

# Mapování, analýza a vizualizace parkovací kapacity města Olomouce

David Jarcovják

Katedra geoinformatiky, Přírodovědecká fakulta, Univerzita Palackého v Olomouci,  
Tř. 17. listopadu 50, 771 46, Olomouc, Česká Republika  
d.jarcovjak@gmail.com

**Abstrakt.** Statická doprava se stala nezbytnou součástí dopravního systému každého moderního města. Nevyváženost mezi poměrem množství automobilů a dostupných parkovacích kapacit vytváří poměrně složité dopravní situace ve městě. Vzhledem k těmto faktorům byla vytvořena tato diplomová práce. Jejím cílem je zmapovat parkovací místa ve městě Olomouci, vyhodnotit jejich prostorové rozmístění, navrhnout metody jejich znázornění a provést kartografickou generalizaci pro různá měřítka. Data o parkovacích místech byla za pomoci mobilní aplikace zmapována v terénu a následně zpracována v GIS softwarech. V rámci diplomové práce byla vytvořena obsáhlá databáze současného stavu statické dopravy v Olomouci, byly vytvořeny kartografické výstupy v analogové i digitální formě a také byla pomocí open-source knihovny Leaflet vytvořena aplikace k prohlížení nasbíraných dat. Veškerá data byla nakonec podrobena několika analýzám a podrobně zhodnocena ve spolupráci s magistrátem města Olomouce a dalšími orgány města. Práce poskytuje jednotlivým orgánům města Olomouce ucelenou představu o statické dopravě ve městě.

**Klíčová slova:** parkování, parkovací kapacita, Olomouc, město Olomouc

**Abstract.** Parking situation and its planning has become one of the key part of modern city development. Unbalance between the number of vehicles and available parking lots creates difficult traffic situation in many cities. Therefore was created this thesis, to map and analyze parking lots and parking opportunities in Olomouc city. First it was needed to collect all the data about parking lots from municipality of Olomouc and from the own field mapping. Collected data was processed and analyzed in GIS software. Outputs of this thesis are analog and digital maps and Web application created by open source library Leaflet. Parking situation was deeply analyzed and discussed with the municipality of Olomouc and others. This thesis and it's outputs are being used in municipality of Olomouc as an overview of the parking situation in the city for a further development.

**Keywords:** parking, parking capacity, Olomouc, Olomouc city

## 1 Úvod

Statická doprava (neboli doprava v klidu, či jednoduše parkování) se stala nezbytnou součástí dopravního systému dnešního moderního města. Řidiči musí svá vozidla zaparkovat v každém cíli cesty, přičemž se vzrůstající intenzitou úměrně narůstá požadavek po parkovacích plochách. Automobil bývá zaparkován přibližně 23 hodin denně a každý týden vystřídá několik parkovacích míst[1]

Olomouc vždy patřila mezi nejvýznamnější královská města v českých zemích. Díky své výhodné poloze, starobylé univerzitě, duchovním, kulturním a řemeslným tradicím byla po dlouhá staletí přirozeným centrem Moravy, které lákalo umělce, vzdělance a obchodníky. Město o rozloze 103,36 km<sup>2</sup> a počtu obyvatel okolo 100 tisíc je šesté nejlidnatější město v ČR. [2]

Rozumí se tedy, že v tak významném centru Olomouckého kraje se vyskytuje vysoký počet vozidel a to jak automobilů místních obyvatel, tak vozidel lidí dojíždějících do města za prací. Součástí komunální dopravní politiky města a její vyhlášky o parkování by měl být tzv. Management parkovacích ploch. [3] Management parkování a celkové vyhodnocení statické dopravy v Olomouci je tématem této práce.

Cílem této práce je shrnout údaje o parkování a parkovací kapacitě ve městě Olomouci do jednoho celku, zmapovat celé město, porovnat poskytnuté údaje a práce, vytvořit datový model pro parkovací kapacitu, navrhnout vizualizace parkovacích míst ve městě a to v podobě analogových i digitálních map a zároveň také vytvořit mapovou aplikaci pro prohlížení a práci s nasbíranými daty o parkování. Na závěr se provedla analýza parkovacích míst a vyhodnotilo se jejich celkové prostorové rozmístění.

