,2%
13:00	471	32,3%
13:30	472	32,4%
14:00	513	35,2%
14:30	552	37,8%
15:00	614	42,1%
15:30	656	45,0%
16:00	683	46,8%
16:30	583	40,0%

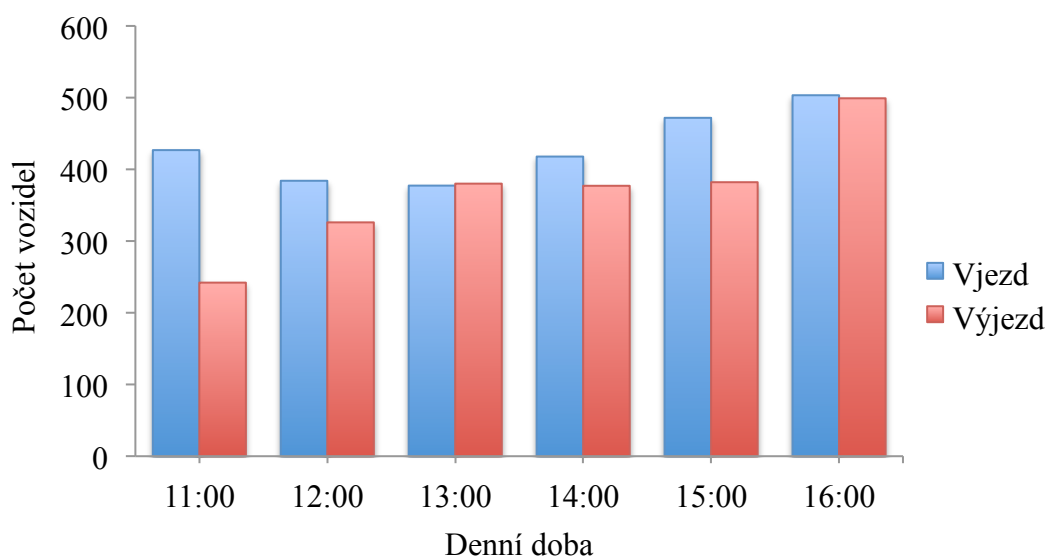
Graf 7.3.4 Vývoj obsazenosti parkoviště – Olympia Olomouc



Tab. 7.3.5 Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita – Olympia Olomouc

Čas	Vjezd	Výjezd
11:00	427	242
12:00	384	326
13:00	377	380
14:00	418	377
15:00	472	382
16:00	503	499

Graf 7.3.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd – Olympia Olomouc



7.4 Jihlava – City park Jihlava

Měření proběhlo v pátek 17.11.2013 v čase od 11:00 do 16:00 hodin.

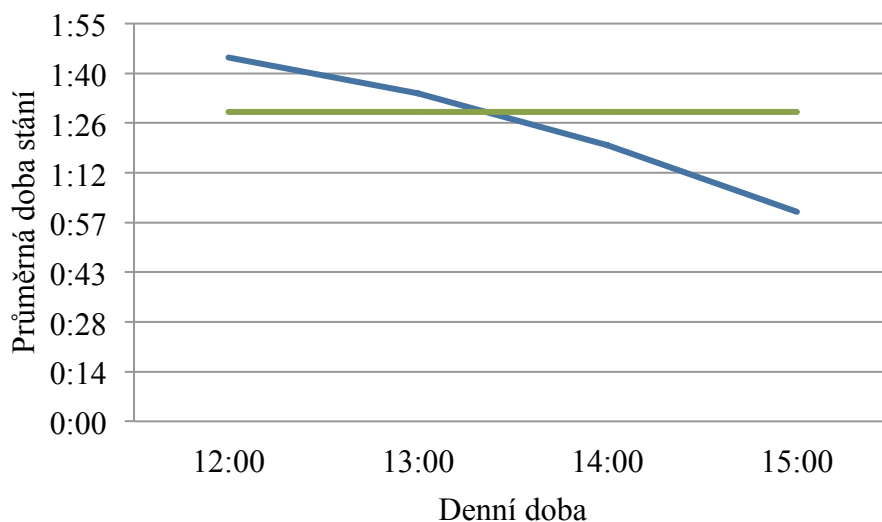
Tab. 7.4.1 Výpočet základních hodnot – City park Jihlava

Počet vozidel celkem	753
Počet vozidel Zdržujících se nad 15 min	690
Průměrná doba stání	1:29
Maximální doba stání 85 % vozidel	2:20

