



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA DOPRAVNÍ

Bc. JINDŘICH ŘEZÁČ

PARKOVÁNÍ

–

ANALÝZA STOJÍCÍCH VOZIDEL

Diplomová práce

2016



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta dopravní

d ě k a n

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K622 Ústav soudního znalectví v dopravě

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

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Jindřich Řezáč

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – DS – Dopravní systémy a technika

Název tématu (česky): **Parkování - analýza stojících vozidel**

Název tématu (anglicky): Parking - Analysis of Parking vehicles

Zásady pro vypracování

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

- Parkování a odstavné plochy - technická řešení
- Legislativa, normy
- Možnosti využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti
- Zaměření polohy vozidel na parkovacích stání
- Analýza a vyhodnocení, případně návrh opatření v řešené oblasti ze zaměřených údajů, včetně základního kritéria ekonomického hlediska (investice x provoz)


- Rozsah grafických prací: dle pokynů vedoucího DP
- Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)
- Seznam odborné literatury: Šachl, J., Šachl, J.,(ml.), Schmidt, D., Mičunek, T., Frydrýn, M.: Analýza nehod v silničním provozu, Praha, 2008
Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel - ČSN 73 6056

Vedoucí diplomové práce: **doc. Ing. Drahomír Schmidt, Ph.D.**

Datum zadání diplomové práce: **3. července 2014**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **30. listopadu 2016**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia

L. S.


.....
doc. Ing. Tomáš Mičunek, Ph.D.
vedoucí
Ústavu soudního znalectví v dopravě


.....
prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c.
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.

.....
Bc. Jindřich Řezáč
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....27. května 2016

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady pro vypracování této práce. Zvláště pak děkuji doc. Ing. Drahomíru Schmidtovi, PhD. za odborné vedení a konzultování diplomové práce a za rady, které mi poskytoval po celou dobu mého studia. Také bych chtěl poděkovat svým rodičům a blízkým za morální a materiální podporu, které se mi dostávalo po celou dobu studia.

Prohlášení

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

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

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

V Praze dne 10. září 2016

.....

podpis

ABSTRAKT

Předmětem teoretické části diplomové práce je vypracování teorie o parkovacích a odstavných plochách včetně jejich navrhování. Dále se v práci zabývám možnostmi využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti, zaměřením polohy vozidel na parkovacích stáních s následným zpracováním naměřených dat a základním vyhodnocením polohy zaparkovaných vozidel.

Předmětem praktické části je analýza naměřených dat z dlouhodobého měření měřicím kolečkem formou výsledných tabulek a výkresů, dále analýza a vyhodnocení parkovacích domů a placených parkovacích ploch ve městě. Pro praktická vyhodnocení byla využita oblast Mladé Boleslavi.

ABSTRACT

Subject of the theoretical part of this thesis is to develop a theory about parking and parking areas, including their design. Furthermore, I am focusing on the possibilities of using available technologies to detect occupancy, measuring the position of vehicles on parking lots followed by data processing with a basic evaluation of the position of the parked vehicles.

The subject of the practical part is the analysis of the measured data from long-term measurement measuring wheel through the resulting tables and drawings as well as analysis and evaluation of parking houses and paid parking areas in the city. For practical evaluation was used area of Mlada Boleslav.

Klíčová slova

Parkovací a odstavné plochy, hromadné garáže, RDS - TMC, dopravní detektory, údaje z plovoucích vozidel, zdroje dopravních dat, JSDI, NDIC, parkovací domy

Keywords

Parking and parking areas, collective garages, RDS - TMC, traffic detectors, Floating car data, sources of traffic data, JSDI, NDIC, parking houses

Obsah

Seznam použitých zkratk	8
1 Parkovací a odstavné plochy	10
1.1 Základní pojmy	10
1.2 Uspořádání parkovacích a odstavných stání	10
1.3 Základní dělení parkovacích stání	11
1.4 Prostorové umístění parkovacích a odstavných stání	11
1.4.1 Umístění odstavných a parkovacích stání na komunikacích	12
1.4.2 Docházkové vzdálenosti	12
1.4.3 Velikost stání	12
1.4.4 Základní rozměry parkovacích a odstavných stání pro osobní automobily	13
1.5 Hygienické požadavky a ochrana životního prostředí	13
1.6 Dopravní značení	13
1.7 Příjezdové komunikace	14
1.8 Stanovení počtu stání	14
1.8.1 Celkový počet stání	14
1.8.2 Koeficient vlivu stupně automobilizace k_a	14
1.8.3 Koeficient redukce počtu stání	15
1.8.4 Základní počet odstavných stání	15
1.8.5 Základní počet parkovacích stání	16
1.9 Návrhové prvky	16
1.10 Stání pro tělesně postižené	17
1.11 Organizace a regulace dopravy v klidu	18
1.11.1 Regulační opatření	18
1.12 Hromadné garáže	18
1.12.1 Prostorové a dispoziční uspořádání	19

1.12.2	Příklady prostorových a dispozičních uspořádání patrových garáží	22
1.12.3	Návrhové prvky	22
2	Možnosti využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti	23
2.1	Přiblížení problematiky zjišťování obsazenosti	23
2.2	RDS-TMC	24
2.2.1	Zprávy TMC	25
2.2.2	Protokol ALERT C	25
2.2.3	Zprávy Euroad	27
2.2.4	Přenos zpráv	27
2.3	Dopravní detektory	28
2.3.1	Typy dopravních detektorů	29
2.4	Floating Car Data (FCD) – Plovoucí vozidla	32
2.4.1	GPS Floating Car Data	32
2.4.2	GSM Floating Car Data	33
2.5	Zpracování dopravních dat	34
2.5.1	Jednotný systém dopravních informací pro ČR (JSDI)	35
2.5.2	Národní dopravní informační centrum (NDIC)	36
2.5.3	Rozvoj dopravních systémů (RODOS)	37
2.6	Typy výstupů dopravních informací	38
2.6.1	Waze	38
2.6.2	Technická správa komunikací Praha	39
3	Praktická část diplomové práce	41
3.1	Zadání úlohy	41
3.2	Použité měřicí přístroje	42
3.2.1	Sokkia Měřicí kolečko s teleskopickou rukojetí SK3	42
3.3	Dlouhodobé sledování parkování	42
3.3.1	Charakteristika provedených měření měřícím kolečkem	42

3.3.2	Postup měření	43
3.3.3	Vlastní zpracování	45
3.3.4	Srovnání výsledků měření s moji bakalářskou prací.....	45
3.3.5	Popis vytvořených výkresů	46
4	Analýza parkovacích domů ve městě	47
4.1	Parkovací dům Jaselská	47
4.2	Parkovací dům Militká	49
4.3	Investice, dotace, tržby	50
5	Analýza placených parkovacích ploch ve městě.....	53
5.1	Placené parkování v ulici Havlíčkova	55
5.2	Placené parkování v ulici U Stadionu.....	55
5.3	Placené parkování tř. Václava Klementa.....	56
5.4	Výpočet příjmů z vybraných placených parkovacích ploch.....	56
6	Závěr.....	58
	Seznam použité literatury	60
	Seznam tabulek	61
	Seznam obrázků	62
	Seznam příloh.....	63

Seznam použitých zkratek

t	čas
MK	Místní komunikace
A	Rychlostní komunikace
B	Sběrné komunikace
C	Obslužné komunikace
tř.	třídy
voz.	vozidlo
I	Intenzita dopravy
apod.	a podobně
RDS-TMC	Radio Data System – Traffic Message Channel
NDIC	Národní dopravní informační centrum
JSDI	Jednotný systém dopravních informací
SSZ	Světelné signalizační zařízení
FCD	Floating Car Data
MHD	Městská hromadná doprava
max.	maximum
min.	minimum
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile communication
resp.	respektive
tzv.	tak zvané
vzd.	vzdálenost
park.	parkovací

ÚVOD

Z dlouhodobého výzkumu vyplývá, že vozidlo se průměrně pohybuje 10% času a zbylých 90% je dočasně nebo trvale odstaveno. Z toho plynou velké plošné nároky pro dopravu v klidu. Velký rozvoj automobilismu oproti nedostatečnému vytváření nových parkovacích a odstavných míst vede k neustále se zhoršujícím podmínkám pro parkování. V současné době jsou komunikace lemovány vozidly, někdy i ve více řadách, z čehož vyplývá zúžení profilu komunikace, nedostatečný rozhled na přechodech, zhoršené podmínky pro pěší a také znesnadnění údržby komunikace. Tuto situaci by mělo zlepšit postupné uvolňování komunikační sítě od stojících vozidel mimo uliční plochu, především do hromadných garáží. Rychlý rozvoj automobilismu s sebou nese i mnoho dalších negativních aspektů, jedním z nich jsou silniční dopravní nehody. Jedná se o vážný společenský problém, který se často neobejde bez následků, počínaje hmotnými škodami na majetku a konče následky na lidských životech. Společnost by tedy měla klást významný důraz na zvyšování bezpečnosti silničního provozu.

Metodický přístup ke zpracování této práce je rozdělen na studium problematiky související s odstavením vozidel ve městě. Nejprve je přiblížena teorie parkovacích a odstavných ploch a souvisejících norem, dále jsou zpracovány možnosti využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti a v praktické části navazují zaměřením parkovacích stání (navržení postupu a zaměření dostatečného vzorku vozidel) a technické zpracování naměřených dat. Následně je provedena analýza a vyhodnocení parkovacích domů ve městě Mladá Boleslav.

Cílem této diplomové práce tedy je:

- zpracování teoretického základu parkování a odstavných ploch – normy, technická řešení
- přiblížení a popsání možností využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti
- experimentální zaměření parkování se základním vyhodnocením polohy zaparkovaných vozidel
- analýza a vyhodnocení parkovacích domů ve městě Mladá Boleslav

1 Parkovací a odstavné plochy

Řešení parkovacích a odstavných ploch upravuje ČSN 736110 a ČSN 736056.

1.1 Základní pojmy

Doprava v klidu představuje souhrnný pojem, zabývající se řešením odstavných a parkovacích ploch pro vozidla.

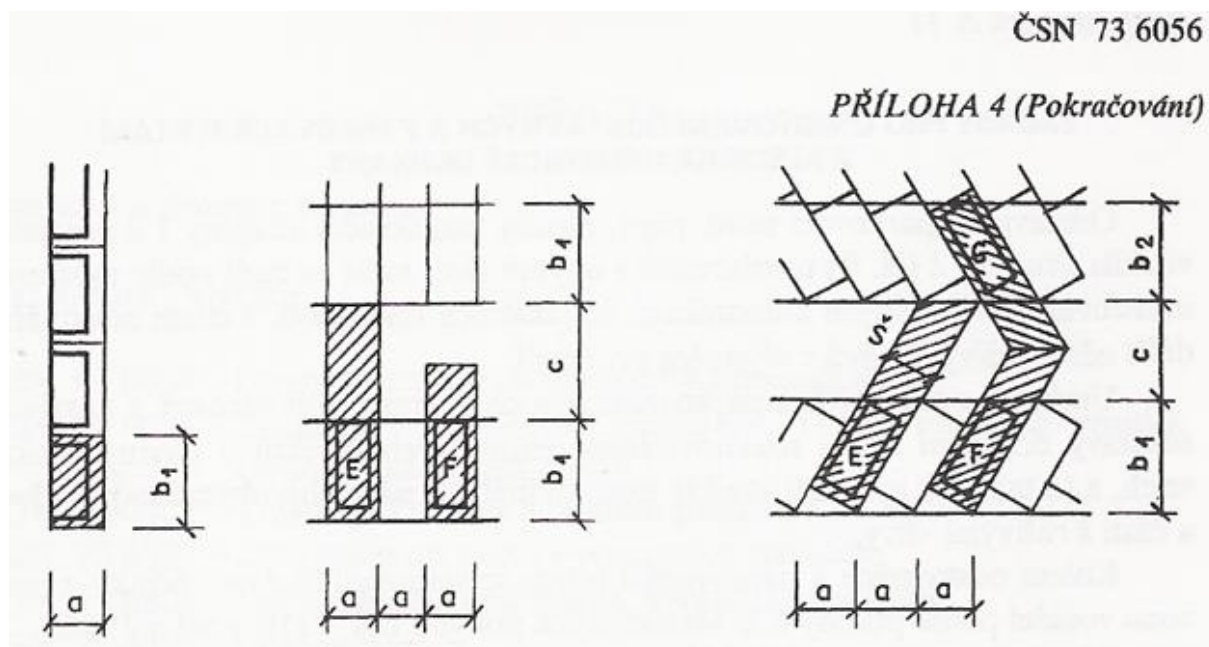
Parkování je umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla po dobu nákupu, návštěvy, zaměstnání, naložení nebo vyložení nákladu. Parkování se dělí na krátkodobé ($t \leq 2$ hod.) a dlouhodobé ($t > 2$ hod.).

Odstavování je umístění vozidla mimo jízdní pruhy pozemní komunikace zpravidla v místě bydliště, případně v sídle provozovatele vozidla po dobu kdy se vozidlo nepoužívá.

Stání se dá vyjádřit jako plocha potřebná k odstavování (odstavné stání) nebo parkování vozidla (parkovací stání) včetně nezbytných postranních vzdáleností.

1.2 Uspořádání parkovacích a odstavných stání

Rozděluje se na podélné, šikmé (45° , 60° , 75°) a kolmé stání viz obrázek 1.



Obrázek 1 - Uspořádání parkovacích a odstavných stání [1]

1.3 Základní dělení parkovacích stání

Parkovací stání jsou:

- a) podle kategorie vozidel určená zejména pro:
 - osobní vozidla
 - lehká užitková vozidla (dodávky)
 - nákladní vozidla
 - autobusy
 - motocykly
 - jízdní kola

- b) podle skupin uživatelů určena např. pro:
 - rezidenty a abonenty
 - zákazníky, zaměstnance, hosty
 - zásobování, dopravní obsluhu
 - osoby těžce pohybově poškozené a osoby doprovázející dítě v kočárku

- c) podle vztahu k pozemní komunikaci umístěny:
 - na parkovacích pružích podél jízdního pásu (podélné stání)
 - na parkovacích pásech podél jízdního pásu (kolmé nebo šikmé stání)
 - na středním dělicím pásu směrově rozdělené pozemní komunikace
 - na samostatném parkovišti s podélným, šikmým nebo kolmým řazením parkovacího stání
 - v jednotlivé, řadové nebo hromadné garáži

Každá skupina uživatelů má jiné nároky na rozmístění a časové využití parkovacích ploch. Efektivního využití parkovacích stání lze docílit např. vhodným návrhem dopravního značení, parkovacích zábran (vyhrazení parkovacího místa pro daného uživatele), časového omezení stání, progresivního zpoplatnění a podobně.

1.4 Prostorové umístění parkovacích a odstavných stání

Umísťují se na terénu, pod objekty občanského vybavení, na stavebně uzpůsobených střechách občanského vybavení nebo v parkovacích garážích podzemních i nadzemních.

1.4.1 Umístění odstavných a parkovacích stání na komunikacích

Podle funkční třídy MK se na rychlostních A1, A2 a sběrných B1 odstavné a parkovací stání nezřizují. Výjimečně lze zřídit na sběrných B2 (nižší obytné útvary, průtahy silnic III. tř.) podle místních podmínek. Zřizují se na obslužných C1, C2, C3.

Nesmí se umísťovat v rozhledových polích křižovatek a železničních přejezdů, v křižovatkách a podél řadících pruhů křižovatek, v prostoru zastávek silniční a městské hromadné dopravy, v místech přechodů pro pěši a přejezdů pro cyklisty, v místech vjezdů (výjezdů) účelových komunikací a sjezdů na pozemky.

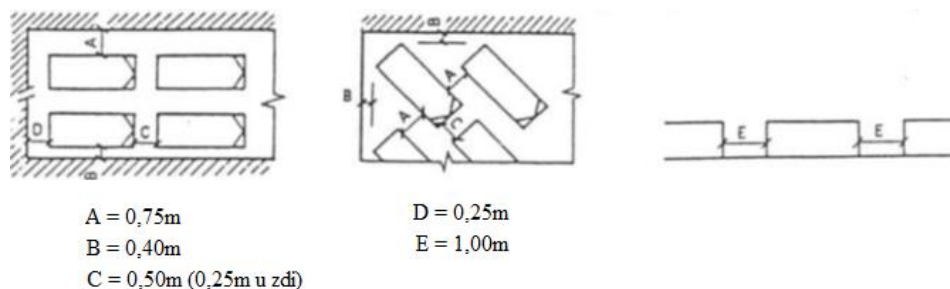
Parkovací pruh se zřizuje na MK-B a MK-C a to jako podélné stání při intenzitě dopravy $I \leq 360$ voz/hod. Lze ho vyznačit i na chodníku, ale pro správné najetí musí být zkosený obrubník. Parkovací pás se zřizuje na MK-C, někdy i na MK-B a to jako kolmé stání při intenzitě dopravy $I \leq 230$ voz/hod a šikmé stání při intenzitě dopravy $I \leq 300$ voz/hod. Opět ho lze vyznačit i na chodníku. Samostatná plocha mimo prostor komunikace se zřizuje na MK-B, MK-C, někdy i na MK-A a to jako podélné, kolmé a šikmé stání.

1.4.2 Docházkové vzdálenosti

Jejich umístění musí být navrženo tak, aby docházková vzdálenost nepřekročila 200m pro krátkodobé parkování, 300m pro dlouhodobé parkování a 500m pro odstavování. V soustředěné zástavbě (historická centra apod.), kde není možné tyto hodnoty v plném rozsahu dodržet, je nutné se jim co nejvíce přiblížit.