Původním plánem pro tuto diplomovou práci bylo sehnat co nejvíce informací a podkladů z úřadů města Olomouce zabývajících se parkováním ve městě. Tedy zejména na magistrátu města, technických službách a policii. Dále se počítalo s tím, že se na úřadech domluví základní postup a návrh jednotné databáze parkovacích míst s jedinečnými atributy a popřípadě se nasbíraná data aktualizují a doplní terénním mapováním. Nicméně po diskuzi s jednotlivými úřady se došlo k závěru, že souhrnná data o parkování a parkovací kapacitě v Olomouci nejsou k dispozici, popřípadě jsou k dispozici jen pro některá malá území anebo jsou data velmi neaktuální. Proto se původní plán musel poupravit a namísto doplnění dat z magistrátu se muselo provést rozsáhlé mapování pro celé město a nasbíraná data byla následně doplněna a zkontrolována z dřívějších studií. Pro co nejpřesnější provedení mapování a vytvoření kompletní databáze byly z magistrátu města poskytnuty tyto datové sady: technický pasport města TEPAOS, export z digitální technické mapy, sada vodorovného a svislého značení, adresní body města, údaje ze SDLB z roku 2001 vázané na adresní body a v neposlední řadě předchozí studie, týkající se parkovacích míst na čtyřech sídlištích v Olomouci (sídliště Lazce, Povel ulice Norská a Brněnská - I. P. Pavlova).

## 2 Sběr a zpracování dat

### 2.1 Návrh datového modelu

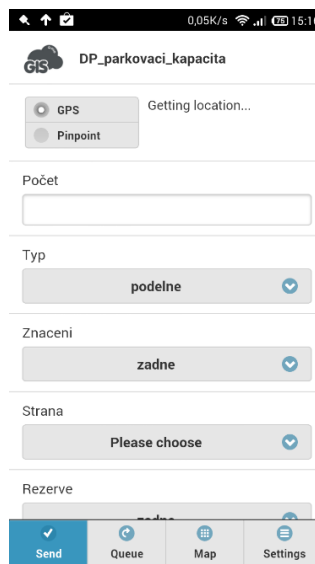
Předtím než se začalo v terénu mapovat, musel se navrhnout soubor atributů a předběžný datový model, tedy jaké atributy se budou mapovat a v jakém budou formátu a rozsahu. Toto rozhodování bylo podmíněno diskuzí s úřady a jejich požadavky na mapované atributy a také na mapovací možnosti v terénu. Byly odsouhlaseny tyto mapované atributy: typ parkovacího stání (podélné, kolmé, šikmé nebo parkovací plocha) počet parkovacích míst na daném místě, značení (vodorovné, svislé, žádné), rezervé (ZTP, rezidenti a abonenti, firemní, žádné) počet rezervé, placené (ano/ne), cena za hodinu, název ulice, poznámky, fotografie, typologie parkovacího stání (sídlíštní, městská ...) a unikátní ID.

### 2.2 Metodika mapování

Pro vypracování této práce bylo velmi důležité vytvořit si vlastní metodiku mapování parkovacích míst a postupně zmapovat celé území města Olomouce, zejména místa kde nebyla poskytnuta žádná předešlá data. Byla mapována veškerá veřejná parkovací místa. Tedy jak parkoviště a odstavné plochy, tak parkovací místa na silnicích a podél veřejných komunikací. Tímto jsou nasbíraná data jedinečná, mapovala se totiž reálná parkovací situace ve městě, teda i parkovací místa, která nejsou značena, nebo jsou dokonce nelegální. Mapovací metodika byla postupně upravována a zlepšována, podle toho jak se uplatnila během vlastního mapování v terénu.

### 2.3 Příprava mapování

Celé mapování se provádělo za pomoci chytrého telefonu nebo tabletu s aplikací, do které se zaznamenávaly předem navrhnuté údaje (atributy) o parkovacích místech. Do plánování bylo tedy zapotřebí brát i výdrž baterie mobilu, která se s neustále zapnutou GPS pohybovala okolo 4-5 hodin. K vlastnímu mapování parkovacích míst posloužila aplikace GIS Cloud pro mobilní telefony s operačním systémem Android. Tato aplikace umožňuje tvorbu vlastních formulářů a aplikací sloužících ke sběru dat v terénu. Do aplikace se předpřipravil formulář vhodný pro mapování parkovacích míst. V tomto formuláři se vytvořili kolonky pro vyplnění mapovaných atributů jako například: počet parkovacích míst, typ parkování, počet rezervovaných míst pro ZTP, rezidenty, soukromé firmy a podobně. Hlavní výhodou aplikace je využití mobilního GPS snímače.



