

**Univerzita Palackého v Olomouci**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra geoinformatiky**

**SROVNÁNÍ VYBRANÝCH METOD VYMEZOVÁNÍ  
CENTER AKTIVIT POMOCÍ GIS**

**Bakalářská práce**

**Petra HAVLOVÁ**

**Vedoucí práce: RNDr. Jaroslav Burian, Ph.D.**

**Olomouc 2015**

**Geoinformatika a geografie**

## **ANOTACE**

Bakalářská práce se zabývá vymežováním center aktivit v krajských městech České republiky a vybraných zahraničních městech – Košice, Katowice, Leipzig a Székesfehérvár. Teoretická část se zaměřuje na vývoj metod, které byly použity při pokusech vymežit městské centrum a jiné městské části. V této části jsou také popsány rozdíly mezi jednotlivými vymezeními a jejich případná vhodnost či nevhodnost pro další použití v této práci. V praktické části je provedeno vymezení center aktivit podle hustoty rozmístění služeb, hustoty komunikací a hustoty zastavěnosti v uvedených městech. Výsledné ohraničené plochy jsou použity pro tvorbu map, na kterých je zobrazeno centrum aktivit v porovnání s již užívaným vymezením středu města. V závěru je uvedeno srovnání ploch, které vznikly vymezením jednotlivými metodami. Jako nejlepší metoda zde vychází ta, která pracuje s hustotou služeb.

### **Klíčová slova**

Město; Centrum města; Struktura města; OpenStreetMap

Počet stran práce: 49

Počet příloh: 49 (z toho 48 vázaných a jedna elektronická)

## **ANOTATION**

The bachelor thesis pursues the delimitation of centres of activities in regional cities in the Czech Republic and in the chosen foreign cities Košice, Katowice, Leipzig and Szekesfehervár. The theoretical part is focused on the development of methods used to delimit Central Business District and other parts of a city. In addition, the differences between individual delimitations and also their possible applications in this thesis are described in this part. In the practical part the delimitation of centres of activities according to the distributions density of services, density of communications and density of built areas in the mentioned cities is performed. The final delimited polygons are used for creating maps, in which the centres of activities in comparison with existing delimitation of Central Business District. In the conclusion the comparison of polygons created by delimiting by individual methods is stated. The results showed the best option as the method working with the density of services.

## **Keywords**

City; Central Business District; Structure of city; OpenStreetMap

Number of pages: 49

Number of appendixes: 49

### **Prohlašuji, že**

- bakalářskou práci včetně příloh, jsem vypracovala samostatně a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.
- jsem si vědoma, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – využití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a využití díla školního a § 60 – školní dílo,
- beru na vědomí, že Univerzita Palackého v Olomouci (dále UP Olomouc) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, bakalářskou práci užívat (§ 35 odst. 3),
- souhlasím, aby jeden výtisk bakalářské práce byl uložen v Knihovně UP k prezenčnímu nahlédnutí,
- souhlasím, že údaje o mé bakalářské práci budou zveřejněny ve Studijním informačním systému UP,
- v případě zájmu UP Olomouc uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užití výsledky a výstupy mé bakalářské práce v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona,
- použít výsledky a výstupy mé bakalářské práce nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem UP Olomouc, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly UP Olomouc na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Olomouci dne

Petra Havlová

---

podpis autora

Děkuji vedoucímu práce RNDr. Jaroslavu Burianovi, Ph.D. za odborné vedení a cenné rady a připomínky při vypracování práce.

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
Přírodovědecká fakulta  
Akademický rok: 2013/2014

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Petra HAVLOVÁ**  
Osobní číslo: **R12343**  
Studijní program: **B1301 Geografie**  
Studijní obor: **Geoinformatika a geografe**  
Název tématu: **Srovnání vybraných metod vymezování center aktivit pomocí GIS**  
Zadávající katedra: **Katedra geoinformatiky**

### Z á s a d y p r o v ý p r a c o v á n í :

Cílem práce je srovnat vybrané metody vymezování center aktivit (center měst) pomocí GIS. V reálnosti části práce se studentka nejprve zaměří na definice center aktivit (center měst) a možnosti jejich vymezování. Důraz bude kladen jak na české, tak zahraniční přístupy. V praktické části práce studentka zvolí vybrané metody, případně sama navrhne nové přístupy a na vybraných městech jednotlivé přístupy aplikuje a výsledky porovná. Výběr metod a výběr měst bude proveden na základě studia odborné literatury ve spolupráci s vedoucím práce. Použitým zdrojem dat bude především databáze OpenStreetMap. Výsledkem práce bude zejména srovnání zvolených metod a dále mapové výstupy dokumentující vymezování center aktivit v jednotlivých městech.

Studentka vyplní údaje o všech datových sádkách, které vytvořila nebo získala v rámci práce, do Metainformačního systému katedry geoinformatiky a současně zvládní úkoly ve formě validování XML souborů. Celá práce (text, přílohy, výstupy, zdrojová a vytvořená data, XML soubor) se odevzdá v digitální podobě na CD (DVD) a text práce s vybranými přílohami bude odevzdán ve dvou svázaných výšších na sekretariát katedry. O bakalářské práci studentka vytvoří webovou stránku v souladu s pravidly dostupnými na stránkách katedry. Práce bude zpracována podle zásad dle Vozeník (2002).

Rozsah grafických prací: **dle potřeby**  
Rozsah pracovní zprávy: **max. 50 stran**  
Forma zpracování bakalářské práce: **tiskřená**  
Seznam odborné literatury:

Šablona KGI pro psaní bakalářských a magisterských prací  
Diplomové práce řešené na KGI a jiných geoinformatických pracovištích v ČR  
Odborné příspěvky z konferencí GIS Ostrava a GIS ve veřejné správě  
Diplomová práce Kateřiny Sorblové, rigorózní a disertační práce dr. Buriána  
Odborné publikace prof. Sýkory, dr. Buriána a dalších odborníků zabývajících se  
problematikou městského prostředí a možnostmi jeho vymezování  
FREY, W.H., ZIMMER, Z. (2001): Defining the City. In: Paddison, R. ed.:  
Handbook of Urban Studies. Sage, London, str. 14-36.  
PTACEK, P., SZCZYRBA, Z., FNUKAL, M.: Proměny prostorové struktury  
města Olomouce s důrazem na rezidenční funkce. Urbanismus a územní rozvoj,  
č. 2, 2007.  
SÝKORA, L. (1983): Teoretické přístupy ke studiu města. Teoretické přístupy  
a vybrané problémy v současně geografii. Katedra sociální geografie  
a regionálního rozvoje PPF UK Praha, s. 64-99.  
SÝKORA, L. (2000): Indikativní a deduktivní přístupy při srovnávacím výzkumu  
změn vnitřní prostorové struktury postkomunistických měst. In: Matlovíč, R.  
ed.: Urbánny vývoj na rozhraní miléníí. Urbánne a krajinné štúdie Nr. 3, s.  
19-26. Filozofická fakulta Prešovskej univerzity, Prešov.  
VOZENÍK, V.: Diplomové práce z geoinformatiky. Vydavatelství UP,  
Olomouc, 2002, 60 s.

Vedoucí bakalářské práce: **RNDr. Jaroslav Burián, Ph.D.**  
Katedra geoinformatiky

Datum zadání bakalářské práce: **30. června 2014**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **14. května 2015**

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI  
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA  
KATEDRA GEOINFORMATIKY  
17, listopadu 2, 771 46 Olomouc



Prof. RNDr. Václav Václavík, CSc.,  
vedoucí katedry

L.S.