1.4.3 Velikost stání

Velikost stání (obrázek 2) se určuje podle půdorysných rozměrů vozidla, které jsou (4,60m × 1,75m × 1,80m), k těmto rozměrům se přičítá odstup. Vzdálenost mezi vozidly nebo vozidla od pevné překážky určuje ČSN 736056. Dále nejmenší dovolené vzdálenosti od hranic plochy a polovina vzdálenosti od sousedních vozidel. [1]



Obrázek 2 - Velikost stání [2]

1.4.4 Základní rozměry parkovacích a odstavných stání pro osobní automobily

Tabulka 1 zobrazuje základní rozměry parkovacích a odstavných stání pro osobní automobily, pro podélné, kolmé a šikmé stání.

Tabulka 1 - Základní rozměry parkovacích a odstavných stání pro osobní automobily [1]

řazení	jízda	a [m]	b [m]	š [m]	c [m]
podélné	→	2,00	6,70	2,25	3,25
	←	(+0,25)	5,70		3,50
kolmé	→	2,50	5,00 (-0,50)	2,50	6,00
	←	2,50			4,50
šikmé 45°	→	3,55	4,80 (-0,50)	2,50	3,00
	←	---	---		---
šikmé 60°	→	2,90	5,20 (-0,50)	2,50	3,50
	←	---	---		---
šikmé 75°	→	2,60	5,30 (-0,50)	2,50	5,00
	←	---	---		---

1.5 Hygienické požadavky a ochrana životního prostředí

Jedním z těchto požadavků je ochrana před hlukem, to znamená, že parkoviště a odstavné plochy by měli být umístěny v dostatečné vzdálenosti od obytné zástavby, škol a nemocnic. Dále zbudování protihlukových opatření (protihlukové zdi, vegetační clony, zemní valy). Neměla by být opomenuta ochrana před chvěním zejména umístěním v dostatečné vzdálenosti od budov, ochrana před výfukovými plyny (emise) a ochrana povrchových a podzemních vod před znečištěním ropnými látkami a oleji.

1.6 Dopravní značení

Vodorovné stání se vyznačuje vodorovným dopravním značením nebo odlišným typem povrchu (barva, struktura), popř. se šířka stání vyznačí na přilehlý obrubník (u vegetačních prefabrikátů). U svislého stání se odstavné a parkovací plochy označují svislým dopravním značením udávajícím způsob parkování, údaje o vyhrazených stáních a podobně.

1.7 Příjezdové komunikace

Příjezdové komunikace nesmí přímo vyúšťovat na rychlostní komunikace, kromě záchytných parkovišť. V tomto případě zde musí být připojovací a odbočovací pruhy. Při výjezdu na komunikaci musí být zajištěn dostatečný rozhled na obě strany. Při nezpevněném povrchu odstavné, nebo parkovací plochy musí být komunikace (příjezdová nebo výjezdová) minimálně 20 m dlouhá. Musí splňovat podmínky rozhledu. Komerční parkovací plochy s kapacitou vyšší než 50 vozidel jsou připojeny odbočovacím pruhem vlevo.

1.8 Stanovení počtu stání

Stanovuje se pro objekty či zóny na základě průzkumu, odvodí se z počtu obyvatel. Vycházíme ze stupně automobilizace, dopravně urbanistických podmínek a potenciálních zdrojů a cílů dopravy.

1.8.1 Celkový počet stání

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

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

O_0 – základní počet odstavných stání

P_0 – základní počet parkovacích stání

k_a – koeficient vlivu stupně automobilizace

k_p – koeficient redukce počtu stání

1.8.2 Koeficient vlivu stupně automobilizace k_a

Tento koeficient je zobrazen v tabulce 2 v závislosti na stupni automobilizace a počtu obyvatel.

Tabulka 2 - Součinitel vlivu stupně automobilizace [2]

Počet voz./1000 obyvatel	700	600	500	400	333	290
Stupeň automobilizace	1,43	1,67	2,00	2,50	3,00	3,50
Koeficient k_a	1,75	1,50	1,25	1,00	0,84	0,73

1.8.3 Koeficient redukce počtu stání

Tento koeficient závisí na charakteru území a stupni úrovně dostupnosti (tabulka 3 a 4). Stupeň úrovně dostupnosti zahrnuje frekvenci spojů, docházkové doby na zastávky, čekací doby a součinitel spolehlivosti.

Tabulka 3 - Koeficient počtu stání [2]

území	A	B	C
obce do 5000 obyvatel	1,00	-	-
obce do 50000 obyvatel	1,00	0,80	0,40
obce nad 50000 obyvatel	1,00	0,60	0,25

Tabulka 4 - Charakteristika území jednotlivých skupin [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 zastavěného 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 stání mají pokrýt stávající deficit v území a záměr je v souladu s územně plánovací dokumentací.	

1.8.4 Základní počet odstavných stání

Tabulka 5 - Základní počet odstavných stání [3]

stavba	účelová jednotka	počet úč.j. / 1 stání
obytný dům – činžovní	byt – 1 místnost	2
	byt – $S \leq 100\text{m}^2$	1
	byt – $S > 100\text{m}^2$	0,5
obytný dům – rodinný	byt – $S \leq 100\text{m}^2$	1
	byt – $S > 100\text{m}^2$	0,5
domov důchodců	lůžko	5
domov mládeže	lůžko	15
ubytovna pro pracující	lůžko	3
vysokoškolská kolej	lůžko	5

1.8.5 Základní počet parkovacích stání

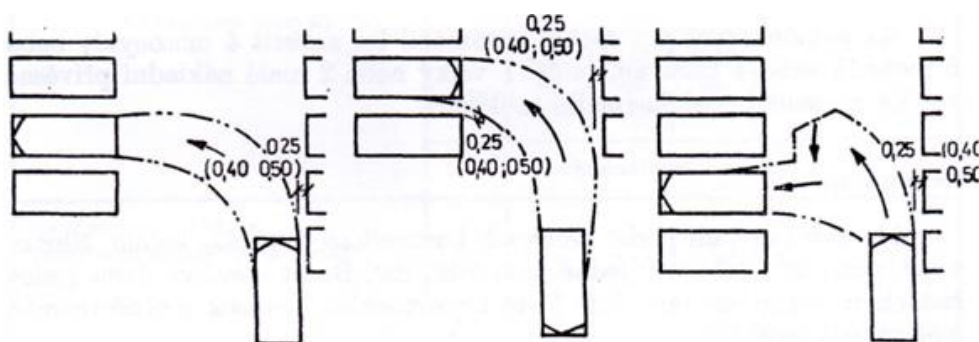
Tabulka 6 - Základní počet parkovacích stání [3]

stavba	účelová jednotka	počet úč.j. / 1 stání
obytný okrsek	obyvatel	20
vzdělávací zařízení	MŠ, ZŠ – dítě / žák	5
	SŠ – student / učeň	10
	VŠ – student	6
kulturní zařízení	biograf – sedadlo	6
	divadlo – sedadlo	4
	muzeum – plocha 1m ²	50
	knihovna – plocha 1m ²	20
	kostel - sedadlo	8
	ZOO – plocha 1m ²	1000
	hřbitov – plocha 1m ²	1000

Tabulky 5 a 6 zobrazují základní počty parkovacích a odstavných stání v závislosti na druhu stavby, u nichž jsou umístěny.

1.9 Návrhové prvky

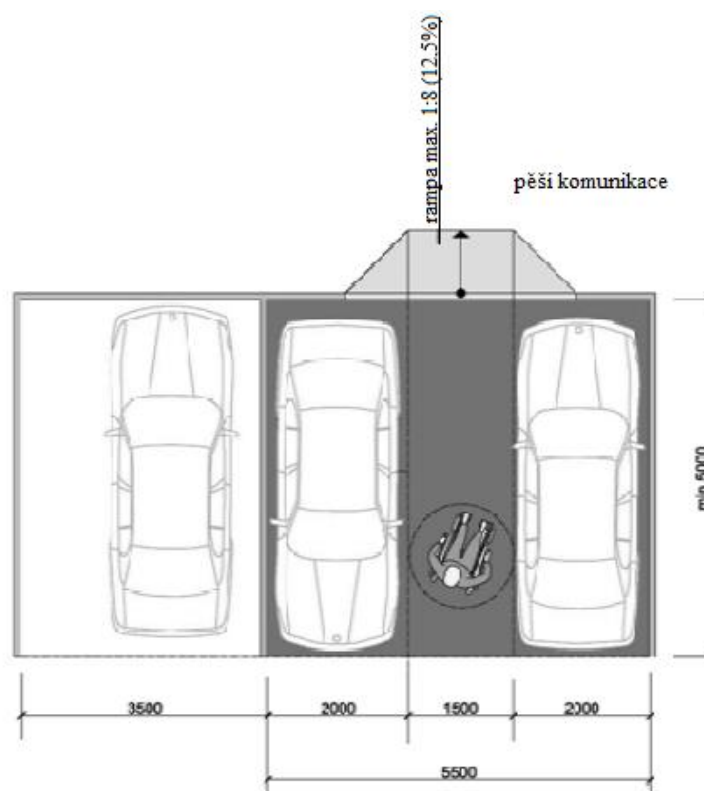
Poloměry oblouků pro osobní automobily jsou $R_i = 4,00\text{m}$ pro vnitřní oblouk a $R_e = 8,00\text{m}$ pro vnější oblouk (obrázek 3). Důležité je také zajistit dostatečný manévrovací prostor pro možné vjetí i vyjetí z parkovacího místa.



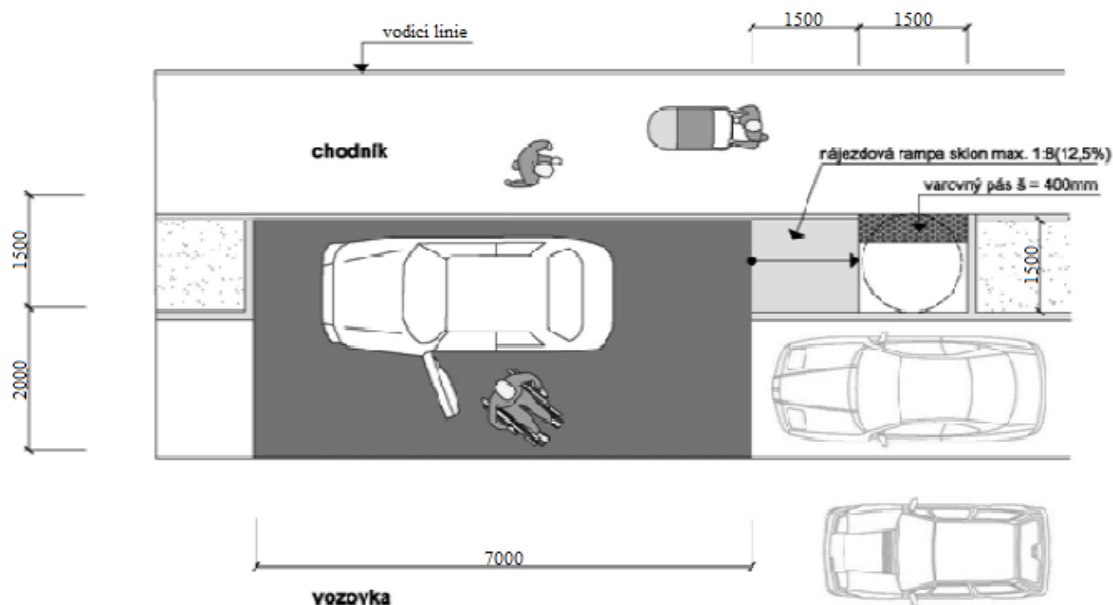
Obrázek 3 - Manévrovací prostor [3]

1.10 Stání pro tělesně postižené

Řeší vyhláška 369/2001 o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Na všech vyznačených parkovištích musí být vyhrazena stání pro tělesně postižené nejméně v počtu 1 stání při celkovém počtu do 20 stání, 2 stání při celkovém počtu 20 až 40 stání a 5 % stání při celkovém počtu přesahujícím 40 stání. Vyhrazená stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené a vyhrazená stání pro osoby doprovázející dítě v kočárku musí mít šířku nejméně 3500 mm, která zahrnuje manipulační plochu šířky nejméně 1200 mm. Dvě sousedící stání mohou využívat jednu manipulační plochu. V případech podélného stání pro vozidla přepravující osoby těžce pohybově postižené (při chodníku) musí být délka stání nejméně 7000 mm. Stání smí mít podélný sklon nejvýše v poměru 1:50 (2,0 %), příčný nejvýše v poměru 1:40 (2,5%). Rozměry těchto stání jsou zobrazeny na obrázku 4 a 5.



Obrázek 4 - Kolmé stání pro tělesně postižené [3]



Obrázek 5 - Podélné stání pro tělesně postižené [3]

1.11 Organizace a regulace dopravy v klidu

Cílem organizace a regulace dopravy v klidu je řešení parkování dle polohy a dopravní situace v místě, omezení parkovacích nároků v centrech měst, využívání regulačních opatření a efektivní využití parkovacích ploch. Dalším důležitým cílem je důsledné vyznačení jednotlivých parkovacích a odstavných stání (jinak klesá využitelnost až o 40%).

1.11.1 Regulační opatření

Pokud nemůžeme splnit parkovací nároky v plném rozsahu, musíme zajistit efektivní využívání parkovacích ploch pomocí regulačních opatření. Tato opatření zahrnují důsledné vyznačení jednotlivých stání a systém centrálního řízení dopravy, který navádí vozidla na volná parkoviště pomocí dopravních značek s proměnlivými symboly. Dále omezují doby parkování, zpoplatňují některé parkoviště a vytvářejí systém záchytných parkovišť s návazností na MHD.

1.12 Hromadné garáže

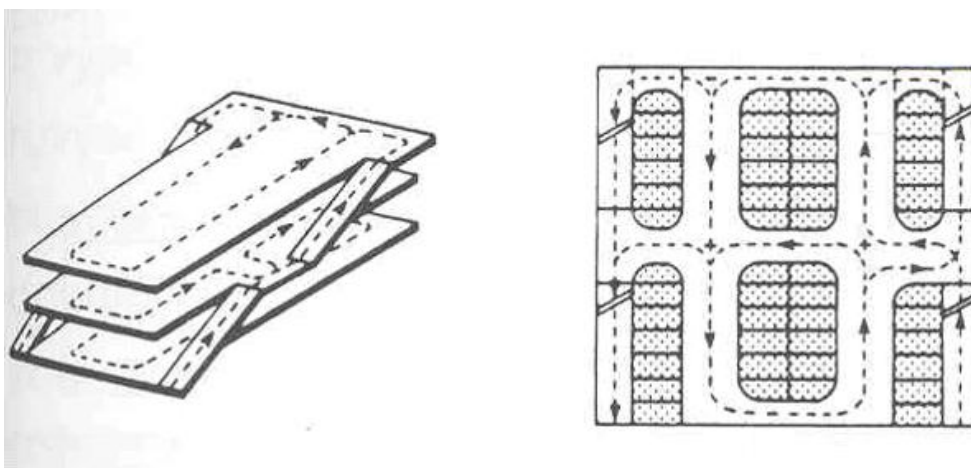
Garáže jsou objekty, které slouží pro odstavování a parkování vozidel. Chrání vozidla před odcizením, poškozením a povětrnostními vlivy. Garáže se rozdělují na odstavná a parkovací, na jednopodlažní a vícepodlažní a na nadzemní a podzemní.

Hromadné garáže jsou parkovací haly, které mají více než 3 stání a stísněné prostory. Jedním z požadavků je provoz pěších, proto by zde měl být vyznačen pás pro pěší, pro vertikální

pohyb slouží schodiště nebo rampy. Světlá výška podlaží musí být minimálně 2,10 m, min. příčný sklon ramp v zatáčkách je 3%. Dále podélný sklon a to vnitřní rampy přímé maximálně 14%, vnitřní rampy zakřivené max. 13%, vyrovnávací polorampy max. 17% a ostatní rampy max. 10%.