Obr. 1. Vlastní aplikace pro sběr dat v cloudGIS

Zaznamenané atributy byly přímo přiřazeny k souřadnicím místa. Využitím této aplikace se proces celého mapování ulehčil, například v porovnání s tím, kdyby se veškeré zmapované místa zapisovali ručně do mapy, nebo do tabulky.

## **2.4 Mapování v terénu**

Mapování probíhalo nejlépe v pracovní dny a v pracovní době, kdy se předpokládalo, že parkovací místa budou nejvíce zatížena. Šetření v terénu bylo prováděno pouze mou osobou, aby se zamezilo rozdílných výsledků a chyb v důsledku rozlišnosti způsobu mapování. Mapování probíhalo tak, že se procházeli jednotlivé komunikace dle předem vypracované trasy. Parkovací místa na silnici se počítala pro každou stranu silnice zvlášť. Pokud se parkovalo pouze na jedné straně, bylo mapování o to jednodušší. Do mobilní aplikace se zapisoval počet parkovacích míst a aktuální počet aut na silnici. Dále se zaznamenalo, o jaký typ parkování se jedná, tedy zda se parkuje podélně, kolmě nebo šikmě. Dalším sledovaným atributem byl fakt, zda jsou parkovací místa označena, ať vodorovným nebo kolmým značením, zda se na parkovišti nachází rezervované místo a pro koho je toto místo určeno. Tím je myšleno, zda je parkovací místo vyhrazeno pro zdravotně postižené, nebo zda je místo rezervováno pro soukromou osobu popřípadě firmu. Dodatečnými mapovanými atributy bylo zpoplatnění parkování, popřípadě jeho cena. Zaznamenávala se reálná situace, tedy i neznačená parkovací místa anebo místa nelegální. Pokud silnice nebyla zcela zaplněna, bylo zapotřebí volná parkovací místa odhadnout. Pro co nejpřesnější odhad se daná lokalita prošla například dvakrát, nebo bylo provedeno následné přeměření délky silnice z leteckých snímků a dopočítání podle průměrných rozměrů parkovacích míst z 1(ČSN – odstavňá a parkovací plochy silničních vozidel). Mapování na parkovištích a sídlišťích bylo prováděno obdobně, s tím rozdílem, že pokud se jednalo o velké parkoviště, tak se parkovací místa sečetla přibližným odhadem a následné dopočítání bylo prováděno nad leteckými snímky.

Všechny tyto údaje se postupně zaznamenávali ke všem komunikacím a parkovištím do mobilní aplikace. Popřípadě byli některé údaje zaznamenány do analogové mapy. Naměřené údaje zůstávali v aplikaci do té doby, než se uživatel připojil k internetu. Poté byli data odeslána z mobilního zařízení do Cloud aplikace, kde bylo umožněno jejich další zpracování.

## **2.5 Zpracování naměřených dat**

Protože data naměřená v terénu byla zaznamenána k bodům a tyto body byli zaměřeny mobilní GPS, bylo zapotřebí data poupravit a zpřesnit jejich lokalizaci. Toto zpřesnění již probíhalo na počítači, kde se přes webové rozhraní cloudGIS přistoupilo k naměřeným datům. Zaměřené body s jednotlivými atributy se postupně porovnali s realitou a také se zápisky pozorovatele, a pokud bylo potřeba, tak se body přemístili ke správné komunikaci, či parkovišti. V tomto kroku se také provádělo přeměřování a postupné doplnění dat o údaje získané z leteckých snímků, nebo se zde doplnili údaje poskytnuté magistrátem. Bylo za vhodné toto zpracování dat provádět co nejdříve po proběhlém mapování, dokud byl průběh mapování a daná situace v čerstvé paměti zpracovatele. K porovnání reality a naměřených dat se nejvíce využívali letecké snímky

dostupné na Google maps a mapy.cz. Data se zpracovávala přímo v prostředí aplikace GIS Cloud anebo v jiných GIS programech, jako ArcGIS, QGIS nebo gjson.io.