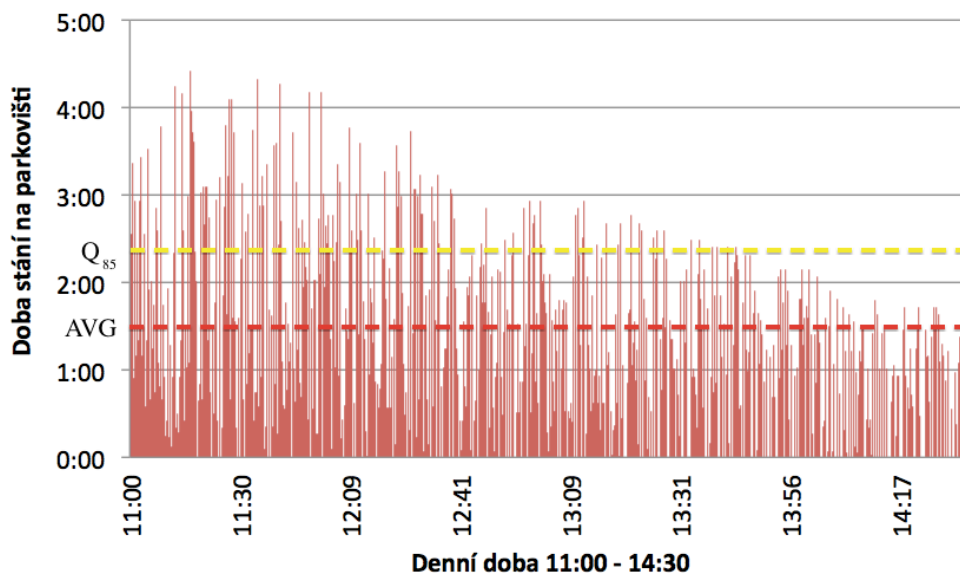
Tab. 7.4.2 Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny – City park Jihlava

Čas	Počet vozidel	Průměrná doba
12:00	206	1:45:26
13:00	182	1:34:58
14:00	207	1:19:55
15:00	161	1:00:39

Graf 7.4.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny – City park Jihlava



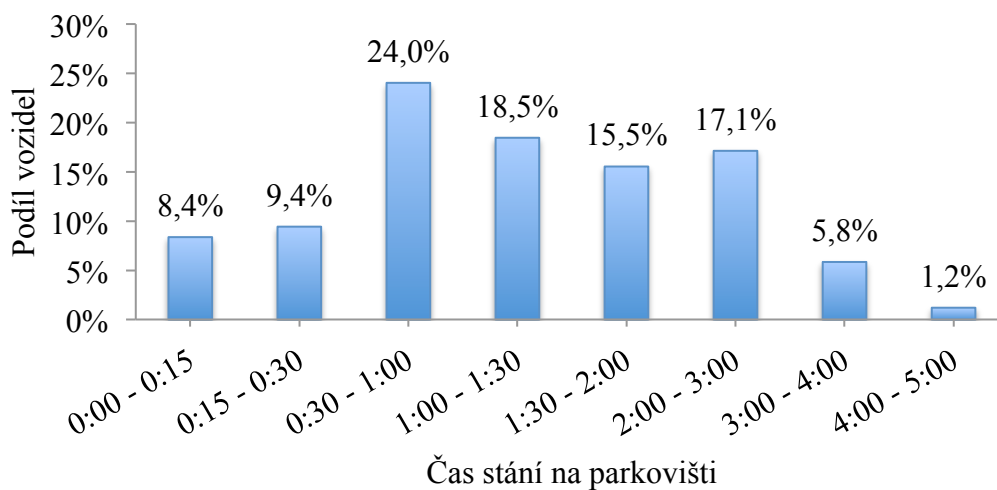
Graf 7.4.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla – City park Jihlava



Tab. 7.4.3 Podíl vozidel dle doby stání – City park Jihlava

Doba stání	Počet vozidel	Podíl vozidel
0:00 - 0:15	63	8,4%
0:15 - 0:30	71	9,4%
0:30 - 1:00	181	24,0%
1:00 - 1:30	139	18,5%
1:30 - 2:00	117	15,5%
2:00 - 3:00	129	17,1%
3:00 - 4:00	44	5,8%
4:00 - 5:00	9	1,2%

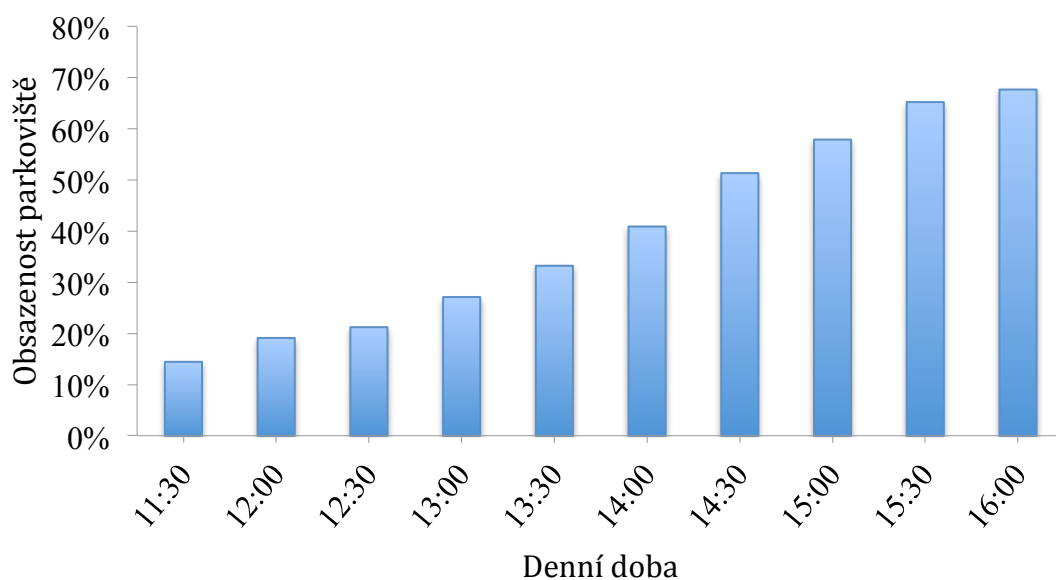
Graf 7.4.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti – City park Jihlava