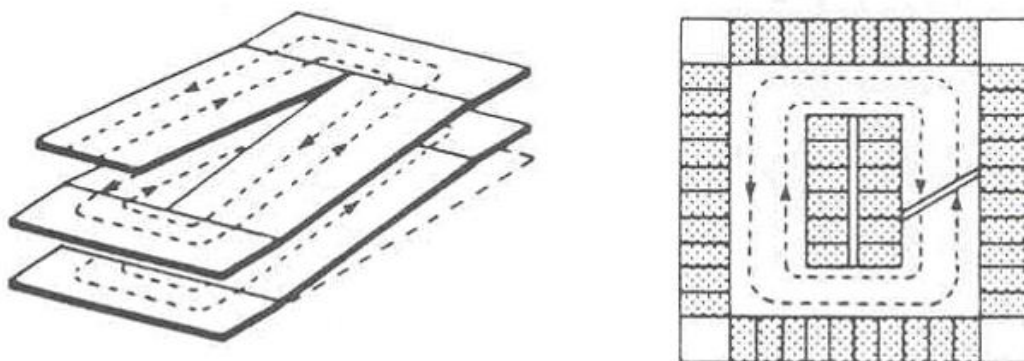
1.12.1 Prostorové a dispoziční uspořádání

- **patrový parking s přímými rampami (obrázek 6)**



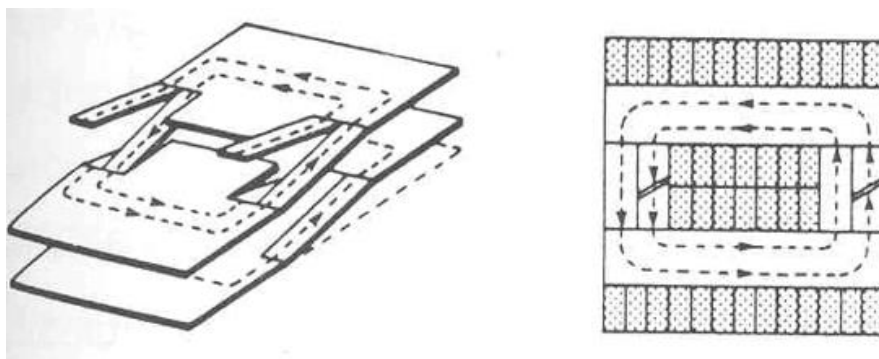
Obrázek 6 - Patrový parking s přímými rampami [3]

- **celorampový parking - podélný sklon ramp max. 6% (obrázek 7)**



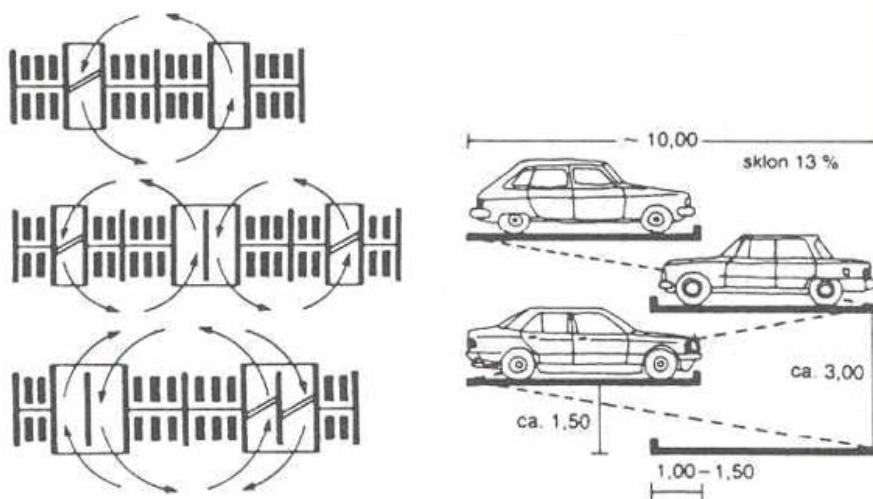
Obrázek 7- Celorampový parking [3]

- **parking s posunutými půlpatry** - podélný sklon poloramp 13% - 15% (obrázek 8)



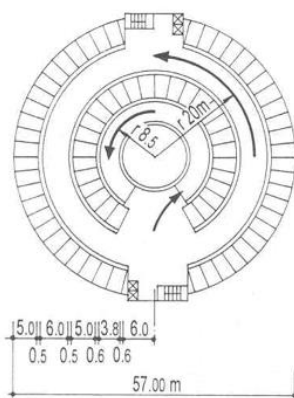
Obrázek 8 - Parking s posunutými půlpatry [3]

- **parking s patry zasunutými do sebe** (obrázek 9)



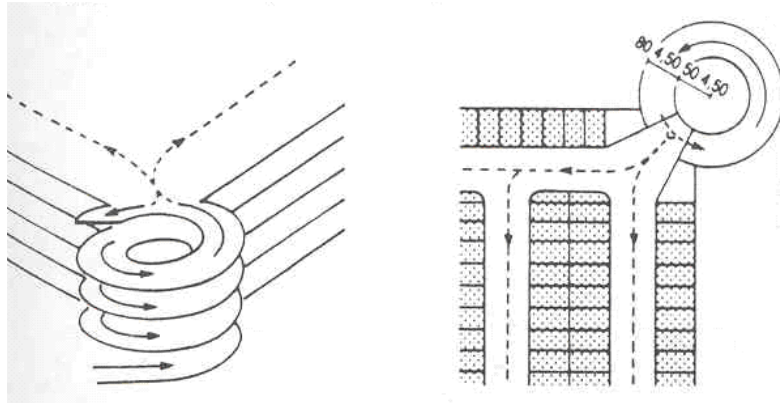
Obrázek 9 - Parking s patry zasunutými do sebe [3]

- **celorampový parking s točitou parkovací rampou** (obrázek 10)



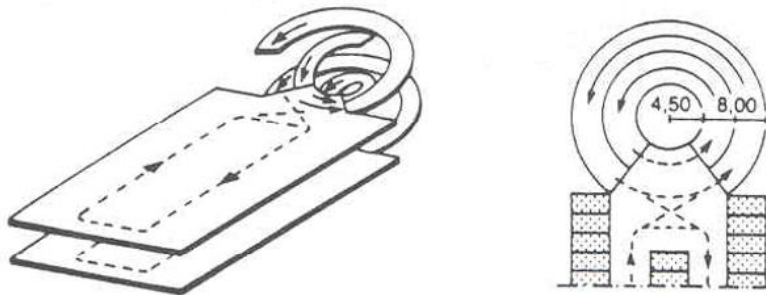
Obrázek 10 - Celorampový parking s točitou parkovací rampou [3]

- **parking s kruhovými rampami v rozích budovy (obrázek 11)**
(rampy jsou situovány v oddělených věžích)



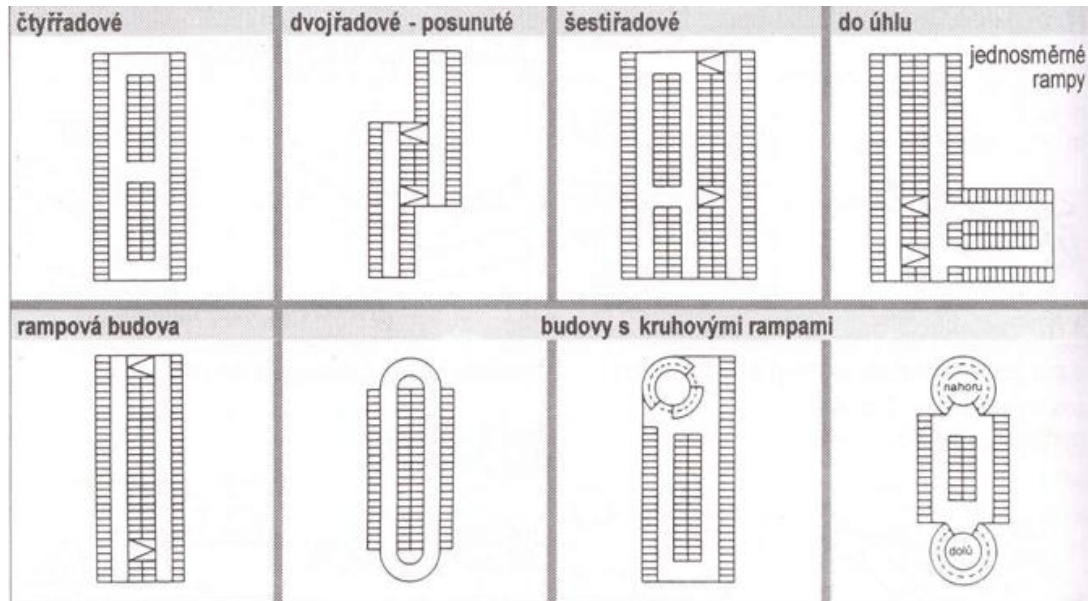
Obrázek 11 - Parking s kruhovými rampami v rozích budovy [3]

- **parking s čelní kruhovou rampou (obrázek 12)**



Obrázek 12 - Parking s čelní kruhovou rampou [3]

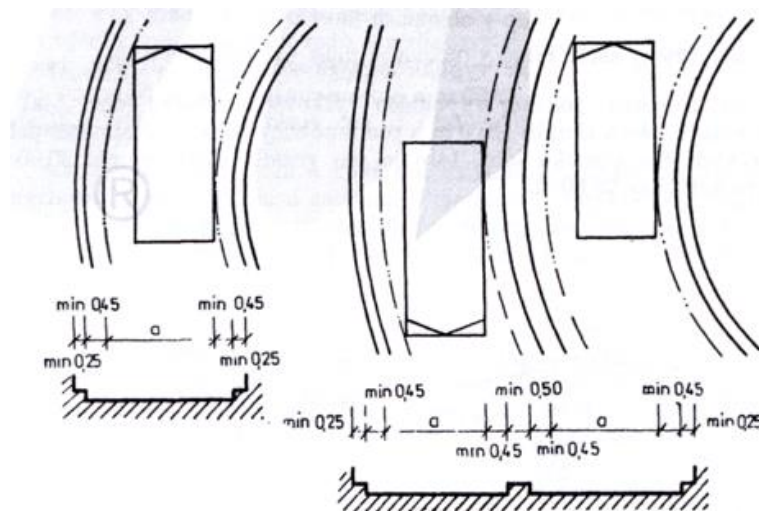
1.12.2 Příklady prostorových a dispozičních uspořádání patrových garáží



Obrázek 13 - Příklady prostorových a dispozičních uspořádání patrových garáží [3]

1.12.3 Návrhové prvky

Poloměry oblouků v garáži pro osobní automobily jsou 3,10 m pro vnitřní oblouk a 6,20 m pro vnější oblouk (obrázek 14). Šířka jízdního pruhu v garáži je pro rampu 2,40 m, pro jednosměrný jízdní pruh 3,10 m a pro obousměrný jízdní pruh 6,00 m. [3]



Obrázek 14 - Šířka jízdních pruhů na rampě [3]

2 Možnosti využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti

2.1 Přiblížení problematiky zjišťování obsazenosti

Asi každý z nás někdy zažil nepříjemnou situaci, kdy po dojezdu do cíle své cesty musel strávit ve svém automobilu dlouhý čas hledáním místa jak a kde zaparkovat. S přibývajícím počtem automobilů se tento jev stává stále častějším a není tedy divu, že problematika parkování se stává aktuálním tématem celé řady výzkumných a vývojových projektů. Objevují se řešení, která pomáhají řidičům tento problém řešit.

Velmi známé jsou proměnlivé světelné tabule, které informují kolik je na daném parkovišti volných míst. Díky mobilním sítím a datového přenosu je možné tuto informaci zobrazit také na vzdálených světelných tabulích a napomoci tak příjezdějícím si pružně vybrat požadované parkoviště podle cíle své cesty a aktuálního stavu volných parkovacích míst. Existují i systémy, které k tomuto účelu používají parkovací hodiny, které evidují, jestli je dané místo volné a prostřednictvím datových přenosů se nabízí řidičům.

Moderní automobily jsou dnes vybaveny vyspělou elektronikou, která pomocí palubních systémů komunikuje s řidičem. Výjimkou nejsou navigační systémy vybavených přijímači TMC (Traffic Message Channel), které dokáží na základě aktuální dopravní situace přeplánovat trasu a dynamicky tak reagovat na nově vzniklé problémy.

S rozvojem mobilních technologií se nabízí celá řada dalších možností. Pro jednoduchou a levnější navigaci můžeme využít svůj mobilní telefon, nebo kapesní počítač. Kromě flexibility těchto zařízení umožňujících aktualizovat jak vlastní navigační programy, tak i jejich mapové podklady, je možné využít i jejich další důležitou vlastnost, kterou je jejich přístup k síti Internet.

2.2 RDS-TMC

Systém RDS-TMC (Radio Data System – Traffic Message Channel, kanál dopravních informací), založený na protokolu ALERT, poskytuje řidičům prostřednictvím RDS aktuální dopravní informace.

RDS je rádiová technika, která umožňuje přenášet neslyšitelné digitální informace v postranním pásmu rádiového vysílání na frekvencích FM. Informace přenášené technikou RDS jsou vysílány po skupinách, z nichž jedna, označená 8A, je rezervována pro dopravní informace, které přijímač prezentuje řidiči požadovaným způsobem (hlasově, textově, graficky na displeji navigačního přístroje). Aby bylo možné dopravní informace poskytovat prostřednictvím RDS, byl vytvořen protokol ALERT (Agreed Layer of European RDS-TMC).

Základním cílem systému je poskytnout řidičům v Evropě informace v jednotné, standardizované podobě v rodném (popř. požadovaném) jazyce, nezávisle na použitém přijímači. K tomu je nutná velmi úzká spolupráce lokálních, regionálních a národních organizací poskytujících dopravní informace. Celý systém je na evropské úrovni standardizován řadou norem ENV 14819. NDIC...

Informace o stavu dopravy je ve vozidle buď zpracována navigačním přístrojem (obr. 15), který je schopen na základě takových zpráv automaticky přepočítat navrženou trasu (dynamická navigace), nebo je řidiči prezentována pouze hlasově či textově na displeji přijímače. Dekodéry RDS-TMC je také možné umístit např. do proměnných informačních tabulí podél komunikace.



Obrázek 15 - Panel navigačního a informačního palubního počítače [4]

Největším poskytovatelem v České republice je Národní dopravní informační centrum (NDIC) a jeho Jednotný systém dopravních informací pro ČR (JSDI). NDIC shromažďuje informace od všech složek Integrovaného záchranného systému (IZS), od Ředitelství silnic a dálnic, dopravních zpravodajů a dalších zdrojů. Dopravní informace jsou taktéž získávány z automatických dopravních telematických systémů. TMC je v ČR provozováno na vlnách Českého rozhlasu na síti vysílačů ČRo 3. Kromě NDIC šíří v ČR signál TMC ještě DIC Praha na frekvenci Českého rozhlasu – Regina (92.6 MHz) a společnost TELEASIST ve spolupráci s Global Assistance na frekvenci Českého rozhlasu 1 – Radiožurnál (92.6 MHz).

2.2.1 Zprávy TMC

Protokol ALERT existuje ve dvou variantách ALERT C a ALERT Plus. Rozdíl je ve způsobu kódování lokalit a druhu poskytovaných zpráv. ALERT Plus je orientován na stavové události (cestovní doba na komunikaci, **obsazenost parkoviště**, apod.). Oproti tomu používanější ALERT C je orientován na události (nehoda, kolona, překážka na vozovce, apod.).

2.2.2 Protokol ALERT C

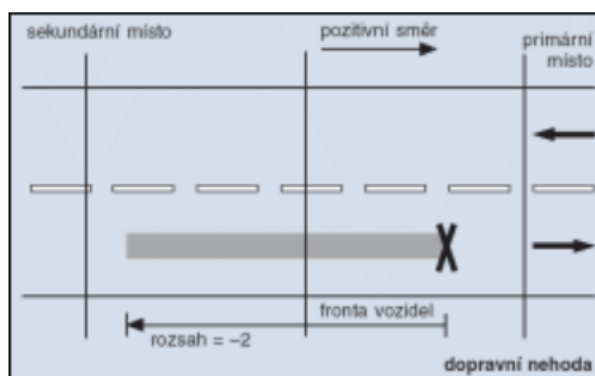
ALERT C definuje dvě kategorie informací: základní informační položky a volitelné informační položky. Základní položky jsou zpravidla přítomny ve všech zprávách, zatímco volitelné mohou být přidány tam, kde je to nutné.

Standardní zprávy obsahují tyto položky:

- událost – informace o povětrnostní situaci nebo dopravním problému (např. kongesce způsobená dopravní nehodou),
- místo (lokalizace) – informace o oblasti, úseku komunikace nebo místě, kde se nachází zdroj problému,
- směr a rozsah – identifikuje přilehlá místa nepříznivě ovlivněná událostí,
- trvání – předpokládaná doba trvání problému,
- doporučení objížďky – udává, zda se doporučuje vyhledat alternativní trasu či nikoliv (informace se prezentuje řidiči jako doporučení nebo navigačnímu přístroji jako instrukce).

Položka událost je kódována 11 bity. Seznam a popis používaných událostí jsou uvedeny v ENV 14819-2.

Položka místo (16 bitů) udává oblast, úsek nebo bod, kde se vyskytl problém. V lokalizačních tabulkách jsou zanesena místa silniční sítě, podle kterých se řidiči orientují: křižovatky, sjezdy a nájezdy na dálnici, mosty, ale i čerpací stanice, motoresty a další. Obdrží-li dekodér zprávu s odkazem na místo, které není obsaženo v jeho databázi, neposkytne žádný výstup pro řidiče. Směr a rozsah určuje čtyřbitová zpráva. Směr se identifikuje jedním bitem (negativní nebo pozitivní), a to podle směru šíření události. Rozsah je definován pomocí tří bitů a identifikuje řetězec až sedmi kroků prostřednictvím přilehlých (sousedních) definovaných míst TMC. Poslední krok v řetězci definuje sekundární místo, které spolu s primárním rámuje událost (obr. 16). Tím je umožněna např. následující prezentace zprávy: „Kolona vozidel na 75. kilometru dálnice D1 ve směru Praha-Brno z důvodu nehody nákladního vozidla. Opusťte dálnici na 66. kilometru, výjezd Loket.“ Ovlivňuje-li událost jen jedno místo TMC, rozsah se rovná nule. Ovlivňuje-li více než sedm přilehlých bodových míst, měla by být popsána na úrovni úseku. Body TMC se zadávají na více úrovních. Několik bodů tvoří komunikaci nebo charakteristickou část komunikace, která má také svoje místo v lokalizační tabulce.



Obrázek 16 - Událost o rozsahu -2 [4]

Doba trvání (3 bity) – položka umožňuje rozlišit osm stupňů očekávané doby trvání problému. Interpretace kódu doby trvání závisí na povaze události, jak je definována v seznamu událostí v ENV 14819-2. U jednoskupinových zpráv je doba trvání základní položkou, zakódovanou v předem přiděleném tříbitovém poli. U víceskupinových zpráv je doba trvání volitelnou položkou a je možné rovněž detailněji definovat doby skončení událostí. Je-li doba trvání nejistá, doporučuje se u jednoskupinových zpráv použít kód 0 (žádná explicitní doba trvání se neuvádí).

Doporučení objížd'ky (1 bit). Bit objížd'ky je obsažen jen v jednoskupinových zprávách. Udává, zda se řidičům doporučuje vyhledat a sledovat nějakou alternativní trasu nebo slouží jako instrukce pro navigační přístroj. U víceskupinových zpráv (pro zprávu není vyhrazeno pouze 37 bitů jedné 8A skupiny, ale zpráva je rozdělena až do pěti těchto RDS skupin) je možné pomocí bodů zanesených v lokalizační tabulce doporučit přímo objízd'nou trasu. Např.: „Kolonu na 65. kilometru dálnice D1 můžete objet přes Čechtice a Pelhřimov“. Je-li předem definována objízd'ná trasa, může být ve víceskupinové zprávě udána jako posloupnost doporučených míst.