Dalším krokem zpracování dat bylo překreslení naměřených dat z bodů na linie/plochy. To bylo prováděno nad technickou mapou Olomouce k zaručení co největší přesnosti a další použitelnosti dat. Pro představu se například bod znázorňující 4 parkovací místa podélného stání zakreslil k místní ulici jako 4 x 6,75m (hodnota velikosti podélného stání dle ČSN). Tímto krokem došlo k další kontrole dat a porovnání dat s realitou.

Třetím krokem zpracování dat byla kontrola nasbíraných atributů a to s vrstvou dopravního značení a technického pasportu Olomouce. Zde se zjistilo, zda údaje z terénu o značení parkovacích míst odpovídá datům z magistrátu, zároveň se zkontrolovaly rezervované místa a místa nelegální, tedy v zákazu zastavení, nebo parkovací místa která blokují průjezdnosti ulice (3,5 metru v jednom směru).

Posledním krokem zpracování dat bylo přidružení názvu ulice k vlastním datům. Tento krok byl polo-automatizovaný, bylo využito funkce ArcMap – spatial join. Názvy ulic byly převzaty z technického pasportu a adresních bodů Olomouce. Nicméně údaje se musely zkontrolovat, zda odpovídají realitě a v některých případech byla potřeba jejich manuální úprava.

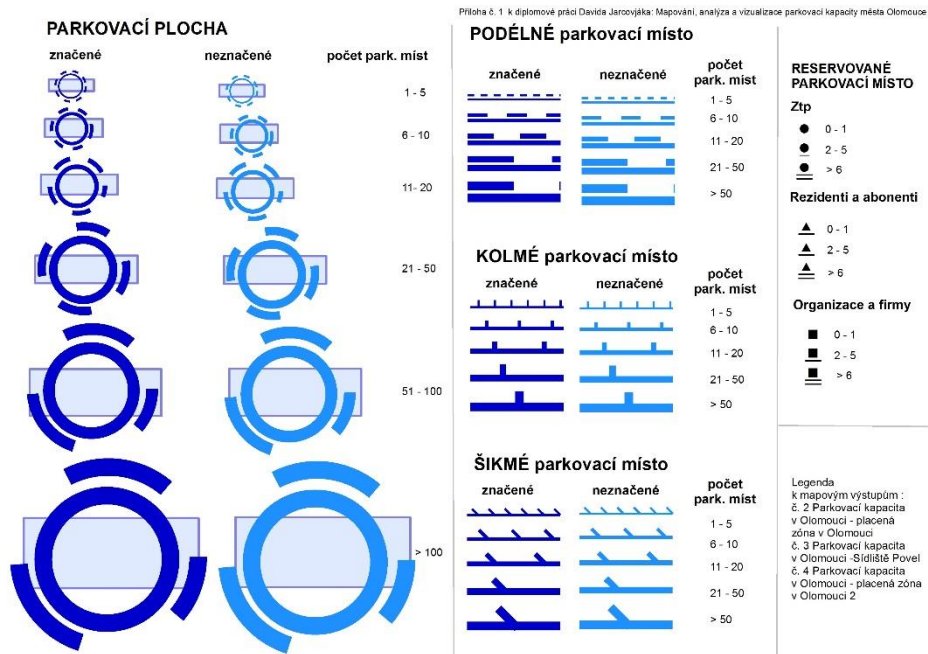
Touhle poměrně časově náročnou úpravou dat byl vytvořen jedinečný datový model parkování v Olomouci. Zaměřená data byla porovnána s předešle poskytnutými údaji magistrátu a TS Olomouce a byla připravena k dalšímu použití. Tyto data jsou připravena k dalšímu šíření a využití orgány města Olomouce ve formátech xls, dbf a ESRI shapefile.

### **3 Mapové výstupy a aplikace**

Poté co byla veškerá data o parkování posbírána a sestavena dohromady bylo potřeba tato data vyjádřit kartograficky, navrhnout jejich vizualizaci a vytvořit mapové výstupy.