Tab. 7.4.4 Výpočet obsazenosti parkoviště – City park Jihlava

Čas	Vozidla na parkovišti	Obsazenost
11:30	130	14,4%
12:00	172	19,1%
12:30	191	21,2%
13:00	244	27,1%
13:30	299	33,2%
14:00	368	40,9%
14:30	462	51,3%
15:00	521	57,9%
15:30	587	65,2%
16:00	609	67,7%

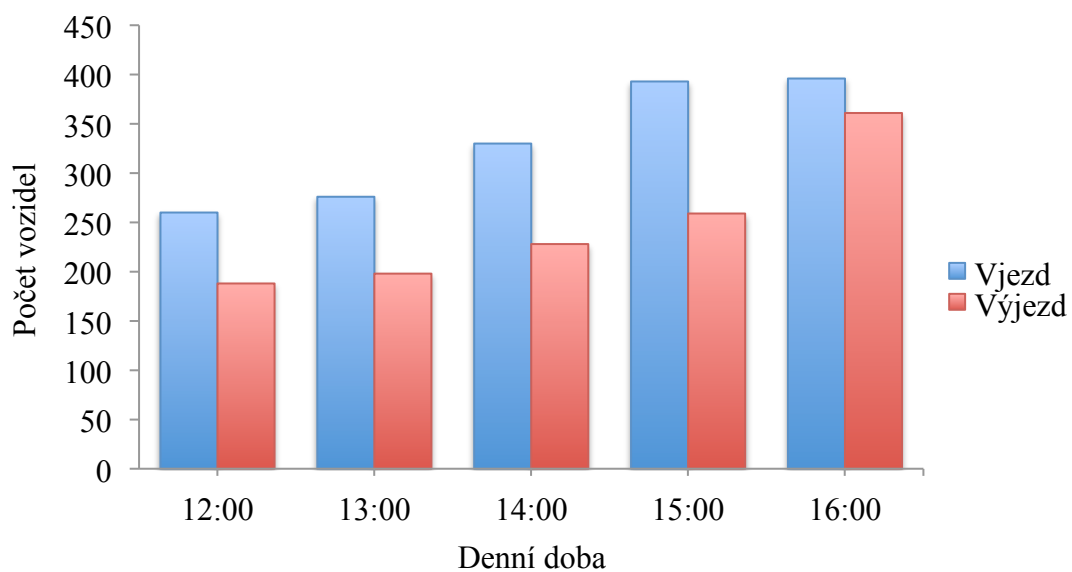
Graf 7.4.4 Vývoj obsazenosti parkoviště – City park Jihlava



Tab. 7.4.5 Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita – City park Jihlava

Čas	Vjezd	Výjezd
12:00	260	188
13:00	276	198
14:00	330	228
15:00	393	259
16:00	396	361

Graf 7.4.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd – City park Jihlava