Prof. RNDr. Ivo Peden, CSc., Ph.D.  
děkan

V Olomouci dne 30. června 2014

# OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK .....	8
ÚVOD .....	9
<b>1 CÍLE PRÁCE.....</b>	<b>10</b>
<b>2 POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ .....</b>	<b>11</b>
2.1 Použitá data .....	11
2.2 Použité programy .....	12
2.2.1 Repeating shapes for ArcGIS .....	12
2.2.2 VFR Import.....	13
2.3 Postup zpracování .....	13
<b>3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY .....</b>	<b>15</b>
3.1 Vnitřní struktura města.....	15
3.2 Definice centra města .....	17
3.3 Studie.....	18
3.4 Zhodnocení.....	25
<b>4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ .....</b>	<b>26</b>
4.1 Vymezení center aktivit pomocí služeb .....	26
4.2 Vymezení center aktivit pomocí hustoty komunikací.....	31
4.3 Vymezení center aktivit pomocí hustoty zastavění.....	34
<b>5 VÝSLEDKY .....</b>	<b>38</b>
5.1 Výsledky vymezení center aktivit pomocí hustoty služeb .....	38
5.2 Výsledky vymezení center aktivit pomocí hustoty komunikací .....	40
5.3 Výsledky vymezení center aktivit pomocí hustoty zastavění .....	43
5.4 Srovnání metod vymezení center aktivit.....	45
<b>6 DISKUZE .....</b>	<b>47</b>
<b>7 ZÁVĚR.....</b>	<b>49</b>
<b>POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE</b>	
<b>PŘÍLOHY</b>	

## SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

<b>Zkratka</b>	<b>Význam</b>
CBD	Central Business District
CBHI	Central Business Height Index
CBII	Central Business Intensity Index
ČÚZK	Český úřad zeměměřický a katastrální
Esri	Environmental System Research Institute
GIS	Geografický informační systém
KDE	Kernel density estimation
LISA	Local indicators of spatial associations
OSM	OpenStreetMap
POI	Point of interest
RÚIAN	Registr územní identifikace, adres a nemovitostí
SHP	Shapefile
VDP	Veřejný dálkový přístup
VFR	Výměnný formát RÚIAN
ZSJ	Základní sídelní jednotka



# ÚVOD

Již mnoho českých i zahraničních autorů se zabývalo problémem vnitřní struktury města. Snažili se přijít na ten nejlepší způsob, jak jednoduše a efektivně vymežit městské centrum a ostatní městské části. Většina pracovala s informacemi, že centrum města je místo, kde se nachází většina služeb, které člověk denně využívá. Mnoho těchto studií a výsledných poznatků bylo ovšem založeno na subjektivním názoru autora, který ve většině případů dané město znal a věděl, kde se centrum nachází. Z tohoto důvodu je zde už dlouho snaha o vytvoření automatického postupu, který by při dostatku dat a při využití moderních informačních technologií dokázal snadno, přesně a hlavně objektivně vymežit dané struktury města.

Důsledkem rozvoje měst a přílivem nových obyvatel se aktivity, které byly dříve soustředěny výhradně do centra města, přesouvají i mimo ně. Dříve, když člověk řekl, že jde například nakupovat, znamenalo to, že jeho kroky povedou jediným směrem a to právě do středu města. V dnešní době dochází ke stavbám velkých obchodních center a hypermarketů kvůli nedostatku místa mimo tento střed a velmi často vznikají takovéto nákupní plochy poblíž výpadových komunikací z města, kde je dostatek prostoru. Všechna tato místa jsou dopravně velmi dobře dostupná a není výjimkou, že v takových prostorách často dochází ke zhuštění komunikační sítě oproti okolí.

Díky databázi OpenStreetMap, která všechna potřebná data ohledně služeb a komunikací pravidelně zaznamenává a zdarma je nabízí na svých stránkách ke stažení, zde vyvstává otázka, zda by se pomocí těchto dat nedala vymežit centra aktivit, která se ve městech objevují. A právě vymezením těchto center se práce zabývá.

# 1 CÍLE PRÁCE

Cílem bakalářské práce je srovnat vybrané metody vymezení center aktivit (center měst) pomocí GIS.

Pro orientaci v dané problematice je nutné nastudovat potřebnou literaturu, která se zaměřuje na definice center aktivit (center měst) a možnosti jejich vymezení. Důraz bude kladen jak na české, tak zahraniční přístupy.

V praktické části práce budou zvoleny vybrané metody, případně budou navrženy nové přístupy a na vybraných městech budou tyto přístupy aplikovány a výsledky porovnány. Výběr metod a výběr měst bude proveden na základě studia odborné literatury ve spolupráci s vedoucím práce. Použitým zdrojem dat bude především databáze OpenStreetMap.

V teoretické části práce bude popsán postup práce a specifika jednotlivých metod. Dále bude hodnocena přesnost a vzájemné porovnání použitých metod.

Výsledkem práce bude zejména srovnání zvolených metod a dále mapové výstupy dokumentující vymezená centra aktivit v jednotlivých městech.

## **2 POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ**

### **2.1 Použitá data**

Všechna data, která jsou v této práci použita, jsou volně dostupná ke stažení na internetu. Jedná se o datové sady z RÚIANu (Registr územní identifikace, adres a nemovitostí) a z OpenStreetMap. Jelikož se nepodařilo získat data administrativních hranic zahraničních měst, autorka dle vlastního úsudku vytvořila vrstvu, která dostatečně pokrývala všechna potencionální centra.

#### **RÚIAN**

Registr územní identifikace, adres a nemovitostí je jedním ze čtyř základních registrů dle zákona č. 111/2009 Sb. Tyto registry jsou základním stavebním kamenem elektronizace veřejné správy České republiky. Cílem registru je dodávání jednotných a ověřených informací pro všechny složky veřejné správy. (Burian, 2011).

Bezplatný přístup k těmto informacím umožňuje Veřejný dálkový přístup na stránkách [www.vdp.cuzk.cz](http://www.vdp.cuzk.cz). Tato data jsou ve formátu VFR a k práci s nimi je nutné použít nástroj VFR Import.

Pro potřeby této práce jsou použita data administrativního dělení, hranic a parcel zájmového území, kterým jsou krajská města. Data jsou aktuální k 28. 2. 2015.

#### **OpenStreetMap**

OpenStreetMap (OSM) je projekt tvořen dobrovolníky, jejichž cílem je tvorba volně dostupných geoprostorových dat. Umožňuje bezplatný (nebo za menší poplatek) přístup k mapám a všem mapovým podkladům. Licence Open Data Commons Open Database umožňuje data při dodržení jednoduchých pravidel dále upravovat a používat (OpenStreetMap, 2015).

Data jsou k dispozici na internetových stránkách [www.geofabrik.de](http://www.geofabrik.de), kde se dají stáhnout v nativním formátu OpenStreetMap - OSM nebo jako SHP a jejich aktualizace probíhá každých 24 hodin.

Vrstvy použité v této práci jsou POI (points of interests), komunikace a budovy a tato data jsou aktuální k 13. 3. 2015.

Tabulka č. 2.1: Přehled použitých dat v bakalářské práci

popis	zdroj	měřítko
administrativní dělení krajských měst (ZSJ, katastrální území)	ČÚZK	1 : 000
hranice krajských měst	ČÚZK	1 : 000
hranice zahraničních měst	vlastní zpracování	nezjištěno
parcely krajských měst	ČÚZK	1 : 000
POI	OSM	nezjištěno <sup>1</sup>
komunikace	OSM	nezjištěno <sup>1</sup>
budovy	OSM	nezjištěno <sup>1</sup>

## 2.2 Použité programy

Všechny analýzy vytvářené během této práce byly provedeny pomocí softwaru ArcGIS Desktop 10.2 od firmy Esri, kde byla také použita extenze Repeating shapes for ArcGIS.

K úpravě finálních mapových výstupů posloužil grafický editor pracující s vektorovou grafikou CorelDRAW Graphic Suite X6.