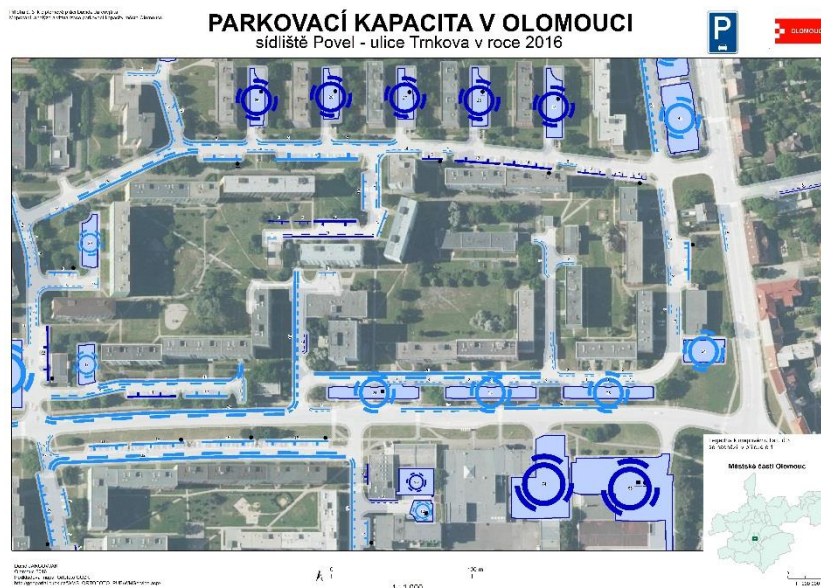
#### **3.1 Mapa 1 : 1 000**

Bylo rozhodnuto, že základní mapou pro parkovací kapacitu bude mapa v měřítku 1:1000, která nejlépe vyjadřuje veškeré detaily a rozmanitost statické dopravy ve městě. Pro vytvoření této mapy byl použi ArcMap software a byl navržen znakový klíč pro podélná, kolmá a šikmá parkovací stání, stejně jako pro parkovací plochy. V mapě byly rozlišena značená a neznačená parkovací místa a také jsou zde zaznamenány rezervované parkovací místa. Znak svou velikostí znázorňuje počet parkovacích míst v dané lokalitě a barvou je rozlišeno značení parkovacích míst.



Obr. 2. Znakový klíč základní mapy 1 : 1 000

Do mapy byly přidány potřebné kompoziční prvky a byla zvolena velikost A2 pro další výstupy a tisk.

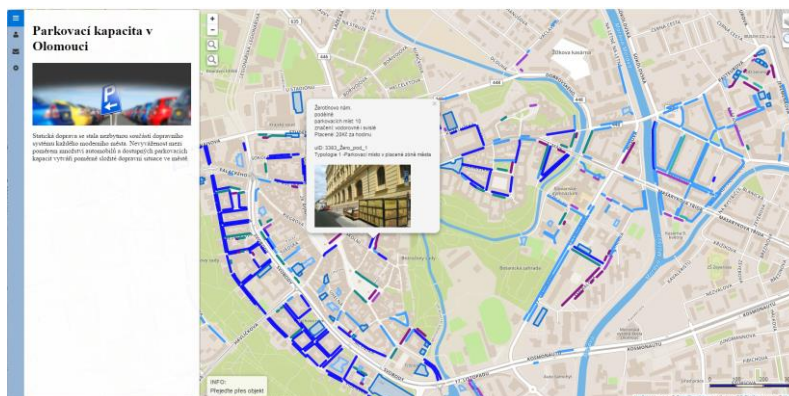


Obr. 3. Výřez mapy 1 : 1 000

### 3.2 Mapová aplikace

Pro využití a práci s daty byla navržena jednoduchá prohlížečská aplikace. Tato aplikace slouží úředníkům k přístupu a prohlídce zpracovaných dat.