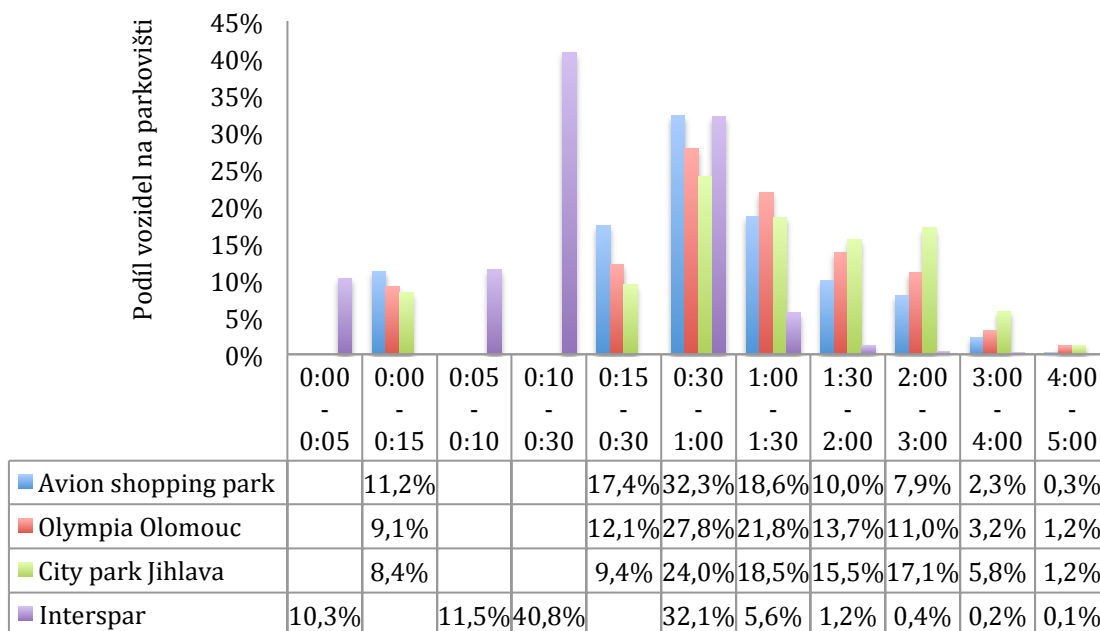
8 Porovnání výsledků

Tato kapitola se zaměřuje na porovnání podílu vozidel na parkovišti v závislosti na době stání. Také se zaměřuje na porovnání intenzit dopravy na vjezdu a výjezdu z parkoviště, které byly u všech obchodních center, kde bylo prováděno měření, naměřeny.

Jedna z podkapitol se věnuje výpočtu parkovacích míst dle platné normy ČSN 73 6110 a porovnání s reálným počtem stání na parkovištích u obchodních center.

8.1 Porovnání doby stání

Graf 8.1.1 Srovnání doby stání u jednotlivých měřených lokalit

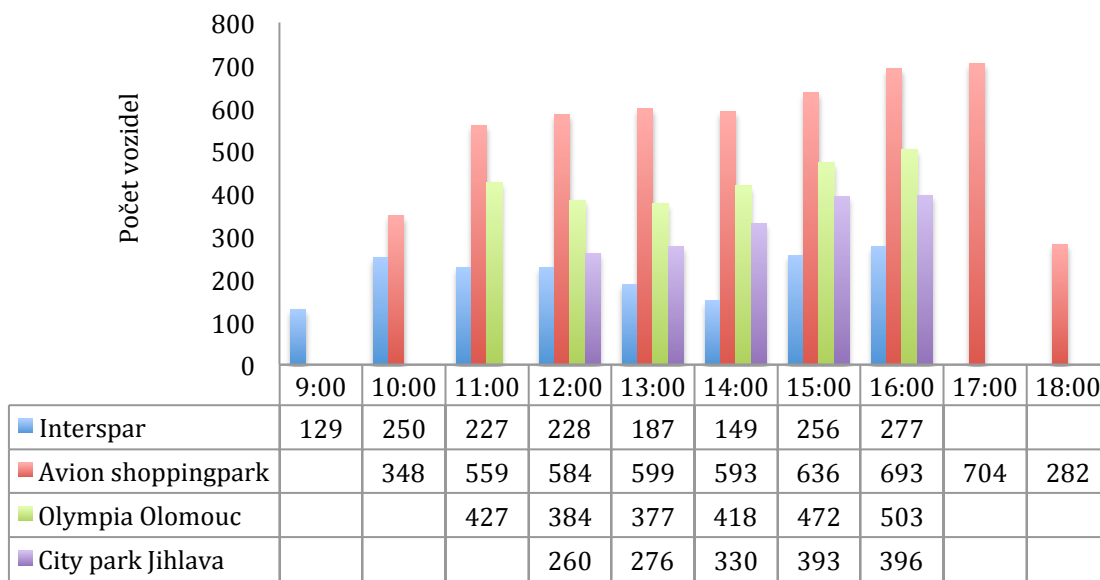


Z grafu 8.1.1 vyplývá, že doba stání v časovém rozmezí 10 minut až 30 minut je v největším poměru u nákupních center, v tomto případě se jednalo o Interspar. U obchodních center větší rozlohy je největší podíl vozidel stojících na parkovišti v časovém rozmezí 30 minut až 1 hodina.