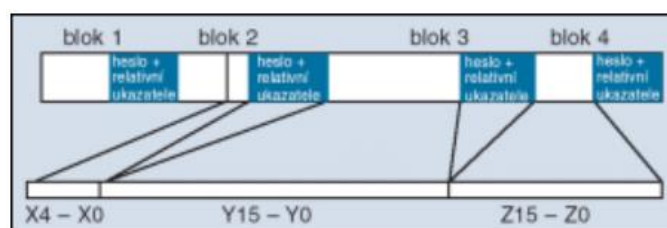
2.2.3 Zprávy Euroad

Zprávy TMC se za běžných podmínek týkají míst z lokalizační tabulky pro danou oblast (ČR, Německo, Velká Británie a další). Prostřednictvím speciálních víceskupinových zpráv Euroad je však možné předávat i odkazy na místa z jiných lokalizačních tabulek. Tyto zprávy mohou být použity k informování řidičů o problémech v jiných oblastech, zejména v sousedních zemích.

Ve zprávách Euroad je každé místo v Evropě, lokalizované pro potřeby TMC, jednoznačně specifikováno kódem země, číslem lokalizační tabulky s originálním kódem místa. V přijímači může být takto rozšířený kód místa interpretován pomocí databáze Euroad, která je složeninou všech nebo jen některých databází v Evropě.

2.2.4 Přenos zpráv

V systémech RDS-TMC jsou dopravní zprávy přenášeny ve skupinách RDS typu 8A. Na obr. 17 je znázorněn formát této skupiny.



Obrázek 17 - Formát zpráv RDS-TMC typu 8A [8]

Jednoskupinové uživatelské zprávy jsou indikovány v bloku 2 dvěma bity $X4 = 0$ a $X3 = 1$. Bity $X2$ až $X0$ obsahují informaci o době trvání, bit $Y15$ je vyhrazen pro objížd'ku, $Y14$ pro směr. $Y13$ až $Y11$ informují o rozsahu, $Y10$ až $Y0$ o události a $Z15$ až $Z0$ definují místo.

Víceskupinové zprávy jsou sledy od dvou do pěti skupin typu 8A, které vytvářejí podrobnou zprávu TMC. Obsahují tříbitové políčko indexu kontinuity (X2 až X0). Všechny skupiny v rámci jedné víceskupinové zprávy musejí mít stejnou hodnotu tohoto indexu. První skupina víceskupinové zprávy je indikována v přenosové části pomocí bitů $X4 = 0$; $X3 = 0$; $Y15 = 1$. Datová pole TMC v první skupině obsahují popis události, místo, směr a rozsah. Jejich rozdělení je naprosto stejně jako u jednoskupinových zpráv.

Je-li správně přijata a potvrzena pouze první skupina víceskupinové zprávy, dekodéry mohou řidiči interpretovat informaci o události, místě a rozsahu s upozorněním, že mohou následovat další podrobnosti. Ty je možné oznámit až po příjmu a potvrzení platnosti následujících skupin zprávy.

Toto však neplatí pro zprávy Euroad, kde pro správnou částečnou prezentaci musí být přijaty, spojeny a potvrzeny minimálně první dvě skupiny. Následné skupiny víceskupinové zprávy jsou indikovány takto: $X4 = 0$; $X3 = 0$; $Y15 = 0$.

ALERT C předpokládá, že periodické opakování zpráv bude doplněno okamžitým opakováním každé skupiny při vysílání. Každá skupina musí být vysílána minimálně dvakrát po sobě. Teprve potom je vysílána další skupina. Doporučuje se, aby skupiny byly akceptovány jako platné pouze tehdy, když byly přijaty dvě kopie téže skupiny identické bit po bitu (kromě indexu kontinuity).

Například jsou-li vysílány dvě zprávy A a B, kde zpráva A obsahuje tři skupiny – A1, A2, A3, a zpráva B dvě skupiny – B1, B2, je sekvence takováto: A1 A1 A1 A2 A2 A2 A3 A3 A3 B1 B1 B1 B2 B2 B2. Mezi bezprostřední opakování mohou vstupovat jiné zprávy skupiny RDS, avšak v žádném případě nesmí vstoupit jakákoliv jiná skupina typu 8A. [4]

2.3 Dopravní detektory

Dopravní detektory jsou zařízení, která zjišťují vstupní data a informace pro další systémy dopravní telematiky. Měření probíhá za pomoci čidel, která se nazývají senzory. Senzory mohou pracovat na různých fyzikálních principech, avšak data jsou vždy získávána z jízdy vozidel bez omezení plynulosti dopravního provozu. Umístění detektoru je různé podle jednotlivých druhů. V zásadě se umísťují vedle komunikace, nad komunikaci, pod povrch vozovky nebo na povrch vozovky. Údaje, které získáme z jednotlivých měření, slouží pro následné zpracování dopravně-inženýrských veličin.

Pomocí dopravních detektorů lze zjišťovat základní parametry jako okamžitá rychlost vozidla, řazení vozidla do dopravního pruhu, klasifikace vozidla, rozvor náprav, celková hmotnost vozidla, nápravové zatížení vozovky, identifikace zastavení vozidla, identifikace tvorby kolony, identifikace nehody a identifikace vozidla podle registračního čísla.

Další údaje, které lze získat odvozením ze základních parametrů jsou: intenzita dopravního proudu, skladba dopravního proudu, hustota dopravního proudu a průměrná úseková rychlost vozidel.

Základním údajem pro vyhodnocování dopravních dat je obsazenost detektoru nebo také doba obsazenosti detektoru. Tím je myšlen průjezd vozidla nebo zastavení vozidla v určitém bodu či ve sledovaném jízdním pruhu.

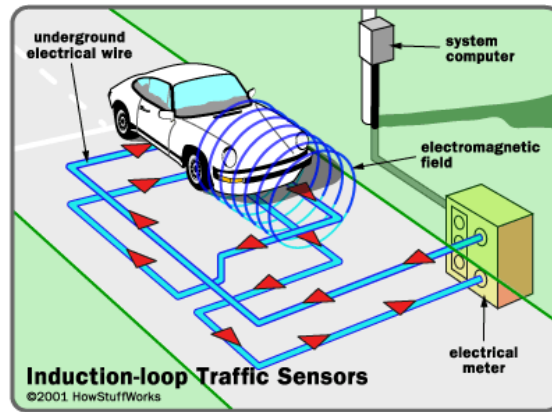
Tyto systémy lze rozdělit dle měřené veličiny jako je rychlost, počet vozidel, teplota, tlak, optické, magnetické, elektrické, mechanické veličiny, aj. Dále je lze dělit dle fyzikálního principu detekce na detektory indukčnostní, magnetické, piezoelektrické, opticko-elektrické, optické, a další. Podle technologického postupu instalace můžeme rozlišit skupinu detektorů na intrusivní a neinrusivní. Intrusivní detektory zasahují svými konstrukčními prvky do vozovky, jako jsou například indukční smyčky. Ještě před několika lety se ve většině případů používaly právě intrusivní typy detektorů, ale dnes se díky rozvoji telematiky prosazují více neinrusivní druhy, jako jsou například radary nebo video-detekce.

2.3.1 Typy dopravních detektorů

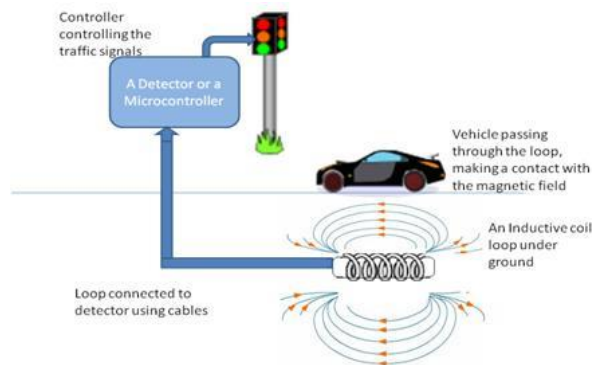
Různých typů dopravních detektorů existuje velké množství, dále jsou popsány detektory nejčastěji používané v běžné provozu.

Indukční smyčky

Indukční smyčky (obrázek 18) patří mezi intrusivní typ detektorů. Díky své jednoduchosti a spolehlivosti se řadí mezi nejčastěji používané detektory. Detektor se instaluje do vozovky. Poskytovaná data jsou intenzita, **obsazenost** a můžeme také rozlišit směr jízdy, měření rychlosti či klasifikovat jednotlivá vozidla. Používají se na ramenech SSZ (obrázek 19), pro zabezpečení závor na parkovištích a v tunelech, zajižděcích sloupků atd.



Obrázek 18 - zobrazení indukční smyčky



Obrázek 19 - Indukční smyčka připojená SSZ

Výhodou indukčních smyček je osvědčená a spolehlivá technologie, zároveň také nižší pořizovací cena. Nevýhodou je narušení dopravy při instalaci a údržbě samotného detektoru, především pak snížení kvality a životnosti povrchu vozovky.

Ultrazvukové detektory

Ultrazvukovými detektory se měří především počet, přítomnost a obsazenost vozidel, výška a délka vozidel, ale také rychlost (vysílá dva paprsky pod definovanými úhly). Výhodou ultrazvukových detektorů je, že jsou neintrusivní, mají malé rozměry a snadno se instalují. Změny teplot a povětrnostní podmínky mohou ovlivnit vlastnosti a tím snižují přesnost měření.

Mikrovlnné detektory

Mikrovlnné detektory se používají pro měření intenzity, rychlosti a kategorizaci vozidel. Detektory se umísťují přímo nad jízdní pruhy proti směru jízdy vozidel. Výhodou těchto detektorů je, že nejsou nikterak ovlivněny počasím, avšak nemohou detekovat stojící či pomalá vozidla.

Pasivní infračervené detektory

Každý objekt, který nedosahuje teploty 0 K, emituje tepelné záření. Pasivní infračervené detektory, operující v daleké infračervené oblasti 8-14 μ m, toto záření snímají a vyhodnocují změnu energie při průjezdu vozidla. Výkon je do jisté míry nezávislý na změnách teploty a proudění vzduchu. Jedná se o neintrusivní typ detektorů.

Aktivní infračervené detektory

Aktivní infračervené detektory, operující v blízké infračervené oblasti \sim 0,85 μ m, vysílají paprsek a měří dobu, za kterou se vrátí odražený paprsek zpět. Je možné měřit intenzitu dopravy, obsazenost detektoru, rychlost, délku a kategorii vozidla. Tyto detektory jsou neintrusivní. Kvalita měření může být ovlivněna hustou mlhou nebo sněhovými vánicemi.

Optické detektory

Optické detektory fungují na principu vysílání a přijímání optického paprsku mezi dvěma referenčními body. Ve své podstatě se jedná o světelné závory, které se používají např. pro zjišťování dodržení maximální výšky vozidla (tunely, garáže), u kyvadlové dopravy nebo přechodů pro chodce. Jedná se o neintrusivní typ detektorů, u kterých je nevýhodou skutečnost, že vysílané paprsky mohou být ovlivněny povětrnostními podmínkami.

Videodetekce

Videodetekce pracuje na principu digitalizace obrazu, kdy jej rozloží na pixely a následně vyhodnocuje změny barev, jasů a kontrastu. Díky těmto změnám dokážeme vozidla detekovat a identifikovat. Na obrazu lze vytvářet virtuální smyčky, jejichž polohu a tvar lze měnit dle potřeby a umístění detekční kamery. Ty se umísťují co nejvýše např. na sloup světelné signalizace nebo veřejného osvětlení. Tento typ detektorů, který dokáže měřit více dopravních parametrů najednou, dovede identifikovat také dopravní nehody.

Kombinované detektory

Tyto detektory kombinují možnosti ověření videa s dalšími druhy snímání parametrů dopravního proudu. Měří rychlost každého vozidla za pomoci Dopplerova efektu posunu odražených vln. Ultrazvukové senzory skenují výškový profil jedoucího vozidla a zóny pasivních infračervených detektorů získávají polohu vozidla. Doporučená montážní místa jsou brány nebo jiné konstrukce nad středem jízdního pruhu. [5]

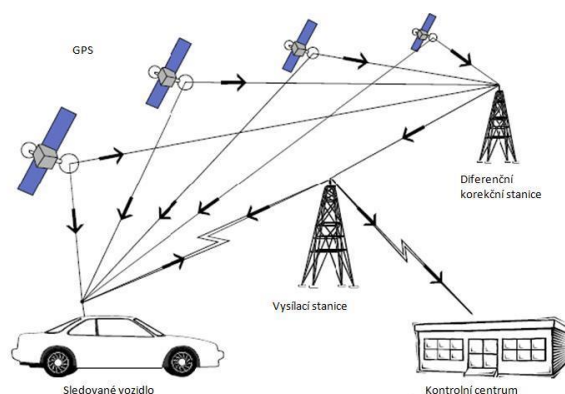
2.4 Floating Car Data (FCD) – Plovoucí vozidla

Plovoucí vozidlo je v moderních inteligentních dopravních systémech významným, a do určité míry nenahraditelným prvkem. Ještě před několika lety bylo využívání plovoucího vozidla výsadou dopravních inženýrů, kteří měřícím vozidlem monitorovali jeho pohyb v dopravním proudu. Princip měření spočíval v zásadě v kontinuálním záznamu času, rychlosti a trasy vozidla. Tento záznam byl ukládán v záznamovém médiu ve vozidle pro následné zpracování.

V současné době jsou již téměř standardně vybavovány satelitním systémem pro určování pozice i vozidla střední cenové třídy. Satelitní přijímač GPS, digitální mapa a algoritmy pro eliminaci nepřesnosti GPS umožňují spolehlivé navigování. Kromě toho existuje velká flotila vozidel, která nejenom monitorují svou pozici, ale vysílají informaci o pozici do centra převážně GPRS přenosy. Jde převážně o firemní vozidla a on-line monitoring pozic firemních vozidel slouží například ke kontrole a optimalizaci jejich tras.

2.4.1 GPS Floating Car Data

Základní princip techniky GPS Floating Car Data (GFCD) sbírání dat z pohybujících se vozidel je spojen s GNSS (Global Navigation Satellite System) technologií. Ta zajišťuje určení polohy a GSM (Global System for Mobile telecommunication) zprostředkovává datovou komunikaci s řídicím centrem pomocí SMS / GPRS. Obě tyto technologie jsou integrované do jednotky vozidla, které jsou např. původně součástí správy vozového parku, navigačních jednotek nebo monitorování krádeže vozidel. Pro správné fungování této technologie je nutný dostatek sledovaných jednotek (poskytovatelů dat), aby byl dosažen reprezentativní statistický vzorek pro využití technologie v dopravních aplikacích. Z tohoto důvodu je tento systém rozvinut hlavně v městských aglomeracích, kde je možné vozidla taxi služby a autobusy městské hromadné dopravy vybavit těmito systémy a poskytovat tak dostatečné pokrytí dopravní infrastruktury.



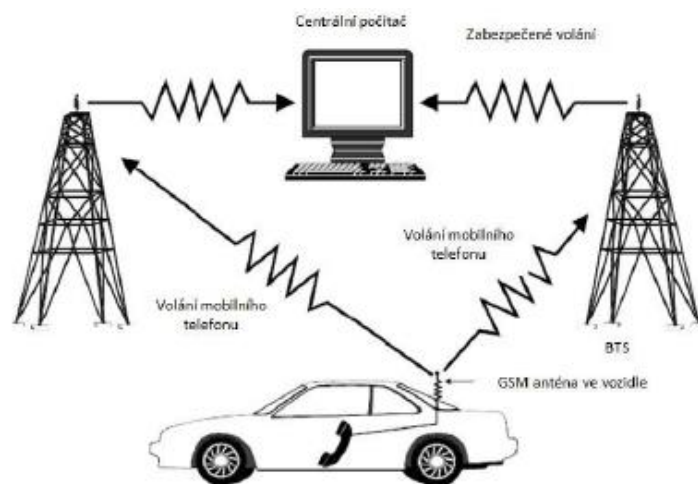
Obrázek 20 - Komunikační schéma GPS FCD systému [6]

Aby data z FCD (obrázek 20) byla relevantní pro dálnice, rychlostní silnice a silnice I. třídy lze předpokládat dobu průjezdu alespoň jednoho vozidla takové flotily do patnácti minut a na sledovaném úseku je nutné, aby flotila neobsahovala pouze určité typy vozidel (nákladní doprava, autobusy, sanitky, apod.).

2.4.2 GSM Floating Car Data

Technika GSM Floating Car Data (CFCD) je založena na principu sledování pohybu mobilních telefonů (jakékoliv komunikační zařízení se SIM kartou) v rámci sítě GSM. Dopravní síť je v principu rozdělena na úseky, které pokrývá jedna základnová stanice a v místě předání sledovaného zařízení další základnové stanici se vytvoří monitorovací bod. Díky této metodě je možné sledovat pohyb vozidel ve velkých městech po provedení úprav v síťových systémech s určitou přesností. Komunikační schéma pro FCD sběr dat pomocí GSM telefonů je zobrazeno na obrázku 21.

V případě sběru dat pomocí technologie CFCD se jak pro detekci, tak pro zasílání informací o pohybu vozidla využívá mobilní telekomunikační síť. Předpoklad pro fungování tohoto principu počítá s tím, že v dnešní době skoro každý uživatel vozidla vlastní mobilní telefon. Ten kontinuálně odesílá informace o poloze poskytovateli mobilních služeb. Pomocí triangulační techniky je možné definovat polohu telefonu, a v kombinaci přiřazení k dopravní síti je snadné zároveň identifikovat pohyb vozidel. Lokalizace GSM má své hranice v nepřesnosti rozpoznání pohybujících se objektů (automobil versus nákladní vozidlo, cyklista, chodci apod.) a také v nepřesnosti samotné lokalizace, např. souběžné komunikace (souběžné dálnice versus železnice) a lokalizace v extravilánu (nízký počet BTS, členitý terén). Ze strany mobilního operátora jsou také nutné investice v samotném provozu (jiný režim využívání sítě oproti základnímu) a za účelem zlepšení přesnosti výsledků.