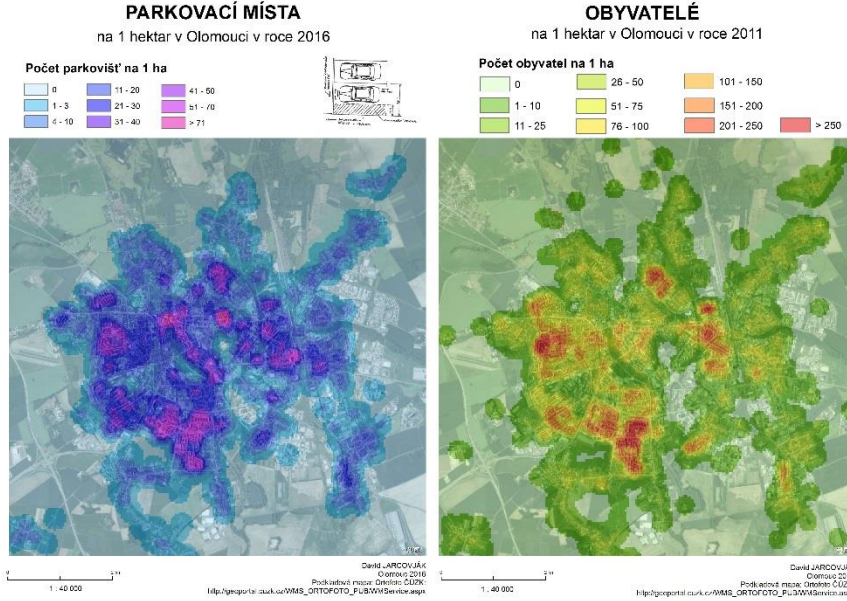
Aplikace byla vytvořena za pomoci opensource knihovny Leaflet, jQuery a Leaflet pluginů. Aplikace byla navrhována za účelem jednoduchého přehledu dat. Data o parkování jsou v aplikaci ve formátu GeoJSON a celá aplikace byla navržena s důrazem na to, aby s ní mohl pracovat i člověk bez zkušeností s GIS technologiemi a aby byla intuitivní a jednoduše ovladatelná. Aplikace obsahuje postranní panel, kde se nachází jak základní informace o této diplomové práci, tak i například legenda pro mapovou aplikaci a vysvětlivky k veškerým funkcím aplikace. Funkčními prvky aplikace jsou pop-up okna se všemi informacemi o parkovacím stání, vyhledávání podle názvu ulice, nebo podle unikátního ID parkovacího stání, výběr podkladových map a nebo filtr poskytovaných dat podle značení, typu parkování atd.



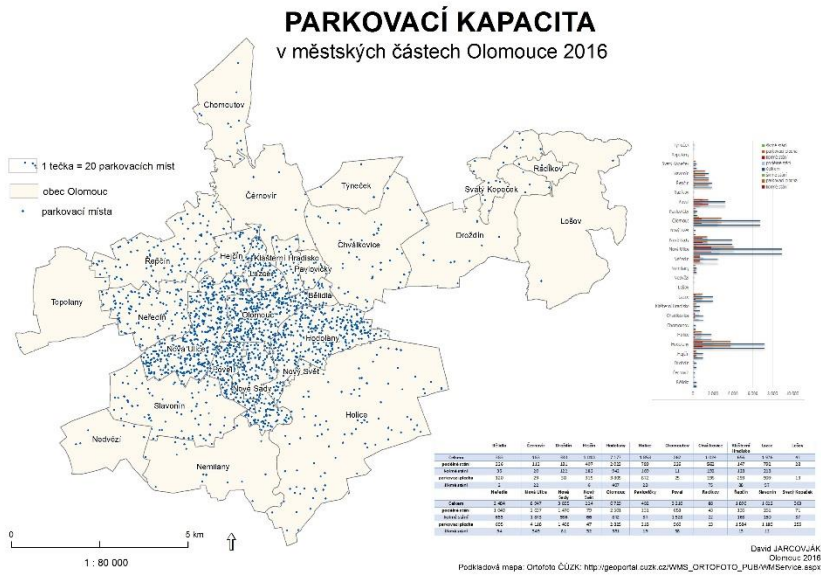
Obr. 4. Prohlížečská mapová aplikace

## 4 Analýzy

K dokončení této práce bylo potřeba nasbíraná data zanalyzovat a vyhodnotit prostorové rozmístění parkovacích míst. K těmto analýzám posloužily GIS softwary ArcMap a QGIS. Parkovací místa v Olomouci byla analyzována z různých hledisek. První analýzou bylo zhodnocení prostorového rozmístění parkovacích míst a to jak statisticky pro celé území města, tak pro jednotlivé městské části Olomouce. Tyto výstupy se porovnávali s počtem a rozmístěním obyvatel v Olomouci viz. Obr. X.