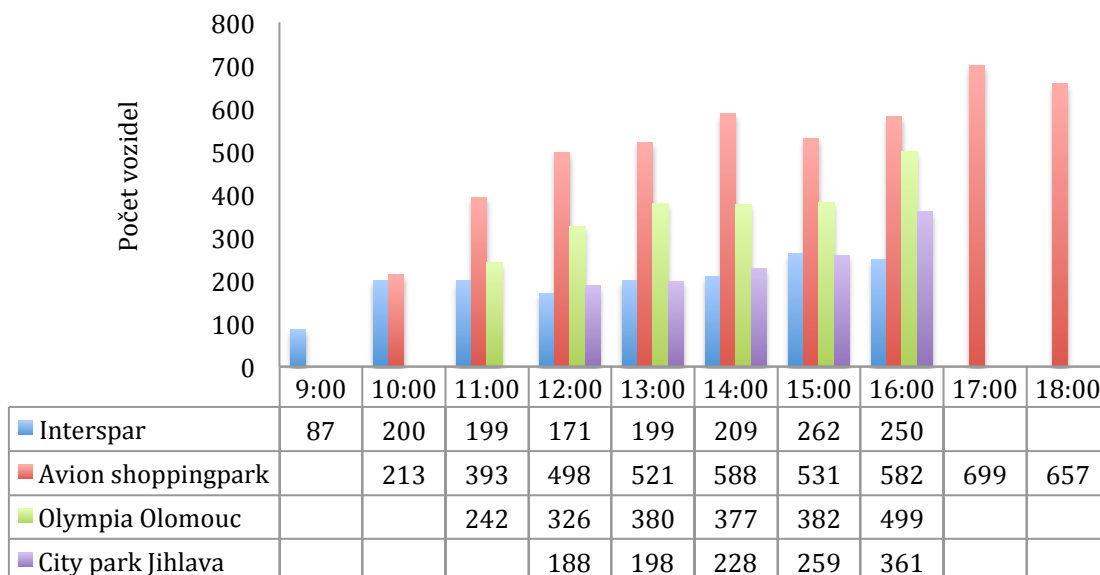
8.2 Porovnání intenzit vjezd / výjezd,

Z následujících grafů 8.2.1 a 8.2.2 lze přehledně srovnat intenzity dopravy na vjezdu a na výjezdu z parkovišť u měřených obchodních center. Také je možné vyhledat špičkovou hodinu.

Graf 8.2.1 Intenzity vozidel - vjezd na parkoviště, srovnání jednotlivých měřených lokalit



Graf 8.2.2 Intenzity vozidel - výjezd z parkoviště, srovnání jednotlivých měřených lokalit



Z grafů výše vyplývá, že špičková hodina na vjezdu a na výjezdu nastává mezi 16:00 a 17:00 hodinou dne. Bohužel toto období není jednoznačné, protože sčítání v listopadu nebylo možné provádět déle než do 16:00.

8.3 Srovnání průměrných dob stání a maximálních obsazeností parkovišť

Z tabulky 8.3.1 lze přehledně vyčíst vypočtené průměrné doby stání u jednotlivých obchodů a porovnat je mezi sebou. Totéž lze provést s maximální obsazeností parkovišť.

Tab. 8.3.1 Porovnání průměrných dob stání a maximálních obsazeností parkovišť

Lokalita	Datum měření	Den měření	Čas měření	Průměrná doba stání	Kapacita parkoviště	max. počet zaparkovaných voz.	max. obsazenost parkoviště
Frydek - Místek Interspar	08.11.13	pátek	8:00 - 16:00	0:31	380	293	77%
Brno - Avion shopping park	18.10.13	pátek	9:00 - 18:00	1:06	2181	1042	48%
Olomouc - Olympia Olomouc	16.11.13	sobota	10:00 - 16:00	1:18	1458	683	47%
Jihlava - City park Jihlava	17.11.13	neděle	11:00 - 16:00	1:29	900	609	68%

Údaje o maximální obsazenosti parkoviště nejsou přesné, protože před zahájením natáčení nebylo možné stanovit počet vozidel na parkovišti. Toto tvrzení se týká obchodního centra Olympia Olomouc a Cityparku Jihlava.

Údaje o průměrné době stání na parkovišti a maximální obsazenosti parkoviště jsou důležité pro stanovení potřebného počtu parkovacích stání.

9 Počty parkovacích stání

V této kapitole je popsáno jak přepočítat hrubou podlažní plochu na prodejní plochu, dále je na základě známé prodejní plochy vypočten počet parkovacích stání. Počet parkovacích stání vypočtený dle normy ČSN 73 6110 je porovnán se skutečným počtem stání.

9.1 Výpočet počtu parkovacích míst

Výpočet celkového počtu parkovacích stání na parkovišti u obchodních center byl proveden podle vzorce z české technické normy ČSN 73 6110, uvedeného v kap. 3.3.

$$N = O_0 \cdot k_a + P_0 \cdot k_a \cdot k_p$$

Kde

- N celkový počet stání pro posuzovanou stavbu
- O_0 odstavná stání se v oblasti nákupních center neuvažují
- P_0 základní počet parkovacích stání podle článků 14.1.6 (viz tabulka 3.4.)
- k_a součinitel vlivu stupně automobilizace
- k_p součinitel redukce počtu stání

Z ortofotomapy byla odečtena hrubá podlažní plocha, kterou bylo následně zapotřebí přepočítat na prodejní plochu. Tento přepočet byl proveden dle Metody prognózy generované dopravy.

$$U = HPP \cdot A_{pp} \quad [5]$$

- U prodejní plocha (m²)
- HPP hrubá podlažní plocha
- A_{pp} podíl čisté prodejní plochy na hrubé podlažní ploše obchodního zařízení (viz tabulka 8.3.1)

Tab. 9.1.1 Stanovení koeficienty A_{pp} [5]

Typ zástavby		KPP	A_{pp}
OV-01	supermarket / diskontní prodejna	0,25 - 0,35	0,55 - 0,7
OV-02	hypermarket	I	0,5 - 0,65
		II	
OV-03	nákupní hala / velkoplošná prodejna nepotravinářského zboží	I	0,6 - 0,85
		II	
OV-04	obchodní dům / nákupní (obchodní) centrum	I	0,6 - 0,75
		II	
OV-05	tržnice	0,4 - 0,5	0,6 - 0,8

Poznámky k tabulce:

Umístění parkoviště, podlažnost (I,II):

Pro OV-01, OV-02, OV-03

I - parkoviště na terénu mimo objekt a zároveň POD = 1

II - parkoviště pod objektem a zároveň POD = 1 / parkoviště na terénu a zároveň POD = 2

Pro OV-04

I - parkoviště na terénu mimo objekt a zároveň POD = 2

II - parkoviště pod objektem a zároveň POD > 2

Z tabulky 8.3.1 byly odhadnuty koeficienty přepočtu plochy pro řešená obchodní centra. Pro obchodní dům Ikea byl zvolen koeficient 1, protože tento typ obchodního domu je specifický tím, že jsou jeho sklady přístupné zákazníkům.