Obrázek 21 - Komunikační schéma pro FCD sběr dat pomocí GSM telefonů [6]

FCD aplikace nabízí poskytování různých dat jak historické, tak aktuální. Mezi informace, které je možné získat přímo z FCD aplikací patří:

- Historická data
 - Zdroj a cíl cesty
 - Jízdní doby
 - Zdržení (čas, místo atd.)
 - Použitá trasa (přiřazení k mapovým podkladům)
- Aktuální data
 - Pozice vozidla dle nastaveného intervalu
 - Průjezd daným bodem (informace o času / rychlosti)
 - Dosažením daného bodu

Tyto data slouží pro implementaci do dalších systémů a aplikací jako jsou průměrné/úsekové rychlosti na jednotlivých úsecích, jízdní doby a dojezdové časy, identifikace vzniku kongescí či dopravních excesů, objízdne trasy a další. [6]

2.5 Zpracování dopravních dat

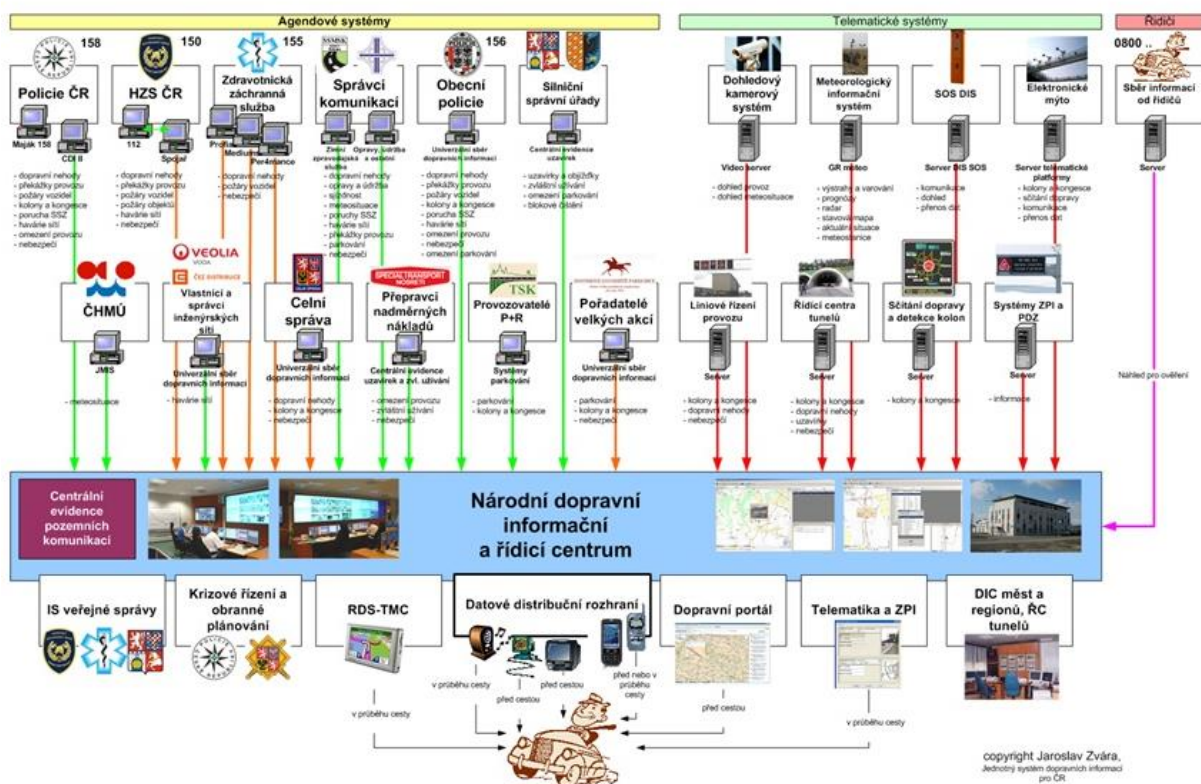
Nasbíraná data je nutné zpracovat pro možnost dalšího efektivního využití. V rámci České republiky je několik systémů, které sbírají dopravní data pomocí dopravních detektorů, plovoucích vozidel, strategickými detektory, agendovými a telematickými systémy ale také dalšími jinými způsoby. Tyto dopravně informační centra denně pomáhají řidičům a celému dopravnímu systému v usnadnění pohybu na pozemních komunikacích.

2.5.1 Jednotný systém dopravních informací pro ČR (JSDI)

Jednotný systém dopravních informací pro ČR (obrázek 22) je společným projektem Ministerstva dopravy ČR (MDČR), Ministerstva vnitra ČR (MVČR), Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD ČR) a řady dalších orgánů, organizací a institucí veřejné správy, veřejných i privátních osob a subjektů z celé ČR, které na projektu spolupracují. JSDI je komplexním systémovým prostředím pro sběr, zpracování, sdílení, distribuci a publikaci dopravních informací a dopravních dat o aktuální dopravní situaci a informací o pozemních komunikacích, jejich součástech a příslušenství.

Hlavním cílem realizace projektu JSDI je informační podpora procesů pro:

- zajištění průjezdnosti a sjízdnosti sítě pozemních komunikací v maximu času a maximu rozsahu území České republiky,
- zvýšení bezpečnosti a plynulosti provozu prostřednictvím vytvoření spolehlivého, funkčního, efektivního, bezpečného a k životnímu prostředí šetrného systému v silniční dopravě.



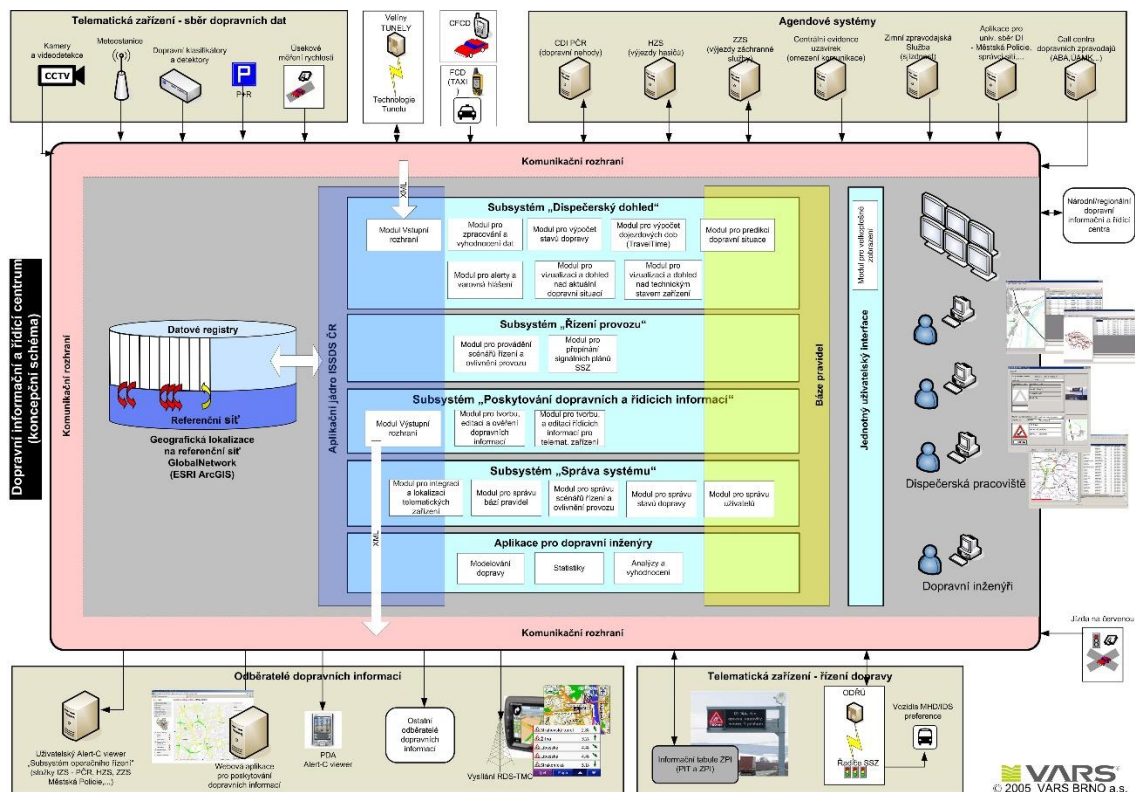
Obrázek 22 - Schéma Jednotného systému dopravních informací pro ČR [7]

JSDI informuje obecně o dopravních nehodách, zácpách a uzavírkách. Mimo tyto hlavní vlastnosti komunikací obsahuje také informace o sjízdnosti komunikací, stupních provozu, počasí a povětrnostních vlivech či **obsazenosti parkovišť P+R** v hlavním městě. [7]

2.5.2 Národní dopravní informační centrum (NDIC)

Národní dopravní informační centrum (NDIC) je centrální operační pracoviště s nepřetržitým provozem pro správu Jednotného systému dopravních informací pro ČR (JSDI), tedy pro sběr, třídění a ověřování dopravních informací týkajících se silniční dopravy. Zpracovává informace z desítek různých zdrojů a šíří je pak skrze dopravní zpravodajství radií a televizí, online mapové aplikace, systém RDS-TMC a také na žádost všem partnerům, kteří mohou implementovat informace do svých aplikací. Cílem NDIC je sledovat vývoj dopravní situace a aktualizovat a ověřovat data a distribuovat dopravní informace k řidičům. Provozuje jej Ředitelství silnic a dálnic ČR. NDIC bylo založeno za účelem organizování distribuce dopravních informací ze silnic na celém území ČR. Není určeno pro přímou komunikaci s veřejností.

NDIC (obrázek 23 a 24) zahájilo činnost 1. listopadu 2005. Prostory nového pracoviště v Ostravě byly otevřeny 11. září 2008. [7]



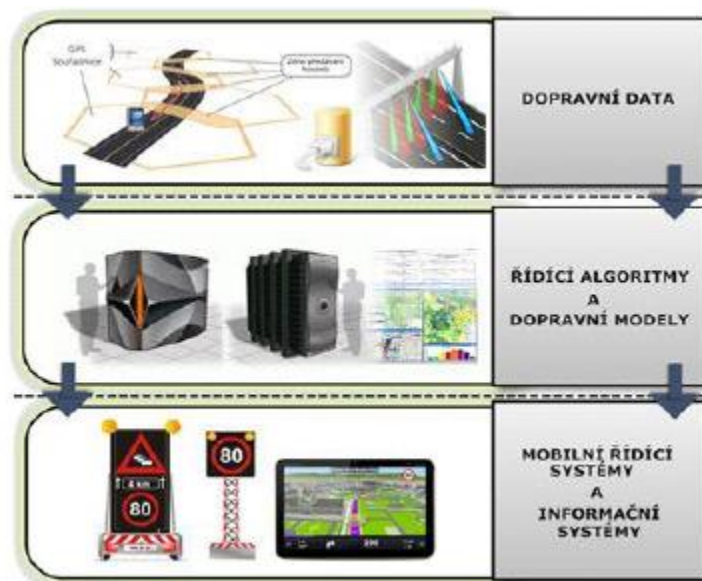
Obrázek 23 - Schéma technologického systému NDIC [7]



Obrázek 24 - Operační středisko NDIC [7]

2.5.3 Rozvoj dopravních systémů (RODOS)

Centrum pro rozvoj dopravních systémů RODOS je jedním z největších subjektů působícím v oblasti aplikovaného výzkumu v odvětví dopravy se zaměřením na monitorování, řízení silniční dopravy a jejího financování. Centrum RODOS spolupracuje s vysokými školami v rámci celé ČR a s podniky, které patří mezi přední dodavatele a výrobce v oblasti IT technologií, software, sběru dat a zavádění inteligentních dopravních systémů do praxe na českém trhu. Výstupy z centra RODOS slouží státní správě (Ministerstvo dopravy, Ředitelství silnic a dálnic, Kraje), odborné veřejnosti (pracovníci odborů dopravy krajů a měst, vedoucí odborů ministerstev, výzkumní pracovníci, konzultanti) a v neposlední řadě široké veřejnosti, jelikož realizace centra bude mít přímý dopad na řidiče.



Obrázek 25 - Aplikační oblasti centra RODOS [8]

Asi největší předností centra RODOS (obrázek 25) je využití více zdrojů poskytovaných informací v reálném čase. Systém využívá více než stotisícovou flotilu plovoucích vozidel v kombinaci s mýtnými bránami na hlavních tazích a dopravními kamerami ve městech. [8]

2.6 Typy výstupů dopravních informací

Naměřená a zpracovaná data je možné prezentovat široké veřejnosti za účelem zobrazení aktuálních dopravních informací jak v provozu, tak i na parkovištích. Tyto informace může poté řidič použít k tomu, aby jeho cesta k cíli byla co nejrychlejší a pohodlně našel volné místo pro zaparkování svého vozidla. Dopravní aplikace pomáhají nejen samotným řidičům, ale také odlehčují dopravní zátěž komunikací tím, že doporučí řidičům alternativní trasu.

2.6.1 Waze

Waze je navigační software pro mobilní telefony typu smartphone a tablety vyvinutý izraelskou skupinou Waze Mobile a je poskytován zdarma. Společnost Waze patří od roku 2013 pod Google. Tvůrci je software prezentován jako „GPS navigační software s prvky sociální sítě a počítačové hry“. Základní odlišností od komerčních produktů je tvorba mapových podkladů samotnými uživateli stejně jako aktivní přispívání k situaci na silnicích, kdy systém Waze automaticky sbírá data o hustotě provozu a zároveň umožňuje uživatelům aktivně hlásit komplikace v dopravě. Díky široké uživatelské základně a komunitě nadšenců obsahuje systém Waze nově vznikající silnice a informace o uzavírkách na stávajících silnicích často od prvního dne vzniku dané situace, tím překonává řadu placených navigačních systémů.

Základní funkcí programu je automobilová navigace v režimu turn-by-turn včetně hlasové navigace. Na rozdíl od ostatních navigací je systém Waze užitečné využívat i pro denně se opakující cesty, typicky do zaměstnání atp. Díky neustálé aktualizaci dopravních informací od ostatních uživatelů je uživateli stále nabízena optimální trasa včetně informací o nebezpečích na cestě.

Mapové podklady aplikace Waze (obrázek 26) jsou zcela nezávislé na všech ostatních komerčních mapových podkladech a jsou od základu vytvářeny uživatelskou komunitou Waze. Kvalita celosvětového pokrytí mapovými podklady kolísá, nicméně díky popularitě v Česku i Slovensku jsou mapy v těchto oblastech již velmi dobře použitelné pro navigování a v rychlosti aktualizací v případě uzavírek nebo otvírání nových silnic dokonce předčí mnoho komerčních navigačních systémů.[9]

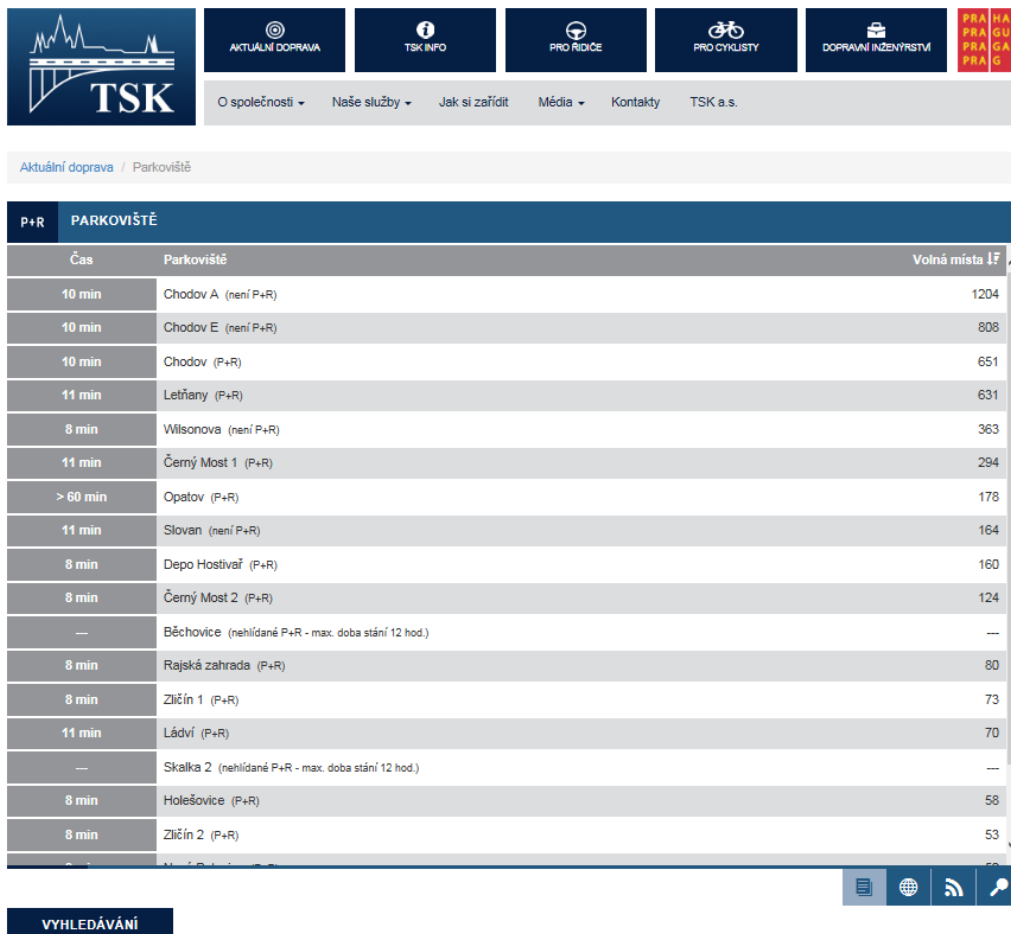


Obrázek 26 - Zobrazení aplikace Waze na mobilním zařízení [9]

2.6.2 Technická správa komunikací Praha

Technická správa komunikací hl. m. Prahy (TSK) je organizace hlavního města Prahy, která zajišťuje rozvoj, výstavbu, správu, údržbu a opravy pozemních komunikací a dalšího majetku města. Mimo jiné spravuje dopravní portály, které poskytují veškeré dopravní informace občanům hlavního města. Na obrázku 27 je uvedena ukázka z aplikace, která přebírá informace o stupních dopravy, nehodách a omezeních z Řídicího systému Hlavní dopravní řídicí ústředny (ŘS HDŘÚ). Řidičům poskytuje informace o mimořádných událostech (dopravní nehody, uzavírky), stav dopravy z dopravních kamer, stupeň dopravy, meteorologické podmínky a **také počet volných parkovacích míst na parkovištích P+R.**

TSK (obrázek 27) používá také další aplikace, které slouží pro širokou veřejnost. Jedná se o webové aplikace Dopravního informačního centra (DIC) nebo také pro systém dojezdových dob a komplexní telematický dohledový systém. Zde probíhá spolupráce se sdružením RODOS, který poskytuje FCD data a dále také s NDIC, kde probíhá automatická výměna dopravních informací typu nehoda, uzavírka, omezení. [10], [14]



P+R	PARKOVIŠTĚ	Volná místa
10 min	Chodov A (není P+R)	1204
10 min	Chodov E (není P+R)	808
10 min	Chodov (P+R)	651
11 min	Letňany (P+R)	631
8 min	Wilsonova (není P+R)	363
11 min	Černý Most 1 (P+R)	294
> 60 min	Opatov (P+R)	178
11 min	Slovan (není P+R)	164
8 min	Depo Hostivař (P+R)	160
8 min	Černý Most 2 (P+R)	124
—	Běchovice (nehliďané P+R - max. doba stání 12 hod.)	—
8 min	Rajská zahrada (P+R)	80
8 min	Zličín 1 (P+R)	73
11 min	Ládví (P+R)	70
—	Skalka 2 (nehliďané P+R - max. doba stání 12 hod.)	—
8 min	Holešovice (P+R)	58
8 min	Zličín 2 (P+R)	53

Obrázek 27 - Ukázka z aplikace TSK (počet volných parkovacích míst)[10]

3 Praktická část diplomové práce

3.1 Zadání úlohy

Cílem mé úlohy bylo zaměření polohy vozidel u podélného parkování ve vybrané ulici měřicím kolečkem a následné řešení naměřených dat a vyhotovení výsledných tabulek a výkresů.