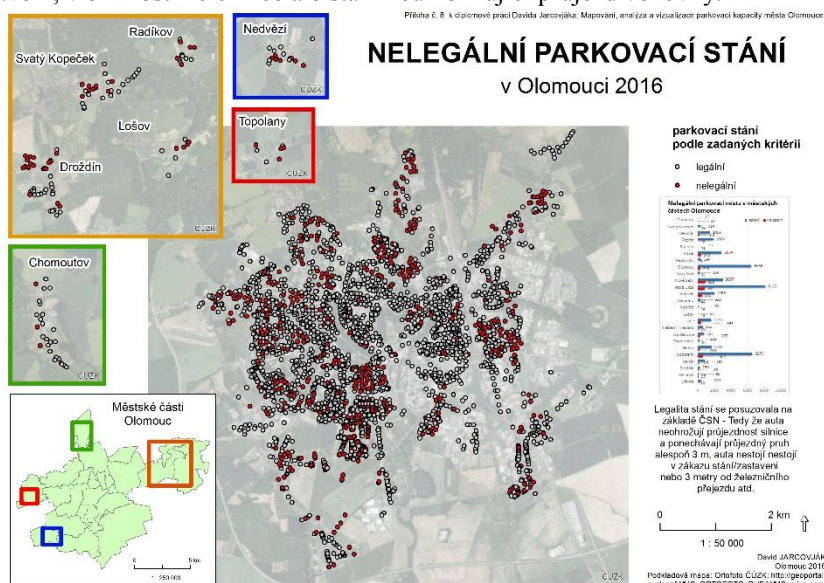
Obr. 5. Ukázka analýzy parkovacích míst a počtu obyvatel v Olomouci



Obr. 6. Ukázka analýzy parkovací kapacity v Olomouci



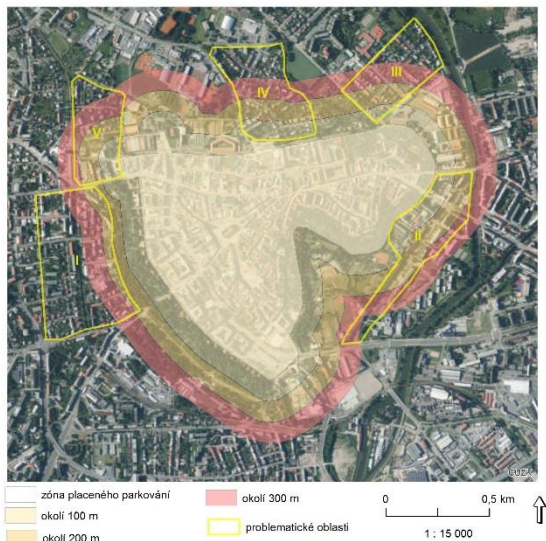
Dále byla vytvořena série map, které hodnotí rozmístění znační parkovacích míst, rezervovaných míst a nebo také rozmístění nelegálních parkovacích stání ve městě. Tyto nelegální stání byly vyhodnoceny na základě ČSN, tedy se jedná o stání v zákazu zastavení, v blízkosti železnice a o stání neumožňující průjezd vozovky.



**Obr. 7.** Ukázka analýzy legality parkovacích stání

V Olomouci vzniká poměrně zajímavá situace, způsobená placenou zónou parkování a velkým nedostatkem parkovacích míst v centru města. Placená parkovací zóna byla v Olomouci vytvořena již v roce 1997 a od té doby nebyla nijak upravena, krom zvýšení poplatků za parkování. Dopravní situace se však od roku 1997 velmi změnila a množství aut se rapidně zvýšilo. V praxi vzniká situace, kdy lidé parkují okolo parkovací zóny, aby se vyhnuli poplatkům, nicméně tím blokuji parkovací místa rezidentům, kteří na daném místě bydlí. Dochází tak k nasycení parkovací kapacity v blízkosti parkovací zóny. A dochází tak k nespokojenosti občanů. Možným řešením této situace, by bylo postavení parkovací plochy mimo placenou zónu a poskytnutím dobré veřejné dopravy do centra, od tohoto parkoviště. Tak aby dojíždějící do práce měli kde zaparkovat a zároveň aby neblokovali parkovací místa obývacím rezidentům. Dalším řešením by bylo vytvoření druhé placené zóny, za stávající placenou zónou. Tak aby dojíždějící parkovali mimo obytné území anebo si vyhledali náhradní možnost dopravy. I tato situace byla podrobena analýze nad nasbíranými daty.