Tab. 9.1.2 Výpočet prodejní plochy

Název	Hrubá podlažní plocha [m ²]	A_{pp}	Prodejní plocha [m ²]
Avion Brno	37324	0,7	26127
+ Ikea	29502	1	29502
Interspat F-M	11390	0,6	6834
Olympia Olomouc	37456	0,7	26219
City park Jihlava	40448	0,7	28314

Tabulka 8.3.3 počítá skutečný počet parkovacích stání a následně ho porovnává s reálným počtem parkovacích stání.

Součinitel stupně automobilizace byl vypočítán z počtu registrovaných osobních vozidel v jednotlivých okresech k 31.12.2011 a dle sčítání obyvatel k 1.1.2012. Podílem byla získána automobilizace (1 vozidlo / počet obyvatel). K této hodnotě byl následně dohledán v tabulce 3.1.1 stupeň automobilizace.

Počet parkovacích stání se vypočte dle výše uvedeného vzorce.

Tab. 9.1.3 Výpočet počtu parkovacích stání u obchodních center a jejich porovnání se skutečným stavem

Název	Okres	Počet registrovaných osobních vozidel k 31.12.2011	Počet obyvatel 1.1.2012	1 vozidlo / počet obyvatel	Ka	Kp	počet účelových jednotek	Počet parkovacích stání	Skutečný počet parkovacích stání	Podíl vypočtený/reálný
Avion Shopping park Brno	BM	160959	378965	2,35	1	1	20	1306	2181	-15%
+Ikea							50	590		
Interspat	FM	82258	211853	2,58	1	1	20	342	380	-11%
Olympia Olomouc	OL	88777	232032	2,61	1	1	20	1311	1458	-11%
City park Jihlava	Jl	47196	112181	2,38	1	0,6	20	849	900	-6%

Výpočet parkovacích stání dle normy ČSN 73 6110 se neshoduje se skutečným stavem. Ve skutečnosti je na ověřovaných parkovištích navrženo o 6% až 15% více parkovacích stání než požaduje norma.

Příčinou vyššího počtu parkovacích míst může být to, že cílem při výstavbě obchodního centra je vyplnit veškerou plochu, kterou má k dispozici na pozemcích, nebo také může docházet ke stanovení stupně automobilizace vyhláškou jednotlivých měst. Brno má vyhláškou stanovený stupeň automobilizace 1,25.

10 Závěr

Diplomová práce byla zaměřena na problematiku parkování u obchodů. Teoretická část práce byla věnována výpočtu počtu parkovacích stání a porovnání získaných hodnot se zahraničními normami.

Praktická část práce byla zaměřena na sčítání provozu u čtyř vybraných kategorií obchodů ve dnech, kdy na jejich parkovištích nastává dopravní špička. Všechna měření byla dokončena úspěšně a bez komplikací. Nicméně, provádění měření pouze jednou osobou, se ukázalo být komplikujícím faktorem při získávání dat, z důvodu velké časové náročnosti.

Vyhodnocení dat bylo optimalizováno na pořízenou kvalitu videozáznamu. Při vyhodnocování videa v programu UnicomPlate AVI nastávala chyba při detekci vozidel a čtení registračních značek. Míra nepřesnosti při detekci vozidel v programu byla 5 %, avšak při čtení registračních značek docházelo k chybě až 20%. Výpočty byly upraveny tak, aby je chyba postihla co nejméně, to znamená, že tam, kde nebylo zapotřebí spárování vozidel (znát dobu stání), byla využita data z detekce. Naopak tam, kde bylo zapotřebí spárování registračních značek, byly výsledky brány jako podíl z celkového počtu spárovaných vozidel, a chyba je neovlivnila.

Ve třech případech ze čtyř, mohlo probíhat natáčení provozu na parkovišti do 16:00 hodin z důvodu snížené viditelnosti. Tato zkrácená doba způsobila, že v některých případech nemusela ještě nastat maximální hodinová intenzita na vjezdu nebo výjezdu. Zkrácenou dobou natáčení je také ovlivněn graf doby stání v závislosti na čase příjezdu vozidla. Klesající tendence grafu byla způsobena tím, že se nemohlo provádět natáčení do konce zavírací doby obchodů.

Výstupem bylo změření doby stání jednotlivých automobilů na parkovištích, stanovení intenzity dopravy a minimálního počtu parkovacích stání dle normy ČSN 73 6110, a také porovnání se skutečným počtem parkovacích míst. Výpočet prokázal, že skutečný počet parkovacích míst je 11 % vyšší než minimální počet parkovacích míst vypočtený dle normy.