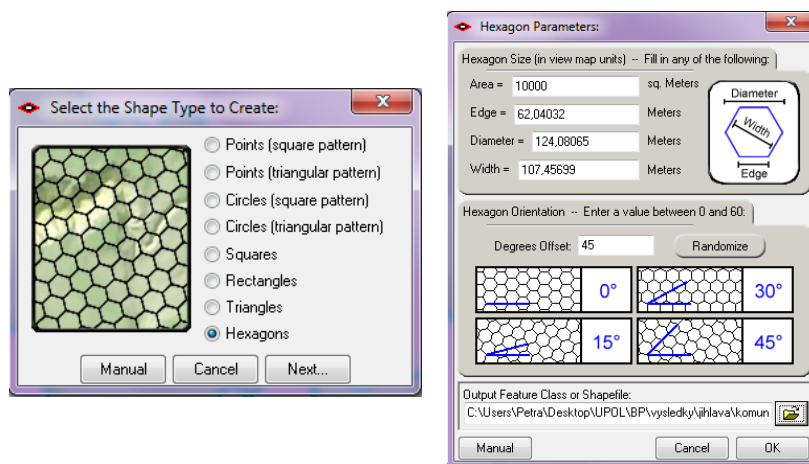
### 2.2.1 Repeating shapes for ArcGIS

Tento nástroj od firmy Jenness Enterprises umožňuje pokrýt zájmové území pravidelnou sítí bodů nebo polygonů. Tato extenze je volně dostupná ke stažení na internetových stránkách firmy (Jenness, 2012).

V případě polygonů má uživatel možnost si navolit přesné nastavení buněk. Na výběr má ze čtyř tvarů – čtverec, obdélník, trojúhelník a šestiúhelník. Dále může nastavit rozlohu, průměr a šířku buňky nebo délku hrany. Při zadání jedné hodnoty se zbývající tři automaticky dopočítají samy. Též se zde dá navolit stupeň orientace tvaru.

Výsledná vrstva může být uložena jako feature class nebo shapefile.

<sup>1</sup> Měřítko u dat OSM nebylo zjištěno, jedná se o kombinaci dat z různých měřítek. Dle expertního odhadu měřítko nejspíše odpovídá 1 : 10 000.



Obr. 2.1: Nastavení tvaru a velikosti polygonů

## 2.2.2 VFR Import

Aby bylo možné s informacemi ve formátu VFR pracovat v prostředí ArcGIS, bylo nutné použít nějaký nástroj, který by nám to umožnil. Nástroj *VFR Import* slouží pro převod dat z Výměnného formátu RÚIAN (VFR) do geodatabáze systému ArcGIS. Nástroj převádí údaje o katastrálních územích, obcích, parcelách, stavebních objektech, adresních místech, ulicích, částech obce, městských obvodech/městských částech, správních obvodech v Praze a ZSJ, volebních okrscích. Nástrojová sada VFR Import tvoří toolbox, pomocí kterého je možné data pro vybraná území nejen stáhnout, ale také provést jejich aktualizaci. (Arcdata, 2015)

## 2.3 Postup zpracování

V první fázi bylo důležité studium literatury a zpracování rešerše k získání přehledu a charakteristik jednotlivých typů vymezení městských částí. Prostudovaná byla především práce Kateřiny Sorbiové (2011), která se zabývala podobnou problematikou a na niž tato práce navazuje. Poté proběhla konzultace s vedoucím práce, kdy byly určeny tři způsoby vymezení, kterými se bude práce zabývat – vymezení center aktivit na základě hustoty služeb, hustoty komunikací a zastavěnosti.

Dalším krokem bylo stažení dat a jejich následná úprava. Data OSM stažená ze stránek Geofabrik.de (server, který v pravidelných intervalech stahuje data za různá území a zpřístupňuje je ke stažení ostatním uživatelům), se dají získat pouze za určité území a ne za vybrané město. V případě Česka je to za celou republiku, a proto bylo nutné tyto data ořezat s použitím vrstvy administrativních hranic obcí. Dále byly z dat

OpenStreetMap i RÚIANu vybrány pouze ty vrstvy, které byly nějak významné pro další práci vymezení center aktivit. Protože data obsahovala ve svých vrstvách údaje, které v práci nebyly využity, a pouze by tak docházelo ke zkreslení výsledků, bylo nutné provést generalizaci záznamů ve vrstvách, a to především ve vrstvě dat OSM – points.

Pomocí hexagonální sítě, která byla vytvořena díky extenzi Repeating shapes, došlo k výpočtům určených charakteristik, jako byla například hustota služeb a komunikací pro dílčí buňky rastru. Poté došlo k určení hraničních hodnot pro jednotlivé typy vymezení, a tím také k vymezení center aktivit. Tento tvar sítě byl použit kvůli návaznosti na práci Sorbiové (2011), která ve své práci dospěla k tomu, že tento tvar je pro prováděné analýzy nejvhodnější. K jednotlivým městům a typům vymezení byly vytvořeny mapy ve formátu pdf.

Klíčovým bylo zhodnocení jednotlivých typů vymezení, došlo k porovnání s již existujícími vymezeními, a též byla porovnána města mezi sebou. Většina kroků práce je dále podrobněji popsána v textu.

Posledním krokem byla tvorba webových stránek k bakalářské práci.

### 3 SOUČASNÝ STAV ŘEŠENÉ PROBLEMATIKY

Před praktickým zpracováním bakalářské práce bylo nutné prostudovat publikace, odborné články a diplomové práce, které se danou problematikou v minulosti již zabývaly. Některé zdroje se zaměřují na teoretickou část vymezení prostorových struktur města, další uvádějí postupy a výsledky svých vlastních studií.

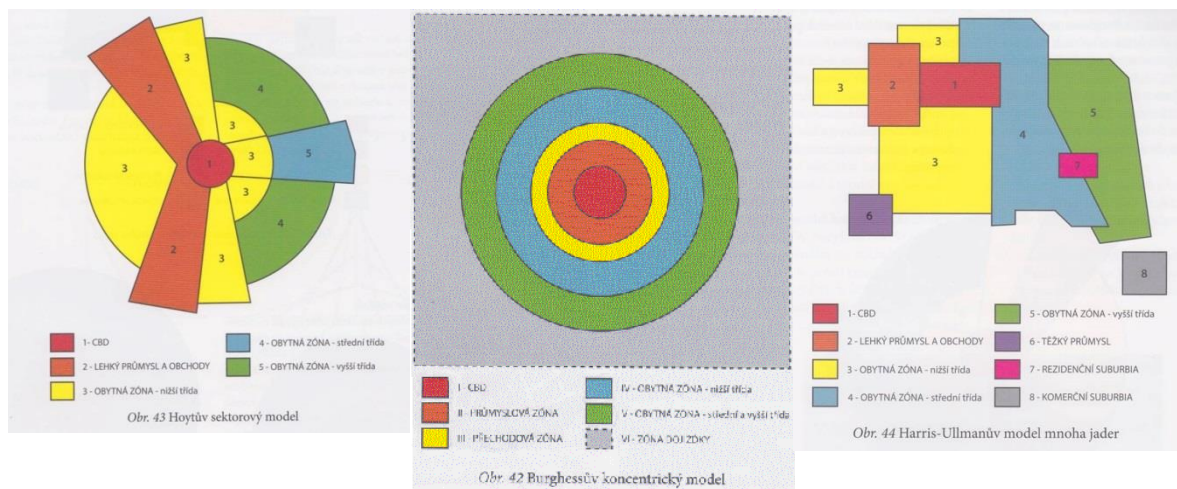
#### 3.1 Vnitřní struktura města

Vnitřní strukturou města se zabývá geografie města, která je poměrně mladým odvětvím socioekonomické geografie. Studium vnitřní struktury města patří mezi priority současné geografie města. Geografové se především zabývají vývojem prostorových struktur v čase. Pod pojmem prostorové struktury rozumíme v první řadě jednotlivé městské části – centrum, předměstí, čtvrti, funkční zóny apod. Vývoj prostorových struktur je studován především pomocí sledování nejrůznějších charakteristik, jako například využití půdy, charakteristik obyvatelstva, využití bytového fondu apod. Rozeznáváme tři základní složky vnitřní prostorové struktury města – fyzickou, funkční a sociální. Složky jsou mezi sebou vzájemně provázány (Čerba, 2003).