Pro praktickou část této diplomové práce jsem si vybral ulici Václavkova, která se nachází v Mladé Boleslavi, v obytné oblasti poblíž Základní Školy Václavkova Sedmička jak je vidět na obrázku č. 28. Tato ulice začíná na křižovatce ulic Laurinova a Havlíčkova, je jednosměrná a ústí do ulice U stadionu.



Obrázek 28 - Ulice Václavkova [11]

3.2 Použité měřicí přístroje

Tabulka 7 - Použité měřicí přístroje

Název přístroje	Model
Měřicí kolečko	Sokkia SK3
Fotoaparát	Pentax Optio WG-2

3.2.1 Sokkia Měřicí kolečko s teleskopickou rukojetí SK3

Toto kolečko (obrázek 29) bylo použito pro zaměřování zaparkovaných vozidel. Je vybaveno teleskopickou rukojetí, ve složeném stavu má velikost 28 cm, a jeho hmotnost je 0,63 kg, je tedy velmi snadno přenosné. V rozloženém stavu je jeho délka 106 cm a rozsah počítadla je 0,1-9999,9 m. Průměr kolečka je 16 cm.



Obrázek 29 - Sokkia Měřicí kolečko s teleskopickou rukojetí SK3 [3]

3.3 Dlouhodobé sledování parkování

3.3.1 Charakteristika provedených měření měřicím kolečkem

První měření jsem zahájil 16.4.2015 a poslední 15.10.2015. Měření proběhla na podélném stání v ulici Václavkova (obrázek 32), celkem zde proběhlo 8 měření, při kterých bylo celkově zaměřeno 88 osobních automobilů. Ulice Václavkova je jednosměrná až do křížení s ulicí Na Radouči, měření probíhala v jednosměrné části ulice. Jednosměrnou částí ulice prochází stezka pro cyklisty viz obrázek 31.

3.3.2 Postup měření

Měření jsem prováděl na vyznačeném podélném stání od křížení s ulicí Erbenova až k přechodu pro chodce u křížení s ulicí U stadionu. Na tomto úseku se nachází celkem 26 podélných parkovacích míst, ale měření jsem prováděl jen na 24 z nich, protože zbývající 2 místa neměla požadované standartní rozměry. Standartní park. místo mělo délku 6 m a šířku 2 m. Měřícím kolečkem jsem postupně změřil řešené vzdálenosti, tedy vzdálenost přední, zadní a bočních hran vozidla od vyznačeného vodorovného značení parkovacího místa. Při měření bočních vzdáleností jsem měřil vždy 2 hodnoty na každé straně vozidla, tedy vzd. levého předku vozidla a vzd. levého zadku vozidla od parkovací čáry, to samé samozřejmě na pravé straně. Každé vozidlo tedy mělo zaměřeno 6 údajů o poloze. Tyto údaje jsem zapisoval do předem připraveného formuláře, viz obrázek 30.

měření dne: začátek: konec:

Měření podélného stání v ulici Václavkova - Mladá Boleslav.

Obrázek 30 - Formulář pro zapisování naměřených hodnot



Obrázek 31 – Stezka pro cyklisty v ulici Václavkova



Obrázek 32 - Podélné stání v ulici Václavkova

3.3.3 Vlastní zpracování

Jak jsem se již zmínil, data byla zapsána do formuláře a následně jsem je přepsal do tabulek v programu Microsoft Excel. Pomocí tohoto programu jsem poté vypočítal průměrnou délku a šířku vozidla a průměrný odstup vozidla na obou stranách viz příloha 3. Pomocí těchto dat jsem v programu AutoCAD 2011 vytvořil výkres (příloha 4), ve kterém jsem zobrazil průměrnou polohu vozidla a také vozidla, která nejvíce přesahovala parkovací místa (tabulka 8 a 9).

Tabulka 8 - Velikost a poloha průměrného vozidla

průměrná délka voz.	4,39 m
průměrná šířka voz.	1,67 m
průměrná vzdálenost předku voz.	0,64 m
průměrná vzdálenost zadku voz.	0,96 m
průměrná vzdálenost levého předku voz.	0,18 m
průměrná vzdálenost pravého předku voz.	0,16 m
průměrná vzdálenost levého zadku voz.	0,18 m
průměrná vzdálenost pravého zadku voz.	0,15 m

Tabulka 9 - Vzdálenost vozidel, která nejvíce přesahovala park. místo

největší vzdálenost předku voz. přesahující park. místo	0,60 m
největší vzdálenost zadku voz. přesahující park. místo	1,50 m
největší vzdálenost levého předku voz. přesahující park. místo	0,30 m
největší vzdálenost levého zadku voz. přesahující park. místo	0,30m

3.3.4 Srovnání výsledků měření s moji bakalářskou prací

Ve své bakalářské práci jsem se také zabýval měřením podélného stání, tato měření probíhala v ulici Viničná v Mladé Boleslavi. Šířka parkovacího místa byla v obou těchto ulicích shodná 2 m, ale délka je v ulici Václavkova kratší o 0,4 m tedy 6 m (tabulka 10).

Tabulka 10 - Velikost a poloha průměrného vozidla z měření provedených v mé bakalářské práci [3]

průměrná délka voz.	4,25 m
průměrná šířka voz.	1,67 m
průměrná vzdálenost předku voz.	0,66 m
průměrná vzdálenost zadku voz.	1,48 m
průměrná vzdálenost levého předku voz.	0,16 m
průměrná vzdálenost pravého předku voz.	0,16 m
průměrná vzdálenost levého zadku voz.	0,17 m
průměrná vzdálenost pravého zadku voz.	0,15 m

Průměrná délka vozidla z obou měření (BP a DP) se liší jen o 0,14 m, průměrná šířka vozidla je dokonce shodná. Ostatní průměrné vzdálenosti od hranic parkovacích míst jsou také velmi podobné, až na průměrnou vzdálenost zadní části vozidla, kde je rozdíl 0,52 m. Tento rozdíl je způsoben hlavně rozdílnou délkou parkovacích míst (0,4 m) jak jsem již uvedl dříve. Viz tabulky 8 a 10.

Tabulka 11 - Vzdálenost vozidel, která nejvíce přesahovala park. místo z měření provedených v mé bakalářské práci [3]

největší vzdálenost předku voz. přesahující park. místo	1,10 m
největší vzdálenost zadku voz. přesahující park. Místo	0,50 m
největší vzdálenost levého předku voz. přesahující park. Místo	0,15 m
největší vzdálenost levého zadku voz. přesahující park. Místo	0,15 m

Největší vzdálenosti vozidel, která přesahovala parkovací místa se již značně liší, viz tabulka 9 a 11. Nutno říci že vozidel, která vůbec nějakou částí přesahovala parkovací místa, bylo minimum a tyto limitní přesahující hodnoty jsou opravdu výjimkou mála řidičů.

3.3.5 Popis vytvořených výkresů

- Výkres 1 – Situace naměřené oblasti. V tomto výkresu jsou vyšrafovány jednotlivé plochy podle jejich účelu, je zde vyobrazeno svislé dopravní značení v ulici Václavkova a také jsou zde okótovány některé základní hodnoty. Pomocí vyšrafovaných ploch jsem zjistil velikosti jednotlivých ploch a vypočítal procentuální podíl.
- Výkres 2 – Je nazván Zobrazení parkovacích míst v mapě s pohledy. Zde jsou oranžovou barvou vyšrafovány řešené parkovací plochy. Je zde vložena Bitmapa řešené oblasti. Pod touto mapou je 8 fotografií zobrazujících řešenou oblast a do mapy jsou vloženy terčíky, aby bylo poznat, kam fotografie patří.
- Výkres 3 – Ukázka ze zaměřených dat. Zde je zobrazen bližší pohled na naměřené údaje a jejich následná analýza v programu Microsoft Excel.
- Výkres 4 – Základní analýza pozice vozidel – Zde je zobrazena velikost průměrného vozidla vypočítaná z 88 měřených automobilů. Poloha tohoto průměrného vozidla je zobrazena pomocí vypočítaných hodnot. Také jsou zde zachycena vozidla, která nejvíce přesahovala parkovací místa.

4 Analýza parkovacích domů ve městě

Parkování vozidel je již delší dobu veřejností vnímáno jako jeden z hlavních dopravních problémů města Mladá Boleslav, který má navíc vzrůstající tendenci. Předpokládaný nárůst vozidel ve městě bude do 5 let až 40%. K řešení tohoto narůstajícího problému byl v průběhu roku 2012 zpracován projekt, který podrobně analyzuje možnost zavedení funkčního celoměstského parkovacího systému, který v případě realizace, zajistí dosažení rovnovážného stavu dopravy v klidu na celém území Statutárního města Mladá Boleslav včetně jeho příměstských částí.

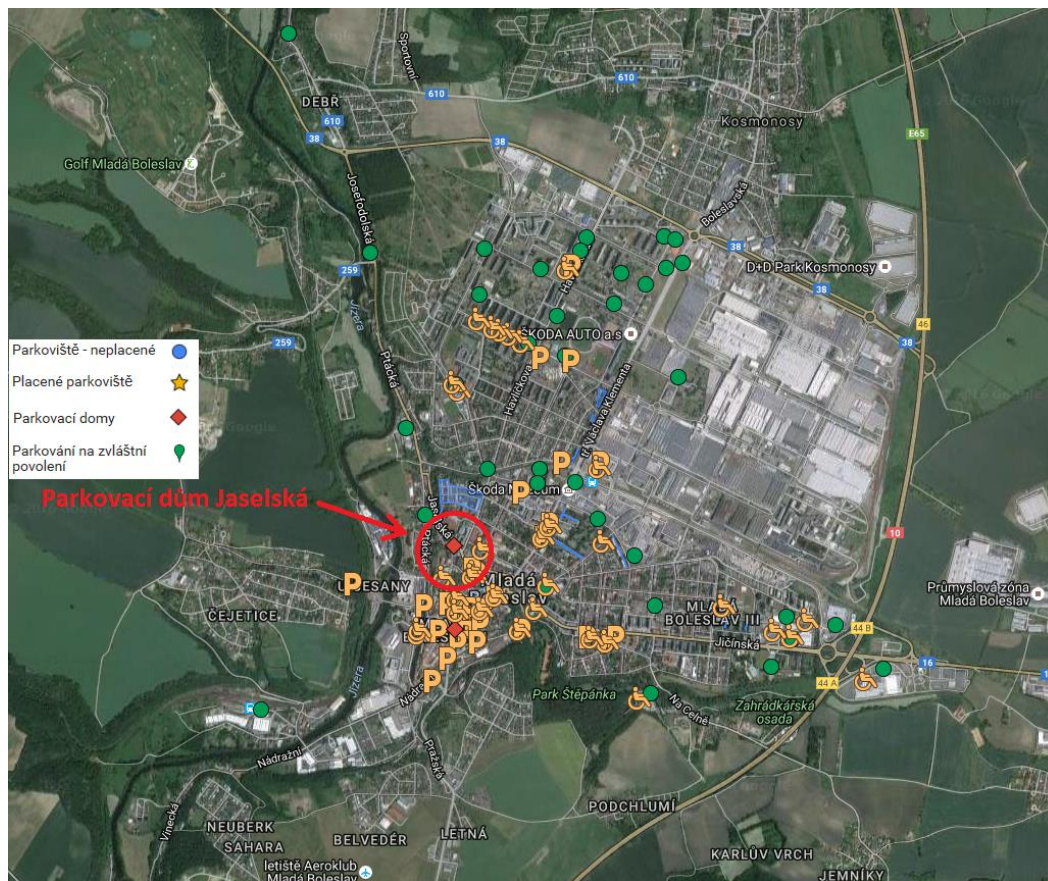
Systém regulovaného parkování v oblasti Starého města (ZPS) na více jak 900 parkovacích místech již jasně plní funkci veřejné služby, která zajišťuje jak dostatečnou ochranu rezidentním štítem pro místní obyvatele a živnostníky tak zachovává postačující kapacitu volného místa pro návštěvníky, kteří již nejsou v této lokalitě blokováni dlouhodobě stojícími vozy bez vlastní aktivity. Vhodnou, cenově zvýhodněnou, alternativou parkování v severní části ZPS je parkovací dům v ul. Jaselská. Ve dvou podlažích tohoto domu je celková kapacita devadesáti parkovacích míst.

4.1 Parkovací dům Jaselská

Denní obrát vozidel dosahuje již více jak 400 vozů, které pak nezpůsobují dopravní kongesce v zahuštěném okolním uličním prostoru, v důsledku čeho se stává provoz bezpečnější a komfortnější. Průměrná denní obsazenost PD Jaselská již dosahuje 87%, což začíná být hraniční hodnota nástroje pro regulaci parkování. V případě schválení investice je tento dům projektově připraven na dostavbu dalšího nadzemního podlaží. Pro realizaci tohoto záměru je ovšem nutná i investice do výstavby kruhové křižovatky ulic Havlíčkova-Jaselská s vyšší finanční náročností z důvodu přeložky sítí. Novinkou v provozu PD Jaselská je zavedení nočního cenového tarifu v tomto objektu, který sjednocuje noční sazby s tarifem PD Miltká na Staroměstském náměstí.

Objekt parkovacího domu je pod 24 hodinovým dohledem kamer napojených na operační středisko Městské policie a dispečink technického dozoru operátora. Na obou těchto stanovištích proběhla v roce 2012 rozsáhlá rekonstrukce dohledových systémů, které tak splňují náročnější požadavky obsluhy pro snadnější kontrolu nad střeženými objekty.

Na obrázku 33 je mapa Mladé Boleslavi s rozdělením jednotlivých druhů parkování a je zde zvýrazněn Parkovací dům Jaselská. Obrázek 34 přibližuje okolí park. domu Jaselská.



Obrázek 33 - Parkování v Mladé Boleslavi [12]



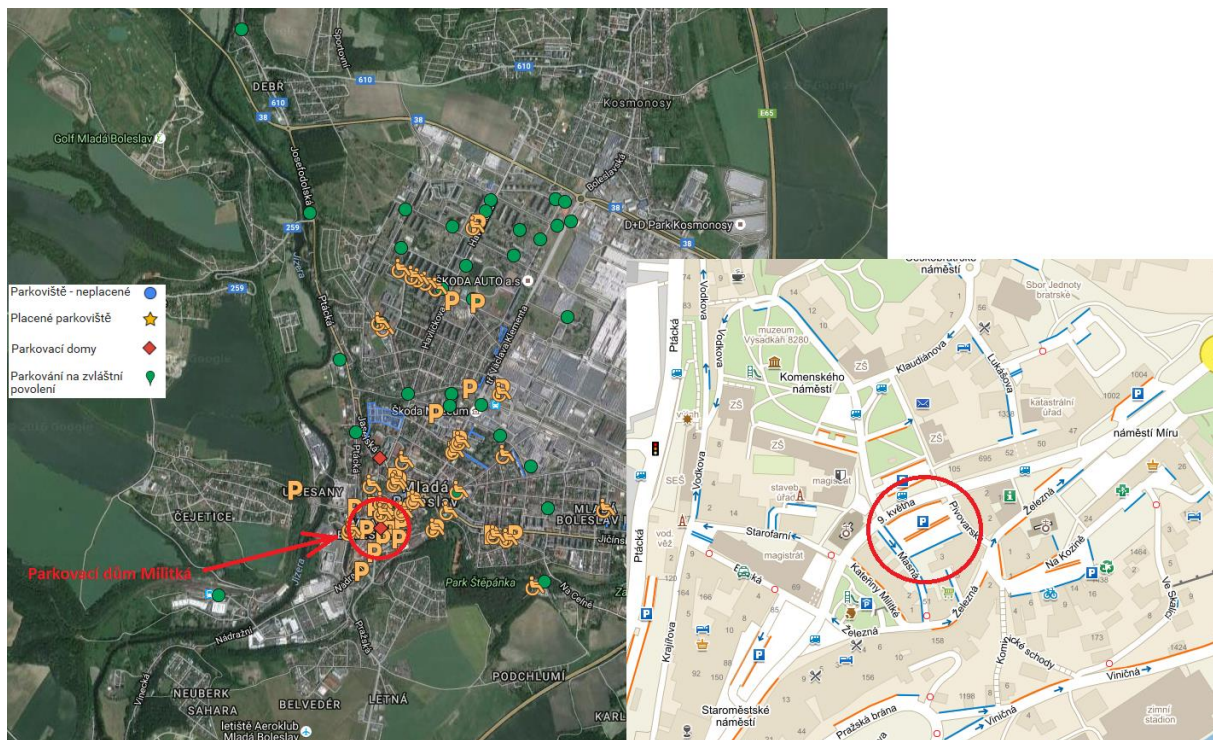
Obrázek 34 - Okolí Park. domu Jaselská [11]

V regulované zóně placeného stání je ke konci roku 2012 celkem 24 rezidentních lokalit, které plní funkci rezidentních štítů. Počet oprávněných držitelů parkovacích karet byl ke konci roku

2012 celkem 261. Podmínky pro získání rezidentní, či abonentní karty jsou stanoveny Obecně závaznou vyhláškou magistrátu města Mladá Boleslav, včetně stanovení poplatků s tím spojených. Dále je v této oblasti 22 zpoplatněných parkovacích ploch, kde je prováděna regulace statické dopravy pomocí parkovacích automatů.