U měřených lokalit se prokázalo, že průměrná doba stání u nákupních center je 31 minut, u obchodních center se stravováním 1 hodina a 15 minut. Maximální obsazenost parkovišť u nákupních center vyšla 77 %, u obchodních center se stravováním vyšla 50 % a u obchodních center se stravováním a zábavou vyšla 68 %. Špičková hodinová intenzita nastává u měřených lokalit mezi 16. a 17. hodinou.

V diplomové práci byla ověřena metoda průzkumu a vyhodnocení dat o době stání u obchodů. Ověření prokázalo, že metoda je vhodná a aby byl výsledek dostatečně průkazný, je nutné získání většího statistického vzorku dat.

Na tuto diplomovou práci by bylo možné navázat disertační prací, v rámci které by se rozšířil statistický vzorek dat u obchodů, provedla by se další měření doby zdržení vozidel u ostatních druhů staveb dle tabulky 3.1.4 „Doporučené základní ukazatele výhledového počtu odstavných a parkovacích stání“. Z Provedených měření by se stanovovaly počty účelových jednotek na 1 stání.

Zkratky

ČSN	Česká technická norma
TP	Technické podmínky
HPP	Hrubá prodejní plocha
OC	Obchodní centrum
GFA	Gross floor area (celková podlahová plocha uvnitř budovy včetně vnějších stěn a bez střechy budovy)
RZ	Registrační značka

Seznam použité literatury:

- [1] ČSN 73 6110. *Projektování místních komunikací*, Praha: ČNI, 2006.
- [2] ČSN 73 6056. *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*, UNMZ, 2011
- [3] ČSN 73 6100. *Názvosloví pozemních komunikací – Část 1: Základní názvosloví*, 2008.
- [4] TP 225. *Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)*, EDIP s.r.o., 2012, ISBN 978-80-87394-07-6
- [5] *Metody prognózy intenzity generované dopravy*, EDIP s.r.o., 2013, ISBN 978-80-87394-08-3
- [6] TP 189. *Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (II. vydání)*, EDIP s.r.o., 2012, ISBN 978-80-87394-06-9
- [7] *Planning Policy Guidance 13: Transport*, Department for Communities and Local Government, 2011, ISBN 0 11 753558 3

Seznam internetových zdrojů:

- [8] ČSU. csu.czso.cz [online]. © Český statistický úřad [cit. 2013-13-11]. Dostupné z: <http://vdb.czso.cz>
- [9] ČÚZK. VyberKatastrMapa. Cuzk.cz [online]. © 2004 - 2014 [cit. 2013-12-12] Dostupné z: <http://www.cuzk.cz>
- [10] O2 Interactive. Citypark.cz [online]. [cit. 2013-12-20]. Dostupné z: <http://www.citypark.cz>
- [11] olympiaolomouc.cz [online]. [cit.2013-12-20]. Dostupné z: <http://www.olympiaolomouc.cz>
- [12] Ikea Center Group. Brno.avion.cz [online]. © Inter IKEA Centre Group A/S 2014 [cit. 2013-12-22]. Dostupné z: <http://www.brno.avion.cz>
- [13] Google. Maps.google.cz [online]. ©2014 Google [cit. 2014-1-5]. Dostupné z: <https://maps.google.cz>
- [14] gov.uk [online]. © 2013 [cit. 2013-10-10]. Dostupné z: <https://www.gov.uk>
- [15] hamburg.de [online]. © 2013 [cit. 2013-12-28] Dostupné z: <http://www.hamburg.de/contentblob/85610/data/bemessungswerte.pdf>
- [16] rathaus.muenchen.de [online]. © 2013 Portal München Betriebs-GmbH & Co. KG [cit. 2013-9-15] Dostupné z: http://www.muenchen.info/dir/recht/926/926_20071219.htm
- [17] Sherwood. cz. camea.cz [online]. © 2012 Camea [cit. 2013-10-15] Dostupné z: <http://www.camea.cz>
- [18] augsburg.de [online]. © 2012 [cit. 2013-10-19] Dostupné z: https://www.augsburg.de/fileadmin/user_upload/verwaltungswegweiser/bauordnungsrecht/Richtzahlenliste_2010.form.pdf

Seznam obrázků:

Obr. 4.1.1 Jednotlivá prodejna - Brněnka Brno [13]	15	
Obr. 4.1.2 Nákupní středisko – Billa Frýdek – Místek [13]	15	
Obr. 4.1.3 Obchodní centrum + stravování – Tesco Frýdek – Místek [13]	16	
Obr. 4.1.4 Obchodní centrum + stravování + zábava - Futurum Hradec králové [13]	16	
Obr. 5.3.1 Ortofotomapa [13]	21	
Obr. 5.3.2 Místo měření a vjezd na parkoviště	Obr. 5.3.3 Umístění kamer	21
Obr. 5.3.4 Ortofotomapa [13]	22	
Obr. 5.3.5 Ortofotomapa [13]	23	
Obr. 5.3.6 Vjezd na parkoviště a místo měření (vlevo), umístění kamery (vpravo)	23	
Obr. 5.3.8 Vjezd na parkoviště a místo měření	Obr. 5.3.9 Umístění kamer	24
Obr. 5.3.10 Ortofotomapa [13]	25	
Obr. 5.3.11 Vjezd na parkoviště a pohled z umístěných kamer	25	
Obr. 6.1.1 Měřicí sestava	27	
Obr. 6.1.2 poloha kamery vůči RZ	28	
Obr. 6.1.3 Příklady problematických situací	29	
Obr. 6.2.6 List 2. spárování RZ a výpočet doby zdržení	34	