## ZÓNA PLACENÉHO PARKOVÁNÍ a její nejbližší okolí, Olomouc 2016



Problematické oblasti byly vytvářeny po konzultaci s magistrátem města jako nejvíce zatížené oblasti parkováním podél vozovky, zejména v pracovní době. Jedná se o oblasti za plicenou zónou, kde řidiči bezplatně parkují svá vozidla během dne a znemožňují tak plynulou dopravu a obsluhu rezidentům daných částí města.

Oblast I - vilková část za Čechovými sady  
 Oblast II - ulice 17. listopadu  
 Oblast III - za mlýnským potokem  
 Oblast IV - Bořivojova a okolí  
 Oblast V - Wellnerova a okolí



placená zóna	typ stání	počet stání	Počet parkovacích míst
100m	okružní	207	246
	veřejná garáž	1	470
	kolné	17	191
	parkovací plocha	23	728
	podélná	143	1 208
200m	okružní	20	245
	okružní	69	788
300m	veřejná garáž	1	251
	kolné	7	78
	parkovací plocha	20	152
	podélná	22	264
	šikmá	1	21
200m	okružní	62	1 048
	veřejná garáž	1	167
	kolné	12	152
	parkovací plocha	31	127
	podélná	61	606
300m	okružní	3	26
	okružní	88	661
	kolné	23	111
	parkovací plocha	7	111
	podélná	18	241
200m	okružní	3	18

David JARCOVJÁK  
 Olomouc 2016  
 Podkladová mapa: Ortofoto ČÚZK:  
[http://geoportal.cuzk.cz/WMS\\_ORTOFOTO\\_PUB/WMSservice.aspx](http://geoportal.cuzk.cz/WMS_ORTOFOTO_PUB/WMSservice.aspx)

Obr. 8. Ukázka analýzy zóny placeného parkování v Olomouci

Veškeré výstupy jsou statisticky zhodnoceny a více popsány v textové části této diplomové práce. Jsou zde k nalezení další typy výstupů, jako například analýza poptávky po parkovacích místech na sídlištích, analýza plánovaných parkovacích objektů v centru města a další.

## 5 Závěr

Tato diplomová práce se zaměřuje na vytvoření jednotné databáze parkovacích míst a parkovací kapacity v Olomouci. Bylo provedeno důkladné zmapování celého města a byla vytvořena jedinečná databáze, která bude v budoucnu využívána magistrátem města a dalšími orgány města, zabývající se statickou dopravou. Veškerá nasbíraná data byla podrobena statistickému zhodnocení a podrobným analýzám a vyhodnocením, které byly diskutovány a probrány s orgány města. Posledním zhodnocením statické dopravy v této práci je vytvoření typů parkovacích zón za pomoci kartografické syntézy. Tímto krokem se vydefinovaly parkovací zóny ve městě, které mají svá vlastní specifika a chování řidičů se v těchto zónách značně liší. Výstupy této práce byli poskytnuty magistrátu města a technickým službám k dalšímu zpracování.

**Tabulka 1.** Nasbíraná data o parkovacích místech v Olomouci

<b>TYP PARK. STÁNÍ</b>	<b>POČET PARK. MÍST</b>
garáž	1 731
kolmé	8 442
parkovací plocha	18 493
podélné	14 807
šikmé	1 904
<b>DOHROMADY</b>	<b>45 377</b>

## Reference

1. MACEJKA, P. *Statická doprava*. UDIMO spol. s.r.o. [online]. 2010. Dostupné z www: <[http://www.udimo.cz/staticka\\_doprava.html](http://www.udimo.cz/staticka_doprava.html)>
2. Statutární město Olomouc [online]. 2016 [cit. 2016-03-14]. Dostupné z: <https://www.olomouc.eu/o-meste>
3. RÚŽIČKA, J. Komunální dopravní politika a územní plánování. *Urbanismus a územní rozvoj*, 1999. Ročník 2, č1, s 39-43.