Fyzická prostorová struktura v sobě zahrnuje morfologickou stavbu městského prostoru a také fyzický stav budov a ostatních objektů. Morfologická struktura je utvářena odlišným způsobem zastavění jednotlivých částí města. Rozmístění jednotlivých lidských aktivit (funkčních složek) na území města a z toho vyplývající odlišný způsob využívání objektů, pozemků a území představuje funkční prostorová struktura města. Funkční prostorová diferenciaci je zpravidla sledována na základě detailní klasifikace využití pozemků. Sociální prostorová struktura je hodnocena postižením diferenciaci charakteristik obyvatelstva rozmístěného a pohybujícího se v prostoru města. Ke zjištění sociální prostorové struktury se zpravidla používají snadno dostupné údaje o trvale bydlícím obyvatelstvu (Sýkora, 2001). Podle Čerby (2003) se v průběhu 20. století vytvořily tři základní modely sociálně prostorové struktury měst:

- Koncentrický model (Burgessův model) – postupně od středu k okrajům města dochází ke změnám některých demografických charakteristik: např. pokles věku obyvatelstva, růst velikosti domácností, vzestup počtu dětí. Na okrajích měst vznikají chudinské čtvrtě s nízkým sociálním statusem obyvatelstva – slumy.

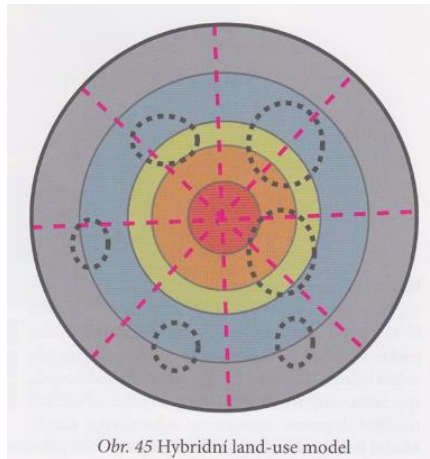
- Sektorový model (Hoytův model) – ve městě se vytváří sektory směřující od centra k okrajům, v nichž můžeme nalézt obyvatelstvo s různým vzdělanostním nebo profesním profilem (vysokoškoláci, manažéři, pracující v těžkém strojírenství... ).
- Vícejaderný model (Harris-Ullmaův model mnoha jader) – s tímto modelem se můžeme setkat ve městech, kde je široké zastoupení různých etnických skupin, které vytváří své do jisté míry izolované kulturní enklávy – ghetta. Teorie mnoha jader se ovšem neomezuje pouze na etnické zóny, ale týká se měst obecně – města mají více jader, z nichž každé má svojí specifickou funkci (průmysl, obchod, služby, sport, rekreace... ).



Obr. 3.1: Tradiční modely vnitřní struktury měst (Burian, 2014)

Kromě výše zmíněných modelů bývají ještě vymezovány hybridní land-use modely, které jsou částečně jejich kombinací. Snaží se zahrnout z každého modelu jeho silné a pozitivní vlastnosti. Jeden z prvních takových modelů byl vytvořen W. Isardem v roce 1956. Model ukazuje, že některé aktivity ve městě jsou orientovány podél hlavních dopravních os (sektorový model), zatímco jiné, zejména průmyslové a komerční aktivity, se nacházejí v jádrech v koncentrické podobě (koncentrický model, model mnoha jader). Výsledkem je tedy překryv všech tří modelů, který kombinuje jejich základní vlastnosti (Burian, 2014).





Obr. 3.2: Hybridní land-use model (Burian, 2014)

### 3.2 Definice centra města

Je spousta definic centra města, všechny se od sebe trochu liší. V následujícím přehledu je proto uvedeno pár vybraných formulací.

*„Centrum: střed, střední část, ústředí, středisko, střední část města.“*

(Slovník cizích slov, 2005)

*„Centrum: jádrový okrsek města s nejintenzivnějším komerčním využitím plochy, kde jsou soustředěny obchody, finanční a kulturní instituce, zastoupení velkých firem ap. V centru jsou nejdražší pozemky, což vede k husté a vysoké zástavbě, někdy přerůstající až v mrakodrapy. Většina plochy je využita jako kancelářské a obchodní prostory; obytná funkce je potlačena. Většina lidí do centra dojíždí, což vede k velkým rozdílům mezi denním a nočním obyvatelstvem. Intenzivní je rovněž doprava, avšak v centrech některých měst dochází k jejímu drastickému omezení pomocí pěších zón. Suburbanizace a plošné rozšiřování měst vede v poslední době zejména v USA k ekonomickému úpadku center.“*

(Všeobecná encyklopedie ve čtyřech svazcích, 1996)

*„Centrum městské: centrální část města, soustřeďující jeho politické, správní, společenské, hospodářské a kulturní instituce i jiná občanská zařízení celoměstského významu. Též „centrální zóna města“.*

(Zásady a pravidla územního plánování. 1979)

Spojené státy a i další zahraniční země používají pojem CBD (Central Business District).

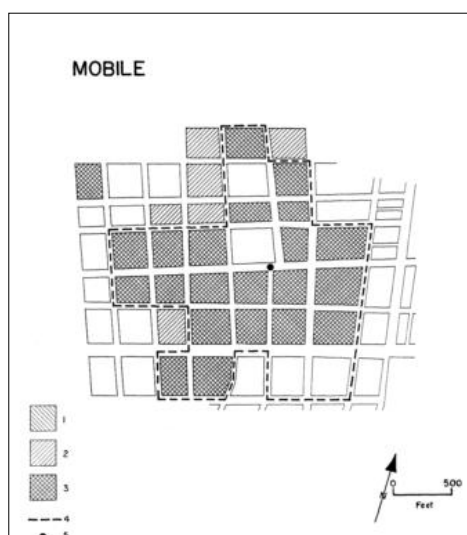
CBD: střed města, často umístěn v místě, kam směřuje městská doprava. Obsahuje nejvyšší procento obchodů a kancelářských prostor. Ceny pozemků jsou díky dostupnosti vysoké, a proto je země využívána co nejintenzivněji. V důsledku toho je ve většině zemí rozvoj centra spíše do výšky než do šířky. V rámci CBD se mohou vyskytnout specializované plochy, jako například zlatnická či oděvní čtvrť.

(Mayhew, 2010)

### 3.3 Studie

Spousta studií ohledně vymezení centra města se zaměřovala pouze na města, která daný člověk (geograf, sociolog apod.) znal, čímž byly výsledky značně ovlivněny subjektivní znalostí daného prostředí. Geografové Vance a Murphy (1954) se pokusili vytvořit obhájitelný a všeobecně přijímaný způsob, který by vedl k vymezení srovnatelných CBDs (Central Business Districts) v různých městech. Výsledek měl být nezbytným krokem k získání hlubšího porozumění o povaze a fungování CBD. Autoři svoji studii aplikovali na devíti amerických městech podobné velikosti s naprosto rozdílnou funkční činností. Tyto města byly rozptýleny po celých Spojených státech. Nakonec se jim podařily vymežit dva indexy – *Central Business Height Index* (CBHI) a *Central Business Intensity Index* (CBII), které počítají pouze s bloky budov. Ulice, silnice a železnice jsou vynechány. CBHI je poměr plochy pro obchod a celkovou plochou bloku a CBII značí procentuální podíl všech ploch určených pro obchod. Aby bylo možné bloky budov považovat za CBD, je nutné, aby byl CBHI 1 nebo vyšší a CBII 50 a více procent. Jako nedostatek této metody se zde ukazuje to, že bloky budov jsou ve všech městech rozdílné, čímž dochází ke zkreslení výsledků. Tento způsob vymezení nelze brát jako konečný, ale spíše jako první krok tímto směrem.