Seznam tabulek:

Tab. 3.1.1	Součinitel vlivu stupně automobilizace [3]	5
Tab. 3.1.2	Součinitel redukce počtu stání [3]	6
Tab. 3.1.3	Charakter území [3]	6
Tab. 3.2.1	Maximální hodnoty ukazatele odstavných a parkovacích stání	11
Tab. 3.2.2	Základní ukazatele odstavných a parkovacích stání	12
Tab. 3.2.3	Základní ukazatele odstavných a parkovacích stání	13
Tab. 3.2.4	Základní ukazatele odstavných a parkovacích stání	14
Tab. 4.2.1	Dělení jednotlivých obchodů	18
Tab. 5.4.1	Termíny měření	26
Tab. 6.2.1	Výpočet základních hodnot	34
Tab. 6.2.2	Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny	35
Tab. 6.2.3	Podíl vozidel dle doby stání	36
Tab. 6.2.4	Výpočet obsazenosti parkoviště	38
Tab. 6.2.5	Intenzity vjezd / výjezd	39
Tab. 6.2.1	Termíny měření	40
Tab. 7.1.1	Výpočet základních hodnot - Interspar	40
Tab. 7.1.2	Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny - Interspar	40
Tab. 7.1.3	Podíl vozidel dle doby stání - Interspar	41
Tab. 7.1.4	Výpočet obsazenosti parkoviště - Interspar	42
Tab. 7.1.5	Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita - Interspar	43
Tab. 7.2.1	Výpočet základních hodnot – Avion shopping park	44
Tab. 7.2.2	Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny – Avion shopping park	44
Tab. 7.2.3	Podíl vozidel dle doby stání – Avion shopping park	45
Tab. 7.2.4	Výpočet obsazenosti parkoviště – Avion shopping park	46
Tab. 7.2.5	Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita – Avion shopping park	47
Tab. 7.3.1	Výpočet základních hodnot – Olympia Olomouc	48
Tab. 7.3.2	Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny – Olympia Olomouc	48
Tab. 7.3.3	Podíl vozidel dle doby stání – Olympia Olomouc	49
Tab. 7.3.4	Výpočet obsazenosti parkoviště – Olympia Olomouc	50
Tab. 7.3.5	Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita – Olympia Olomouc	51
Tab. 7.4.1	Výpočet základních hodnot – City park Jihlava	52
Tab. 7.4.2	Průměrná doba stání pro jednotlivé hodiny – City park Jihlava	52

Tab. 7.4.3 Podíl vozidel dle doby stání – City park Jihlava	53
Tab. 7.4.4 Výpočet obsazenosti parkoviště – City park Jihlava	54
Tab. 7.4.5 Intenzity vjezd / výjezd, max. hodinová intenzita – City park Jihlava	55

Seznam grafů:

Graf 6.2.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny	35
Graf 6.2.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla	36
Graf 6.2.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti	37
Graf 6.2.4 Vývoj obsazenosti parkoviště	38
Graf 6.2.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd	39
Graf 7.1.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny - Interspar	41
Graf 7.1.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla - Interspar	41
Graf 7.1.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti - Interspar	42
Graf 7.1.4 Vývoj obsazenosti parkoviště - Interspar	43
Graf 7.1.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd - Interspar	43
Graf 7.2.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny – Avion shopping park	44
Graf 7.2.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla – Avion shopping park	45
Graf 7.2.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti – Avion shopping park	45
Graf 7.2.4 Vývoj obsazenosti parkoviště – Avion shopping park	46
Graf 7.2.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd – Avion shopping park	47
Graf 7.3.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny – Olympia Olomouc	48
Graf 7.3.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla – Olympia Olomouc	49
Graf 7.3.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti – Olympia Olomouc	49
Graf 7.3.4 Vývoj obsazenosti parkoviště – Olympia Olomouc	50
Graf 7.3.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd – Olympia Olomouc	51
Graf 7.4.1 Vývoj průměrné doby stání za celé období a pro jednotlivé hodiny – City park Jihlava	52
Graf 7.4.2 Doba stání v závislosti na čase příjezdu vozidla – City park Jihlava	53
Graf 7.4.3 Podíl vozidel dle doby stání na parkovišti – City park Jihlava	53
Graf 7.4.4 Vývoj obsazenosti parkoviště – City park Jihlava	54
Graf 7.4.5 Hodinové intenzity dopravy vjezd / výjezd – City park Jihlava	55
Graf 8.1.1 Srovnání doby stání u jednotlivých měřených lokalit	56
Graf 8.2.1 Intenzity vozidel - vjezd na parkoviště, srovnání jednotlivých měřených lokalit	57
Graf 8.2.2 Intenzity vozidel - výjezd z parkoviště, srovnání jednotlivých měřených lokalit	57