4.2 Parkovací dům Militká

V samém historickém centru byl 24. února 2012 spuštěn již do plného provozu, podzemní čtyřpodlažní parkovací dům v Železné ulici na Staroměstském náměstí. Kapacita celého objektu umožňuje nyní pojmout až 77 automobilů, které tak nemusí zabírat prostor na obnovené ploše náměstí. Současný režim organizace dopravy na parteru Staroměstského náměstí se snaží vyhovět co možná nejširší skupině uživatelů v duchu hlavního záměru revitalizace této lokality.



Obrázek 35 - Přiblížení lokality Park. domu Militká [11],[12]

Současně nastavený režim s parkovacími automaty se osvědčil, což dokládají měsíční statistiky s průměrnou denní obsazeností pod 68%. Naproti tomu má Parkovací dům zaveden cenový tarif mnohem výhodněji aby plnil nabídku ekonomicky atraktivnější formy parkování v historickém centru města pro ty, kteří mají svou potřebu stání delší a není jim na obtíž dojít pár desítek metrů od svého vozu k místu svého cíle.

Nastavený cenový tarif tohoto parkovacího domu začíná od 7 hodin ráno vždy první hodinou stání zdarma, následně pak klient platí 10,-Kč za každou další započatou hodinu až do večerní 18 hodiny. Noční sazba od 18 do 7h za paušální poplatek 10,-Kč /vjezd na celou noc

zohledňuje potřeby všech, kteří chtějí mít vůz bezpečně, pod střechou a navíc chráněný kamerovým systémem. Večerní stání tak s oblibou využívají převážně hosté místních hotelů a ubytovacích zařízení. Majitelé těchto zařízení, v případě zájmu, pak navíc mohou poskytnout svým klientům tuto službu dotovanou či zcela zdarma, zakoupením kongresových šeků, které klient použije při placení parkovného v automatické pokladně.

Tento podzemní parkovací dům má denní návštěvnost okolo 270 vozů a vytváří tak logicky levnější variantu k dražšímu placenému stání pod parkovacími automaty na parteru náměstí, které má dopravně složitější obslužnost a musí tak být regulováno zpoplatněním. Celý tento parkovací dům je koncipován jako plně samoobslužný se stejnou technologií závorových terminálů i automatických pokladen jako PD Jaselská.

V obou parkovacích domech MILITKÁ a JASELSKÁ je použit shodný automatický závorový systém (fi.GREEN CENTER), který umožňuje jak přímé platby v automatické pokladně tak možnost vjezdu/výjezdu pomocí čipové karty s nabídkou bezhotovostního zvýhodněného tarifu pro smluvní abonenty.

Dodržovaná reinvestiční politika, tj. striktně stanovená pravidla pro využití financí získaných provozem park. domů plynou do jejího dalšího rozvoje. Zejména se jedná o prostředky na úhradu splátky úvěru za parkovací dům Jaselská, budování nových parkovacích aktivit, udržení funkce stávajících ale i na případnou sanaci sídlištního parkování, které si vynucuje řešení pro stále rostoucí motorizaci naší společnosti.

4.3 Investice, dotace, tržby

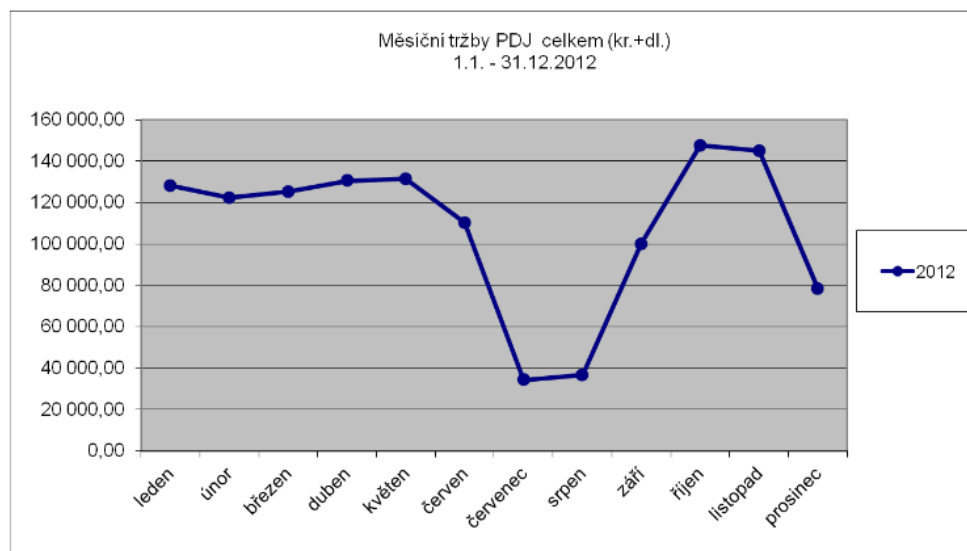
Tyto parkovací domy a další prostory pro parkování provozuje společnost Městské parkovací domy Mladá Boleslav s.r.o (dále MPDMB).

Statutární město Mladá Boleslav pronajímalo společnosti MPDMB nebytový prostor v období od 1.1.2012 do 31.12.2012 za 187.481,60Kč. Jedním ze zásadních rozhodnutí Valné hromady společnosti Městské parkovací domy Mladá Boleslav s.r.o. bylo schválení cenové politiky tvorby parkovného jako služby občanům. Z provozu parkovného tak neplyne ekonomicky rentabilní nájem za poskytnuté služby, jako by tomu bylo u čistě komerčního provozovatele. Statutární město Mladá Boleslav pronajímalo společnosti pozemek parcelní č. 608/28 o výměře 5729 m², kde bylo zřízeno parkoviště. Nájemné je splatné vždy za období 5 let trvání. S ohledem na právní propojení smluvních stran byl sjednán úrok v ceně obvyklé ve výši 6 % p.a. z částky odloženého splatného každého ročního nájemného. Úrok je splatný vždy za

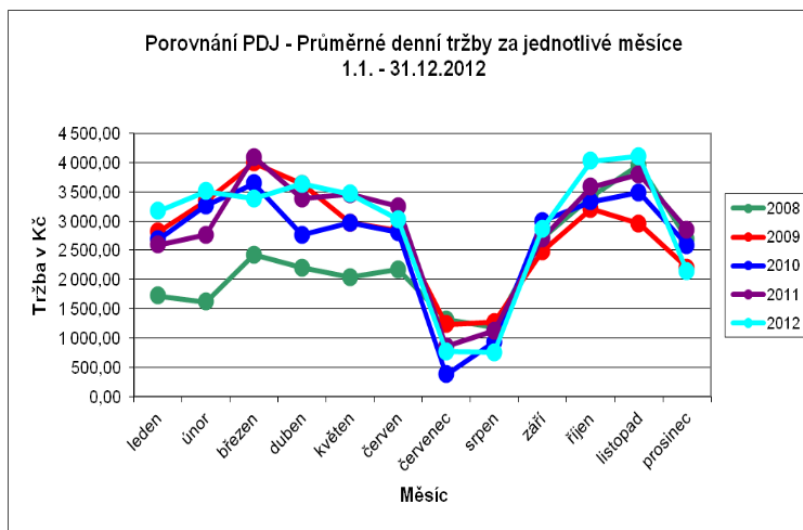
období 5 let. Nájemné za rok 2012 činilo 115.500 Kč a úrok byl 6.930Kč. Na úhradu nájemného a úroků společnost MPDMB s.r.o. získala od Statutárního města Mladá Boleslav dotaci v plné výši. Společnost MPDMB s.r.o. obdržela v roce 2011 příslib od Statutárního města Mladá Boleslav na dotaci v celkové hodnotě 43928250,-Kč. Na začátku účetního období zbývalo z dotace 7.722.850,16 Kč a během roku bylo vyčerpáno 6.248.133,86 Kč. [13]

Dále následují obrázky 36 - 40 grafů, které znázorňují roční, měsíční a denní tržby obou park. Domů během jednotlivých let.

Parkovací dům Jaselská v roce 2012

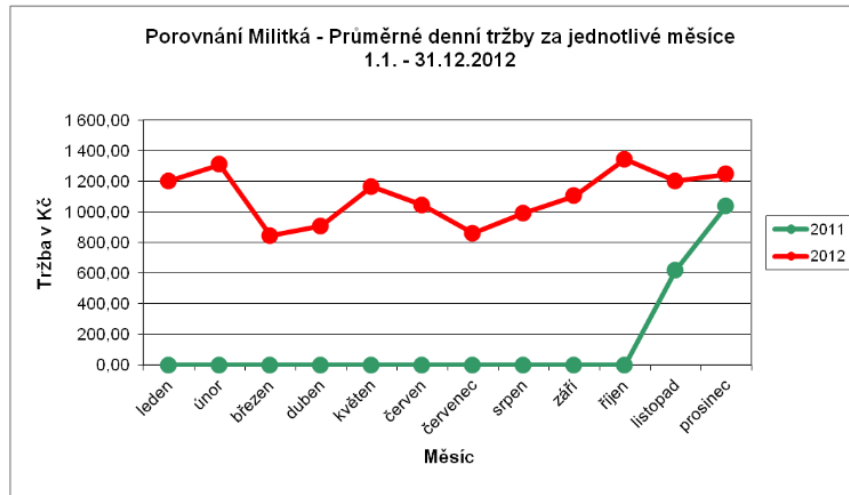


Obrázek 36 - Měsíční tržby Parkovacího domu Jaselská za rok 2012 [13]

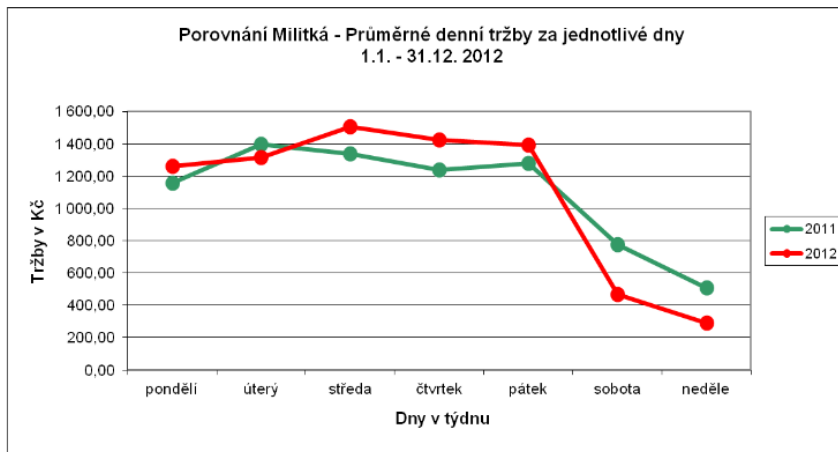


Obrázek 37 - Park. dům Jaselská tržby v letech 2008 – 2012 [13]

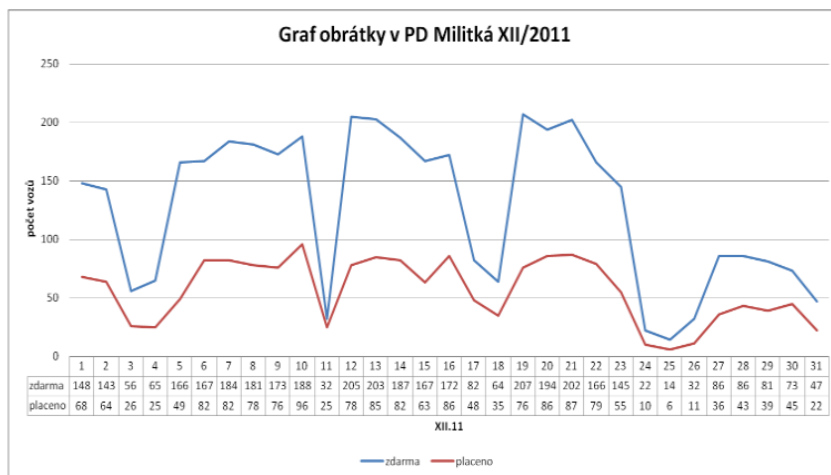
Parkovací dům Militká v roce 2012



Obrázek 38 - Park. dům Militká průměrné denní tržby [13]



Obrázek 39 - Park. dům Militká tržby za jednotlivé dny v týdnu [13]



Obrázek 40 - Park. dům Militká srovnání počtu placených a neplacených zaparkovaných vozidel [13]

Porovnání cenových tarifů ČR : IV/2012

MĚSTO	PARKOVACÍ AUTOMAT					PARKOVACÍ DŮM					REZIDENT/ROK		ABONENT/ROK	
	30 min.	1.h	2.h	3.h	4.h	1.h	2.h	3.h	4.h	18-8(noc)	1.auto	2.auto	1.auto	2.auto
Opava		20,-	20,-	20,-	20,-	5,-	5,-	5,-	20,-		400,-	2.000,-	2.000,-	12.000,-
Ústí nad Labem	10,-	20,-	20,-	20,-	20,-	5,-	5,-	50,-	100,-		400,-		5.520,-	5.520,-
Plzeň	10,-	20,-	20,-	20,-	20,-	25,-	50,-	75,-	100,-		3.500,-		35.000,-	35.000,-
Pardubice	5,-	20,-	20,-	20,-	20,-	0,-	0,-	20,-	30,-		1.500,-		9.000,-	9.000,-
Karlovy Vary	10,-	30,-	60,-	100,-	140,-	35,-	35,-	35,-	35,-					
Hradec Králové	10,-	20,-	30,-	30,-	30,-	15,-	15,-	15,-	15,-	10,-/noc	3.600,-	5.000,-	12.000,-	15.000,-
Liberec	15,-	30,-	40,-	40,-	40,-	0,-	0,-	40,-	40,-		2.000,-	6.000,-	12.000,-	12.000,-
Tábor	10,-	30,-	30,-	30,-	30,-	10,-	10,-	10,-	10,-	10,-/noc	900,-	4.000,-	12.000,-	16.000,-
Slaný	10,-	20,-	20,-	20,-	20,-	20,-	20,-	20,-	20,-		nemá		nemá	
Praha 7	10,-	20,-	20,-	20,-	40,-	20,-	20,-	20,-	20,-		700,-	7.000,-	12.000,-	36.000,-
Zlín	6,-	12,-	24,-	36,-	48,-	10,-	20,-	20,-	20,-	zdarma	1h/0,80,-	(MC/PA)	24.000,-	24.000,-
Mladá Boleslav	5,-	10,-	20,-	20,-	20,-	10,-	12,-	15,-	15,-	2,-/h	1.000,-	2.000,-	10.000,-	10.000,-
průměr Kč	7,8	18,2	23,8	30	33,7	13,1	15,9	26,2	32,7		1555		13325	
Mladá Boleslav %	-36%	-46%	-16%	-33%	-40%	-24%	-25%	-43%	-54%		-36%		-25%	Ø -35%

Obrázek 41 - Porovnání cenových tarifů parkování v ČR pro rok 2012 [13]

Z výše uvedených čísel (obrázek 41) je zřejmé, že bez masivních dotací by parkovací domy stěžejí postavil komerční subjekt. Resp. cenová politika pro parkování by musela vypadat úplně jinak.

5 Analýza placených parkovacích ploch ve městě

Ve městě Mladá Boleslav se nachází celkem 22 zpoplatněných parkovacích ploch. V následující tabulce (tabulka 12) jsem zobrazil charakteristiku devatenácti placených parkovacích ploch. Zbýlé tři placené parkovací plochy jsou soukromé a podmínky parkování si upravuje sám vlastník. První soukromé parkoviště se nachází u Kauflandu, zde je kapacita 405 parkovacích míst, prvních 90 minut parkování je zdarma, za každou další započatou hodinu zaplatí parkující 30 korun. Další parkování je možné u Bondy centra, kde je kapacita 391 park. míst, prvních 4 hodiny jsou zdarma, každá další započatá hodina stojí také 30 korun. Poslední soukromé parkování je u Kladiánovi nemocnice s kapacitou 126 park. míst, prvních třicet minut parkování je zdarma, za druhou půlhodinu řidiči zaplatí 10 korun, za každou další započatou hodinu 20 korun. Poloha těchto parkovacích ploch je znázorněna na obrázku 33.