Murphy poté přiznává, že takto vypočtená vymezení jsou za pravdivá považována pouze orientačně, protože hranice CBD je spíše úmluva či čára na mapě než opravdová realita.



Obr. 3.3: Vymezení CBD v Mobile (Vance a Murphy, 1954)

Scott (1959) využil poznatků Murphyho a Vance a vymezil CBD u šesti australských měst. Poté u každého města zkoumal jejich vývoj, strukturu a také jakým způsobem se shlukují místa s podobným obchodním zaměřením – obuv, zlatnictví, květinářství, drogerie, pánské a dámské oblečení apod.

Na Murphyho a Vance také navázal Bowden (1971), když metodu aplikoval na San Francisco v roce 1850, 1906 a 1931. Metodu si ovšem trochu upravil, a to tak, že hodnota indexu CBHI se nerovná 1 ale 1,1. Na rozdíl od Vance a Murphyho si určil přísnější normu spojitosti. Polygony jsou spojité, když se sebe dotýkají celou hranou a ne jenom rohem, jak to bylo u autorů před tím.

Dalšími, kdo aplikoval studii Murphyho a Vance, byli Bonhert a Mattingly (1964). Metodu použili na pět měst v Illinois. Bohužel měli data pouze o přízemních podlažích budov, a tak si museli metodu opět lehce upravit pro své účely tak, že použili procentuální poměr plochy využívané k obchodním účelům k zastavěné ploše a poté museli stanovit novou hranici pro vymezení centra města, což bylo 40 %.

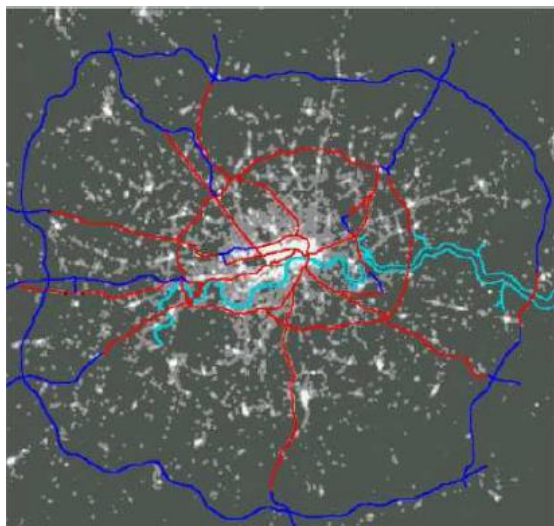
Jelikož města v západní Evropě se vyvíjela jinak než města ve Spojených státech amerických, vymežit CBD se také pokusili Carter a Rowley (1966). Svoji studii prováděli na městě Cardiff s využitím metody Murphyho a Vance. Pracovali s daty jak pro přízemní, tak i pro patra vyšší. Metoda se musela zobecnit, jelikož britská města nevytváří pravidelné bloky budov, jako to je ve městech amerických. Kromě toho šlo

informace ze sčítání získat pouze za sčítací obvody, a tak neměly žádný vztah ke struktuře města. Závěr studie je ve výsledku nakonec stejně subjektivně ovlivněn autory, kteří dané prostředí znají.



Obr. 3.4: Vybrané funkce CBD Cardiff (Carter a Rowley, 1966)

Stanovení podmínek pro vymezení center měst v Británii se zabývalo Centrum pro pokročilou prostorovou analýzu (Centre for Advanced Spatial Analysis, 2000). Byl vytvořen projekt „Definice městských center“ a prvotní studie byla provedena v Londýně. Díky poštovním směrovacím číslům byla získána nepravidelná síť bodů. Používala se zde metoda jádrového odhadu hustoty (Kernel density estimation – KDE). Ve výsledku je centrum města vyjádřeno nejsvětlejší barvou a nemá ostré hranice. Tímto způsobem měla být vymezena centra ve všech britských městech.

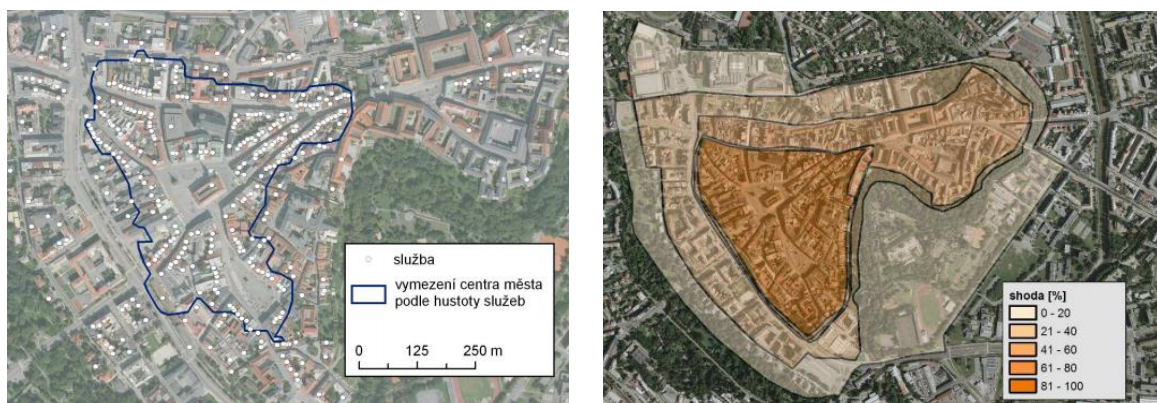


Obr. 3.5: Vymezená intenzita centrálnosti Londýna (Centre for Advanced Spatial Analysis, 2000)

Garreau (1991) rovněž vymezuje centrum pomocí plochy pater jednotlivých obchodních míst. Tvrdí, že panorama města se stalo víceuzlovým a některé příměstské lokality se stávají centralizovanými, i když tato funkce byla vyhrazena pouze pro tradiční městské jádro. Tyto lokality nazývá „Edge cities“ a zároveň pro ně určil kritéria. Tato oblast nesmí být tradičním městským centrem, musí mít nejméně 0,5 km<sup>2</sup> kancelářských prostor a 0,05 km<sup>2</sup> maloobchodních prostor, musí zde být více pracovních příležitostí než obyvatel a musí být vnímáno obyvatelstvem jako jedno místo. Poslední kritérium je nejasné, přesto klíčové a jak sám autor uznává, hrana města nikdy neodpovídá hranici na mapě. Tato nová městská centra se nacházejí na spojení několika obcí a obsahují všechny složitosti, rozmanitosti i velikost centra.

Prací, která se zabývala vymezením prostorových struktur města Olomouc pomocí GIS, je diplomová práce Sorbiové (2011). Výstupy její práce byly dále publikovány v podobě odborných článků (Burian a kol., 2012 a Burian a kol., 2014) a v monografii (Burian, Pászto, Tuček, 2013). Hlavním cílem její práce bylo studium metod vymezení měst nebo jejich center, následné porovnání, zhodnocení a aplikování těchto přístupů na město Olomouc. Autorka ve své práci porovnávala různé metody, kterými vymezovala centra měst, města, zastavěná území, základní sídelní jednotky a městské části. Zde jsou zmíněna pouze dvě z nich. V první části, kde probíhalo vyznačování centra města, autorka porovnávala pět metod. První bylo vymezení dle katastrálního území a podle územního plánu, dále se pokusila vymezit centrum podle cenové mapy města, kde svoji práci stavěla na tvrzení, že v centru města bývají nejdražší pozemky. Další metodou bylo

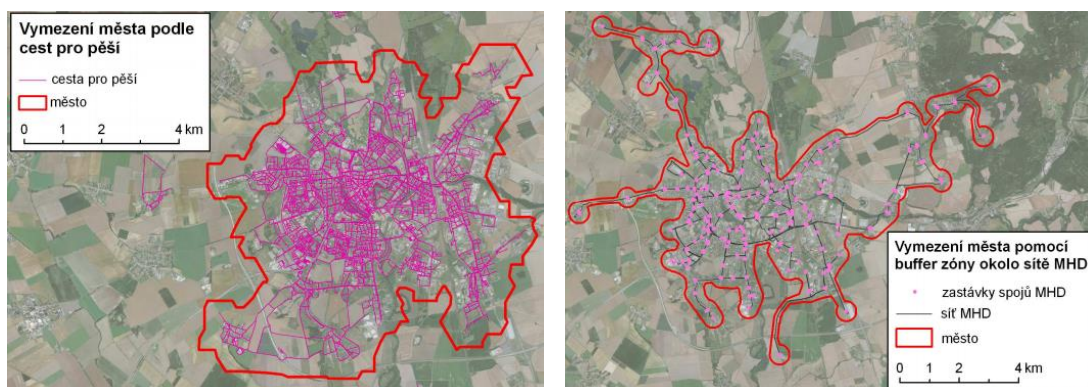
vymezení centra města podle hustoty služeb, jelikož jedna z definic centra zní, že v centru města se soustřeďují objekty občanské vybavenosti, sídla firem, obchody apod. Čtvrtou metodou bylo vymezení centra města podle hustoty linek a zastávek MHD, jelikož většina velkých dopravních komunikací a linky MHD vedou do centra a sváží sem obyvatelstvo. Metoda se však ukázala jako nevhodná, jelikož centrum města Olomouc je pěší zónou, navíc obklopenou parky, tudíž doprava do centra přímo nezajíždí, ale musí ho objíždět. Jako poslední metodu vymezení centra města autorka použila mentální mapy centra města, kdy v rámci výuky celkem 40 studentů bakalářského studijního oboru Geografie-geoinformatika nakreslilo svou mentální mapu centra města. V závěru autorka konstatuje, že nejpřesnější metody pro vymezení centra města jsou vymezení podle mentálních map a vymezení podle hustoty služeb. Vymezení podle cenové mapy by bylo nutné vyzkoušet na více městech, aby se upřesnila hranice ceny pozemků.



Obr. 3.6 Vymezení centra města Olomouc podle hustoty služeb a mentální mapa centra města (Sorbiová, 2011)

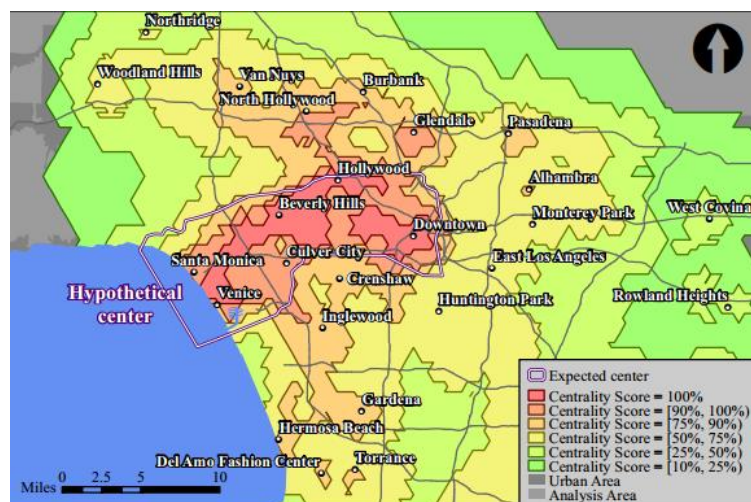
V další části se autorka snažila vymezit město. Běžně užívaná vymezení jsou administrativního charakteru – na základě katastru nebo základních sídelních jednotek. Sorbiová se pokusila vymezit město na základě hustoty komunikací, jelikož dopravní komunikace mají výrazně vyšší hustotu ve městech než v jejich okolí. Pracovala zde s hustotou silnic a cest pro pěší a výsledky porovnávala. Dále vymezila město pomocí hustoty MHD, jelikož městská hromadná doprava se objevuje pouze ve městech. Posledním způsobem bylo vymezení města pomocí buffer zón okolo sítě MHD, kdy byla hranice buffer zóny okolo linek MHD stanovena na 100 m. Jako výsledek autorka uvádí, že přístup, který se ukazuje jako nejspolehlivější, je vymezení města na základě hustoty cest pro pěší a sítě MHD. Vymezení na základě hustoty silnic bylo značně ovlivněno obchvatem kolem Olomouce a tím vznikly značně zkreslené výsledky.

Autorka k práci využívala nástroj Repeating shapes for ArcGIS a sadu nástrojů Hawth's Analysis Tools, která umožňuje vytváření prostorových analýz a funkcí a která nejsou v toolboxech ArcGISu obsaženy.

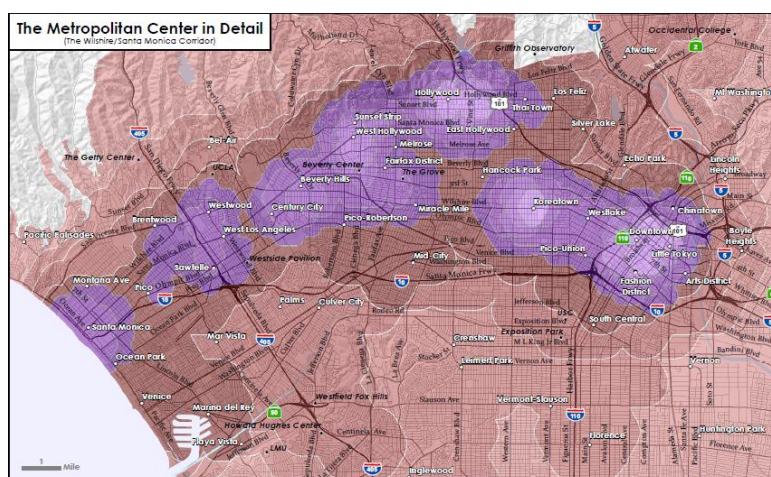


Obr. 3.7: Vymezení města podle cest pro pěší a vymezení města pomocí buffer zóny okolo sítě MHD (Sorbiová, 2011)

Dalším, kdo se pokusil vymežit centralitu měst, byl Krueger (2012). Snažil se o to pomocí analýzy shluků různých typů městské vybavenosti. Klíčem této metody není najít vzniklé samotné shluky, ale ty, které se protínají s ostatními. Na městské prostředí se „položí“ několik pravidelných buněčných polí a počty jednotlivých typů občanských zařízení jsou vloženy do buněk. Shluky vysoké koncentrace jednotlivých typů občanské vybavenosti jsou dále identifikovány a vymezeny v rámci každého pole. Poté jsou shluky z každého buněčného pole překryty a fragmenty se pro každou buňku sčítají, aby se zjistilo, kolik typů vybavenosti je v buňce. Následně je buňkám přiřazena hodnota centrality. Následně je výsledek kartograficky zvizualizován. V podstatě to znamená, že čím větší hustota a více druhů služeb, tím větší centralita. Ke své práci využívá jednu ze statistik indikátorů prostorových asociací – LISA (Local indicators of spatial associations). LISA je adaptací běžnější statistiky Moran's I (Moranovo I), která měří, do jaké míry se daná prostorová datová sada shlukuje nebo jestli je náhodně rozdělena v prostoru. Limity vybrané pro vyjádření jednoduchého vizuálního efektu byly 10, 25, 50, 75, 90 a 100 %. Krueger svoji studii prováděl na třech velkých amerických městech – New York, Chicago a Los Angeles.