Tabulka 12 - Charakteristika placených parkovacích ploch ve městě

název parkovací plochy	počet míst	doba placeného parkování	Tarif (Kč)
Havlíčková	55	Po - Pá 7-19 hod.	2,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
U Stadionu	32	Po - Pá 7-19 hod., So 7-14 hod.	2,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Nám. Republiky	104	Po - Pá 7-19 hod., So 7-14 hod.	2,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Českoobrátské nám.	77	Po - Pá 8-18 hod.	1,-/15min., 5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Nám. Míru	46	Po - Pá 8-18 hod.	1,-/15min., 5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
9. května	17	Po - Pá 8-18 hod.	1,-/15min., 5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Komenského nám.	170	Po - Pá 8-18 hod.	1,-/15min., 5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Staroměstské nám.	52	Po - Pá 8-18 hod.	1,-/15min., 5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
tř. V. Klementa	102	Po - Pá 7-19 hod., So 7-14 hod.	5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Kateřiny Militké	11	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Železná	20	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
Na kozině	61	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/30min., 10,-/1h, 20,-/za každou další hodinu
u Centrothermu	85	Po - Pá 8-18 hod.	10,-/den
Pražská brána	23	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/1h, 10,-/den
Viničná 1	30	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/1h, 10,-/den
Viničná 2	82	Po - Pá 8-16 hod.	5,-/1h, 10,-/den
Budcova	25	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/1h, 10,-/den
Nádražní	11	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/1h, 10,-/den
Ptácká	83	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/1h, 10,-/den
Koněvova	32	Po - Pá 8-18 hod.	5,-/1h, 10,-/den

5.1 Placené parkování v ulici Havlíčkova

Z těchto parkovacích ploch jsem zvolil tři, na nichž jsem provedl průzkum obsazenosti. Obsazenost jsem zjišťoval vždy ráno po začátku doby placeného parkování a večer před uplynutím doby placení. Průzkum byl prováděn každý den v týdnu. První zvolené parkoviště se nachází v ulici Havlíčkova, poblíž pošty a restaurace. Toto parkoviště má kapacitu 55 park. míst, parkování je zpoplatněno od pondělí do pátku 7-19 hod., za první hodinu se platí 2 koruny, za každou další započatou hodinu 20 Kč. Tabulka 13 zobrazuje zjištěné počty zaparkovaných vozidel s procentuálním vyjádřením obsazenosti.

Tabulka 13 - Placené parkování v ulici Havlíčkova

parkoviště Havlíčkova (55 míst)				
den v týdnu	obsazenost			
	ráno		večer	
Po	32	58%	16	29%
Út	24	44%	12	22%
St	34	62%	13	24%
Čt	30	55%	12	22%
Pá	27	49%	12	22%
So	24	44%	14	25%
Ne	20	36%	20	36%

5.2 Placené parkování v ulici U Stadionu

Druhé parkoviště je umístěno v ulici U Stadionu, jeho kapacita je 32 park. míst, tarif je stejný jako v ulici Havlíčkova, zpoplatněná doba parkování je také stejná, ale platí se zde i v sobotu od 7 do 14 hodin. Tabulka 14 popisuje obsazenosti na tomto parkovišti. V úterý ráno je na tomto parkovišti pravidelně plná obsazenost, protože se zde konají městské trhy.

Tabulka 14 - Placené parkování v ulici U Stadionu

parkoviště U Stadionu (32 míst)				
den v týdnu	obsazenost			
	ráno		večer	
Po	12	38%	18	56%
Út	32	100%	14	44%
St	12	38%	16	50%
Čt	15	47%	22	69%
Pá	10	31%	11	34%
So	20	63%	14	44%
Ne	18	56%	15	47%

5.3 Placené parkování tř. Václava Klementa

Poslední sledované placené parkování se nachází na tř. Václava Klementa. Toto parkoviště je velmi frekventované obzvláště v dopoledních hodinách, je totiž umístěno poblíž Klaudiánovi nemocnice, městské knihovny a dalších kulturních i vzdělávacích zařízení. Jeho kapacita je 102 park. míst, platí se zde od pondělí do pátku 7-19 hod. a také v sobotu od 7 do 14 hodin. Cena parkování je 5 Kč za prvních 30 min., 10 Kč za první hodinu a 20 Kč za každou další započatou hodinu. Obsazenost na tomto parkovišti je zobrazena v tabulce 15.

Tabulka 15 - Placené parkování tř. Václava Klementa

parkoviště tř. Václava Klementa (102 míst)				
den v týdnu	obsazenost			
	ráno		večer	
Po	97	95%	38	37%
Út	94	92%	54	53%
St	90	88%	46	45%
Čt	100	98%	68	67%
Pá	98	96%	50	49%
So	65	64%	66	65%
Ne	70	69%	42	41%

5.4 Výpočet příjmů z vybraných placených parkovacích ploch

Pomocí zjištěných hodnot obsazenosti, doby placení a tarifů jsem provedl výpočet příjmů u těchto vybraných parkovišť. Z obsazenosti ráno a večer jsem vypočítal průměrnou obsazenost během dne. U parkoviště Havlíčkova a U Stadionu, kde je tarif 2,-/1h, 20,- za každou další hodinu jsem zvolil, že 50% vozidel platí tarif 2 Kč a 50% vozidel platí tarif 20 Kč během 12 hodin. Následně jsem vypočítal příjmy za hodinu, během dne, za týden, měsíc a rok. Vypočtené údaje jsou v tabulkách 16, 17 a 18.

Tabulka 16 - Příjmy z parkoviště Havlíčkova

parkoviště Havlíčkova (55 míst)			
den v týdnu	průměr denně	za 1hod.	za 12hod.
Po	24	264	3168
Út	18	198	2376
St	23,5	258,5	3102
Čt	21	231	2772
Pá	19,5	214,5	2574
So	19		
Ne	20		
	za týden		13 992 Kč
	za měsíc		58 626 Kč
	za rok		703 518 Kč

Tabulka 17 - Příjmy z parkoviště U Stadionu

parkoviště U Stadionu (32 míst)			
den v týdnu	průměr denně	za 1hod.	za 12hod.
Po	15	165	1980
Út	23	253	3036
St	14	154	1848
Čt	18,5	203,5	2442
Pá	10,5	115,5	1386
So	17	187	(7 hod.) 1309
Ne	16,5		
	za týden		12 001 Kč
	za měsíc		50 284 Kč
	za rok		603 410 Kč

U Frekventovanějšího parkoviště tř. Václava Klementa, které má tarif 5,-/30min., 10,-/1h, 20,- za každou další hodinu, jsem vybral, že první třetina vozidel platí 5 Kč, druhá třetina platí 10 Kč a třetí třetina platí 20 Kč během 12 hodin.

Tabulka 18 - Příjmy z parkoviště tř. Václava Klementa

parkoviště tř. Václava Klementa (102 míst)			
den v týdnu	průměr denně	za 1hod.	za 12hod.
Po	67,5	787,5	9450
Út	74	863,33	10360
St	68	793,33	9520
Čt	84	980	11760
Pá	74	863,33	10360
So	65,5	764,17	(7 hod.) 5349
Ne	56		
	za týden		56 799 Kč
	za měsíc		237 989 Kč
	za rok		2 855 862 Kč

Parkoviště v ulici U Stadionu má podobný příjem, jako parkoviště v ulici Havlíčkova, i když jeho kapacita a návštěvnost je nižší. To je způsobeno 7 zpoplatněnými hodinami v sobotu navíc, na parkovišti v ulici Havlíčkova se v sobotu neplatí. Parkoviště tř. Václava Klementa patří k nejfrekventovanějším placeným parkovištím ve městě, to se také projevuje značně většími příjmy oproti ostatním řešeným placeným parkovištím.

6 Závěr

Motivace mojí práce bylo analyzovat, jakým způsobem řidiči využívají parkovací plochy. Po dobu více než jednoho roku jsem sledoval vybraná parkoviště, abych získal potřebná data pro analýzu. S použitím několika pomocných výpočtů jsem provedl kontrolu průměrných velikostí a poloh vozidel a zjistil jsem, že hodnoty jsou přesné na jeden centimetr. Při srovnání naměřených a vypočtených dat z mé bakalářské a této práce jsem zjistil, že hodnoty průměrné velikosti vozidla a polohy na parkovacím místě jsou téměř totožné. Hodnoty mnou vypočteného průměrného vozidla vyhovují hodnotám pro osobní vozidlo uvedeným v ČSN 73 6058, z čehož usuzuji, že zvolená metoda zaměrování a zpracování naměřených dat byla správná.

Pro uvedení do problematiky tématu využití dostupných technologií pro zjišťování obsazenosti bylo nutné zjistit obecné informace o sbírání a poskytování dopravních dat a informací. V této části byly popsány principy, výhody a nevýhody aktuálně nejpoužívanějších dopravních detektorů a následně také plovoucích vozidel, která velkou měrou přispívají ke sběru a publikaci těch nejčerstvějších dopravních dat. Tato data sama o sobě nejsou výrazněji použitelná bez následného zpracování. Proto byla popsána některá dopravně informační centra pro ilustraci dalšího postupu dat. Existuje několik formátů přenosu dat mezi těmito centry. Po zpracování dat se celý proces dostává k prezentaci široké veřejnosti, především řidičům. Výstup dopravních informací má několik forem, ať už textovou v podobě internetových portálů, hlasovou v podobě rádiového vysílání či grafickou ve formě navigací nebo mobilních aplikací, které umožňují zjistit obsazenost parkovišť a zajistit tak řidičům snadnější nalezení parkovacích míst. Myslím, že moderní technologie pro zjištění obsazenosti se budou v nejbližších letech rychle rozvíjet a zlepší tak stávající situaci jak v provozu, tak i při parkování.

Situace parkování v Mladé Boleslavi se v posledních letech výrazně zlepšila a to díky výstavbě dvou nových parkovacích domů a také díky stavebním úpravám na chodnících i komunikaci, které proběhly takřka po celé Mladé Boleslavi. Práce byly a jsou prováděny Správou komunikací a to za provozu s minimálními omezeními. Zásadní změnou prošel systém parkování a to v kombinaci šikmého a podélného stání. Tím došlo k maximálnímu využití prostoru a navýšení o 25 parkovacích míst, to vše s ohledem na bezpečnost dopravy a chodců. Celkem bylo vytvořeno 65 šikmých parkovacích stání, též došlo k úpravám podélných parkovacích stání. Při výstavbě šikmého parkovacího stání se obnovila část povrchu komunikace a byla provedena celková rekonstrukce přilehlých chodníků, kde byla položena zámková dlažba. Počet vozidel ve městě se ale neustále navyšuje a proto je zapotřebí v těchto výstavbách nadále pokračovat. V květnu tohoto roku byla zahájena výstavba nového

parkovacího domu, který staví firma Škoda Auto pro své zaměstnance. U 6. brány firemního areálu bude přebudováno stávající parkoviště s kapacitou 450 vozů na čtyřpatrové s kapacitou 1150 parkovacích míst. Významná investice přinese zaměstnancům pohodlnějšího parkování bez stresujícího hledání volného místa, ale také větší komfort, protože vůz bude pod střechou.

Domnívám se, že vypočtené příjmy na placených parkovacích plochách se od reálných příjmů budou lišit, hlavně v měsících červenec a srpen, kdy je poptávka po placeném parkování daleko nižší, než v měsíci říjnu, kdy jsem obsazenost na placených parkovištích sledoval. Věřím, že tyto poznatky použiji i ve své další práci, ať už v oblasti Mladé Boleslavi či jinde.

Lze konstatovat, že všechny v úvodu stanovené cíle byly při zpracování splněny.

Seznam použité literatury

- [1] Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel - ČSN 73 6056
- [2] Mordovanec, J.: Podélné parkování - vzdálenosti vozidel, Děčín 2012
- [3] Řezáč, J: Parkování poloha stojících vozidel, Děčín 2013
- [4] Automa, časopis pro automatizační techniku [online] [cit. 2016-05-21]. Dostupné z: <http://www.automa.cz/>
- [5] Řezáč, M., Tichý, J., Škřivan, V., Dopravní inženýrství, Brno, 2010
- [6] Wosyka, J.: Využití plovoucích vozidel pro management dopravy – Hybridní systém pro odhadování doby jízdy na liniové komunikaci. 2009
- [7] Dopravníinfo.cz: Jednotný systém dopravních informací [online]. [cit. 2016-06-17]. Dostupné z: <http://www.dopravniinfo.cz/>
- [8] RODOS: Rozvoj dopravních systémů., RODOS: Rozvoj dopravních systémů [online]. [cit. 2016-06-17]. Dostupné z: <http://www.centrum-rodos.cz/>
- [9] Waze: Bezplatná komunitní mapová a navigační aplikace s dopravními informacemi., Waze [online]. [cit. 2016-06-17]. Dostupné z: <https://www.waze.com/cs/>
- [10] Aktuální doprava, TSK Praha [online]. [cit. 2016-06-18]. Dostupné z: <http://www.tsk-praha.cz/wps/portal/root/aktualni-doprava>
- [11] Mapy CZ, [online]. [cit. 2016-06-20]. Dostupné z: <https://www.mapy.cz/>
- [12] Mapy Google, Google [online]. [cit. 2016-06-21]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>
- [13] Městské parkovací domy Mladá Boleslav s.r.o. [online] [cit. 2016-06-21]. Dostupné z <http://www.mb-eko.cz/hlavni/aktualita/>
- [14] Garreis, L., Vliv aktuální dopravní situace na dopady chování řidičů, Praha 2015

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Základní rozměry parkovacích a odstavných stání pro osobní automobily [1]	13
Tabulka 2 - Součinitel vlivu stupně automobilizace [2]	14
Tabulka 3 - Koeficient počtu stání [2].....	15
Tabulka 4 - Charakteristika území jednotlivých skupin [3].....	15
Tabulka 5 - Základní počet odstavných stání [3].....	15
Tabulka 6 - Základní počet parkovacích stání [3].....	16
Tabulka 7 - Použité měřicí přístroje	42
Tabulka 8 - Velikost a poloha průměrného vozidla	45
Tabulka 9 - Vzdálenost vozidel, která nejvíce přesahovala park. místo	45
Tabulka 10 - Velikost a poloha průměrného vozidla z měření provedených v mé bakalářské práci [3]	45
Tabulka 11 - Vzdálenost vozidel, která nejvíce přesahovala park. místo z měření provedených v mé bakalářské práci [3].....	46
Tabulka 12 - Charakteristika placených parkovacích ploch ve městě	54
Tabulka 13 - Placené parkování v ulici Havlíčkova	55
Tabulka 14 - Placené parkování v ulici U Stadionu	55
Tabulka 15 - Placené parkování tř. Václava Klementa.....	56
Tabulka 16 - Příjmy z parkoviště Havlíčkova	56
Tabulka 17 - Příjmy z parkoviště U Stadionu	57
Tabulka 18 - Příjmy z parkoviště tř. Václava Klementa	57

Seznam obrázků

Obrázek 1 - Uspořádání parkovacích a odstavných stání [1].....	10
Obrázek 2 - Velikost stání [2].....	12
Obrázek 3 - Manévrovací prostor [3].....	16
Obrázek 4 - Kolmé stání pro tělesně postižené [3]	17
Obrázek 5 - Podélné stání pro tělesně postižené [3].....	18
Obrázek 6 - Patrový parking s příkými rampami [3]	19
Obrázek 7- Celorampový parking [3].....	19
Obrázek 8 - Parking s posunutými půlpatry [3].....	20
Obrázek 9 - Parking s patry zasunutými do sebe [3].....	20
Obrázek 10 - Celorampový parking s točitou parkovací rampou [3]	20
Obrázek 11 - Parking s kruhovými rampami v rozích budovy [3]	21
Obrázek 12 - Parking s čelní kruhovou rampou [3].....	21
Obrázek 13 - Příklady prostorových a dispozičních uspořádání patrových garáží [3]	22
Obrázek 14 - Šířka jízdních pruhů na rampě [3].....	22
Obrázek 15 - Panel navigačního a informačního palubního počítače [4].....	24
Obrázek 16 - Událost o rozsahu -2 [4]	26
Obrázek 17 - Formát zpráv RDS-TMC typu 8A [8]	27
Obrázek 18 - zobrazení indukční smyčky.....	30
Obrázek 19 - Indukční smyčka připojená SSZ	30
Obrázek 20 - Komunikační schéma GPS FCD systému [6].....	33
Obrázek 21 - Komunikační schéma pro FCD sběr dat pomocí GSM telefonů [6]	34
Obrázek 22 - Schéma Jednotného systému dopravních informací pro ČR [7]	35
Obrázek 23 - Schéma technologického systému NDIC [7].....	36
Obrázek 24 - Operační středisko NDIC [7].....	37
Obrázek 25 - Aplikační oblasti centra RODOS [8]	38
Obrázek 26 - Zobrazení aplikace Waze na mobilním zařízení [9].....	39
Obrázek 27 - Ukázka z aplikace TSK (počet volných parkovacích míst)[10]	40
Obrázek 28 - Ulice Václavkova [11]	41
Obrázek 29 - Sokkia Měřící kolečko s teleskopickou rukojetí SK3 [3].....	42
Obrázek 30 - Formulář pro zapisování naměřených hodnot	43
Obrázek 31 – Stezka pro cyklisty v ulici Václavkova	44
Obrázek 32 - Podélné stání v ulici Václavkova.....	44

Obrázek 33 - Parkování v Mladé Boleslavi [12].....	48
Obrázek 34 - Okolí Park. domu Jaselská [11]	48
Obrázek 35 - Přiblížení lokality Park. domu Militká [11],[12]	49
Obrázek 36 - Měsíční tržby Parkovacího domu Jaselská za rok 2012 [13].....	51
Obrázek 37 - Park. dům Jaselská tržby v letech 2008 – 2012 [13].....	51
Obrázek 38 - Park. dům Militká průměrné denní tržby [13]	52
Obrázek 39 - Park. dům Militká tržby za jednotlivé dny v týdnu [13].....	52
Obrázek 40 - Park. dům Militká srovnání počtu placených a neplacených zaparkovaných vozidel [13].....	52
Obrázek 41 - Porovnání cenových tarifů parkování v ČR pro rok 2012 [13]	53

Seznam příloh

1. Situace naměřené oblasti (1xA3, M 1:1000)
2. Zobrazení parkovacích míst s pohledy (1xA3, M 1:1000)
3. Ukázka ze zaměřených dat (1xA3)
4. Základní analýza pozice vozidel (1xA3)