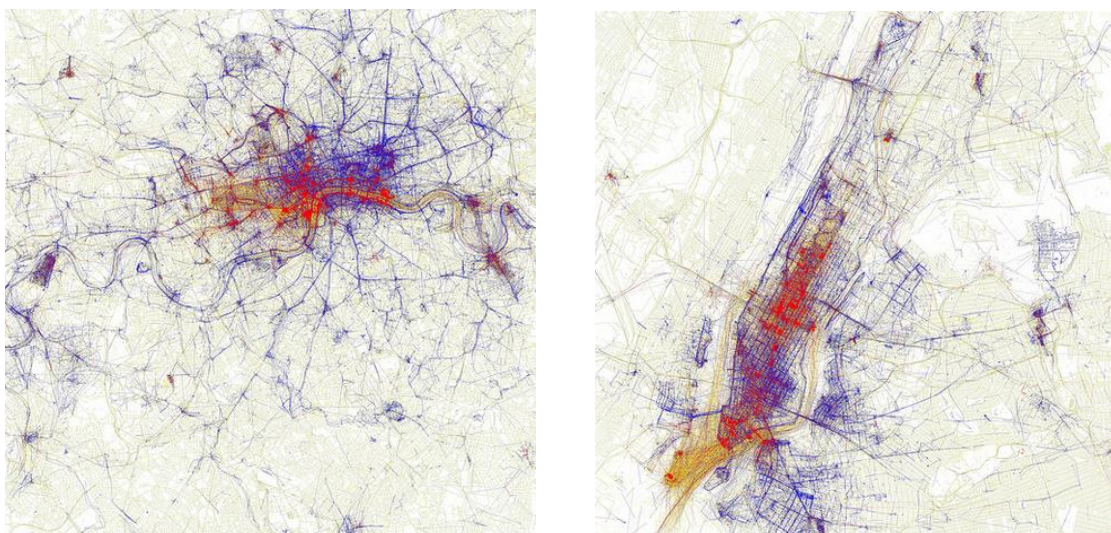
Obr. 3.8: Znáznornění vymezeného centra v Los Angeles (Krueger, 2012)



Obr. 3.9: Vymezení centrality Los Angeles (Krueger, 2012)

Jiný způsob vizualizace centra ukazuje Fisher (2010) na Flickru tím, že se pokusil interpretovat geotaggy přidáné na fotkách. U některých měst, například Las Vegas a Benátky, to vypadá, že jsou fotografovány výhradně turisty. U jiných měst je vidět, že snímky jsou často pořízeny v místech, která nejsou turisty tak často navštěvována. Modré body na mapě jsou snímky pořízené od místních obyvatel (lidé, kteří toto místo fotografují v rozmezí měsíce a déle). Červené body jsou snímky pořízené turisty (lidé, kteří se zdají být obyvateli jiného města a pořizují zde snímky v rozmezí menším než měsíc). Žluté body jsou snímky, u kterých nelze určit, zda byl fotograf místní obyvatel nebo turista.





Obr. 3.10: Vizualizace města Londýn a New York pomocí geotagů přidanych na snímcích pořízených na daném místě (Fischer, 2010)

### 3.4 Zhodnocení

Výše zmíněné způsoby vymezení centra města a ostatních prostorových struktur mají v mnoha případech společnou subjektivitu autorů, kteří dané město, na které svoje poznatky aplikovali, znali velmi dobře osobně, což ve výsledku dost ovlivnilo výstupy.

Dalším bodem, ve kterém se téměř všichni autoři shodují, je vymezení centra pomocí plochy, kterou zabírají místa pro obchodní účely, neboť je jim jasné, že právě zde se bude soustřeďovat nejvíce služeb.

Čím více se dostávají do popředí moderní technologie a počítače se stávají nedílnou součástí našich životů, tím přesněji mohou vědci vymežit prostorové prvky města. Buď na základě různých statistických metod, nebo pomocí informací z různých sociálních sítí.

O žádné metodě vyjmenované v rešeršní části nelze říci, že je stoprocentně přesná a že ji lze aplikovat plošně na všechna města světa. Každé město je jiné a proto se i metody musí vybírat uváženě, protože při výběru nevhodné metody můžeme dostat nám nic neříkající výsledky.

Pro tuto práci jsou zvoleny metody, které jsou založeny na principu toho, že ve středu města se soustřeďí největší množství služeb. Tato metoda bude klíčová a od toho se budou dále odvíjet metody další. Touto tematikou se zabývalo mnoho autorů uvedených výše v rešerši, kteří centrum vymezovali ne na základě hustoty jednotlivých služeb, ale brali v potaz poměr plochy určené k obchodním účelům k plochám ostatním. Jediní autoři, kteří pracovali se samotnými službami, byl Scott (1959) a Sorbiová (2011).

## 4 VLASTNÍ ŘEŠENÍ

Mnoho definic v rešeršní části potvrzuje tvrzení, že centrum je místo, kam chodí lidé, aby si nakoupili, vyřídili povinnosti nebo za zábavou. Chodí tedy do míst, kde dochází k většímu soustředění služeb, zastavěného území a komunikací. Proto vymezování center aktivit probíhalo na základě těchto tří předpokladů.

### 4.1 Vymezení center aktivit pomocí služeb

V tomto vymezení je aplikován postup Kateřiny Sorbiové, která se ve své diplomové práci (Sorbiová, 2011) pokoušela vymezit centrum města na základě hustoty služeb a dospěla k uspokojujícím výsledkům.

Pro toto vymezení byla použita vrstva služeb, která byla získána v datové sadě OSM. Rozhodnutí použít data od OSM má své opodstatněné důvody. Jelikož jsou tato data zdarma dostupná ke stažení pro celý svět a autorka ve své práci nepracuje pouze s českými městy, ale i s městy zahraničními, nebylo následné porovnání výsledků ovlivněno ve větší míře rozdílností zdrojů dat.

Většina definic služeb, na kterých jsou založeny oficiální statistiky, vychází z negativního vymezení, tj. jako všechno ostatní, co není možné zařadit do jasně definovaného sektoru zemědělství nebo průmyslu, neboli co nesouvisí s materiální produkcí. Podle této definice jsou výstupy sektoru služeb nehmotné výrobky, které nemohou být skladovány, transportovány nebo vlastněny. Služby lze koupit, prodat, ale nelze je fyzicky uchopit (Toušek 2008). Singelmann (1978) klasifikoval služby do čtyř kategorií:

- *distribuční* – obchodní služby (velkoobchod, maloobchod), doprava
- *výrobní* – peněžní služby (pojišťovny a banky), právní poradenství
- *sociální* – vzdělávání, zdravotní a sociální služby, veřejná správa
- *osobní* – služby čistíren a prádelen, kadeřnictví, ubytovací a sociální služby

Na základě těchto definic byla provedena generalizace vrstvy služeb, kdy z ní byly odstraněny některé záznamy, které nebyly vhodné k použití v tomto vymezení. Jednalo se například o POI typu „crossing“, „give\_way“, „street\_lamp“, „traffic\_signals“, „milestone“, „level\_crossing“, „buffer\_stop“ apod.

Tato vrstva je specifická svoji různorodostí, téměř v žádném městě se nevyskytují identické typy služeb, v každém městě je něco navíc nebo něco chybí oproti předchozímu

městu. V tabulce č. 4.1 je uveden souhrn nejčastěji se objevujících typů služeb. Nejsou zde uvedeny všechny služby, se kterými se pracovalo.

Tabulka č. 4.1: Nejčastěji se objevující typy služeb v datech OSM

Typ služby			
alcohol	clinic	hairdresser	outdoor
art	clothes	hospital	parking
arts_centre	confectionery	hostel	pet
atm	convenience	hotel	pharmacy
bakery	doctors	chemist	police
bank	doityourself	ice_cream	post_box
bar	electronics	insurance	post_office
beauty	estate_agent	jewelry	pub
beverages	fast_food	kindergarten	restaurant
bicycle	fire_station	kiosk	shoes
books	florist	laundry	school
butcher	food	lawyer	sports
café	fuel	library	stationery
car	furniture	museum	supermarket
car_repair	gambling	newsagent	telephone
car_wash	garden_centre	ngo	theatre
casino	greengrocer	night_club	toilets
cinema	guest_house	optician	university

Prvním krokem bylo vytvoření několika polygonových vrstev různých velikostí pokrývajících zájmové území. Pro tyto účely byla použita extenze *Repeating Shapes for ArcGIS*. Byla zvolena síť hexagonálního tvaru, protože tento tvar vizuálně nejlépe zobrazoval výsledky. Vytvořené polygony byly několika velikostí – 5 000, 10 000, 15 000, 20 000 a 25 000 m<sup>2</sup>. Při práci byly vyzkoušeny i jiné velikosti polygonů, ale s žádnými nebyly dosahovány tak přesné výsledky jako s tímto vymezením. Větší velikost polygonu by zabírala moc velkou plochu a menší polygony by byly moc podrobné, čímž by docházelo ke zkreslování výsledků a výsledné centrum by neodpovídalo již existujícím vymezením.

Následně byla tato vrstva pomocí nástroje SPATIAL JOIN spojena s vrstvou služeb a pro každou buňku sítě byl vypočítán celkový počet služeb nacházející se v dané buňce.

Z buněk, které měly hodnotu větší než jedna, bylo vybráno 5 % záznamů s největšími hodnotami.



Obr. 4.1: Polygony s hodnotou služeb větší než jedna

Z těchto polygonů byla vytvořena nová vrstva a došlo ke smazání osamocených polygonů. Dále byly vybrány polygony, které tvořily největší celistvé plochy, což představovalo vymezená centra aktivit. Dalším krokem bylo zjistit, kde dochází ke stoprocentnímu překryvu všech vymezených vrstev různých velikostí. Tato místa byla nakonec sloučena do jedné vrstvy. Výsledkem byl polygon nepravidelného tvaru, který představoval vymezení požadovaných center aktivit pomocí hustoty služeb.

Vymezená centra byla nutno porovnat s již existujícími vymezeními, aby se zjistilo, zda se opravdu většina služeb shlukuje kolem centra, k čemuž by podle definic mělo pravděpodobně docházet. K tomuto účelu byla vybrána vrstva Základních sídelních jednotek, která je zdarma ke stažení na stránkách RÚIANu pro každé město České republiky. Ve většině měst se nachází jednotka, která značí střed města. Tabulka 4.2 ukazuje, která ZSJ byla použita ke srovnání s vymezenými centry v jednotlivých městech. Pouze město Brno nemohlo být porovnáno s jednotkami ZSJ, jelikož se ve městě žádná s názvem „střed“ nebo „historické jádro“ nevyskytuje. K porovnání byla proto zvolena městská část s názvem Brno – střed, která v sobě zahrnuje více ZSJ – Anthropos, Bakalovo nábřeží, Bratislavská, Brno – hrad Špilberk, Červený kopec,

Dřevařská, Fakultní nemocnice, Gorkého, Havlenova, Heršpická, Hvězdová, Janáčkovo divadlo, Kamenná, Kamenomlýnská, Konečného náměstí, Kraví hora, Lužánky, Masná, Mášova, Nákladové nádraží, Náměstí Míru, Náměstí Svobody, Neumannova, Nové Sady, Pekařská, Příční, Přízová, Radlas, Rezkova, Riviéra, Rosická, Rybářská, Skořepka, Stavební, Stráň, Špitálka, Třída Kpt. Jaroše, U stadiónu, Ústřední hřbitov, Úvoz, Václavská, Vaňkovo náměstí, Vinařská, Vsetínská, Výstaviště, Zelný trh a Žlutý kopec.

V Plzni se nacházely dvě ZSJ s označením „střed“ a „historické jádro“, proto byly spojeny do jednoho polygonu a porovnání probíhalo s oběma částmi.

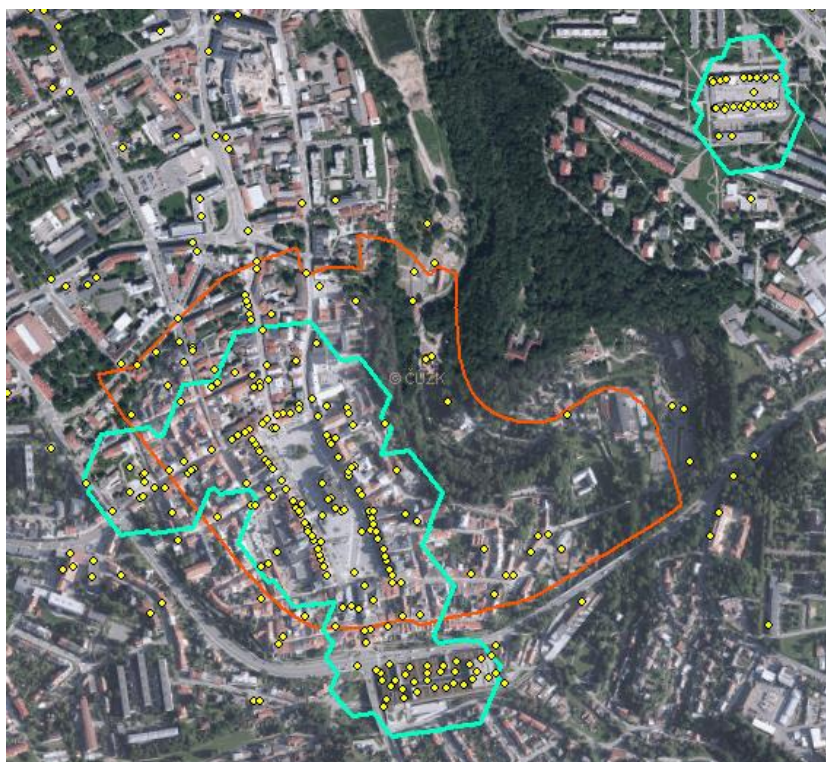
Tabulka č. 4.2: Vybraná ZSJ použita k porovnání

Název krajského města	Název ZSJ
České Budějovice	České Budějovice – střed
Hradec Králové	Hradec Králové – střed
Jihlava	Jihlava – historické jádro
Karlovy Vary	Střed
Liberec	Liberec – střed
Olomouc	Olomouc – historické jádro
Ostrava	Historické jádro
Pardubice	Střed
Plzeň	Centrum + historické jádro
Ústí nad Labem	Ústí nad Labem – střed
Zlín	Zlín – střed

Jelikož autorka neměla k dispozici data, která by znázorňovala vnitřní členění a strukturu zahraničních měst, nebylo možné s ničím vymezená centra srovnávat, a proto je možné pouze předpokládat, že pod vymezenými centry aktivit se nachází centrum města.

Ve většině měst, na které byla tato metoda aplikována, došlo k vymezení více jak jednoho centra aktivit. Například v následujícím náhledu (viz obr. 4.2) můžeme vidět město Jihlava, kde centra aktivit jsou vyznačena tyrkysovou barvou. ZSJ, která označuje střed města, je vyznačena oranžovou barvou. Služby jsou znázorněny žlutě. Největší vymezené centrum se opravdu z velké části nachází v oficiálním středu města. Zahrnuje do sebe i velký obchodní park, který se nachází kousek pod jižní částí hlavního náměstí.

Menší centrum vzniklo v místech, kde se podle mapy nachází obchodní centrum, tudíž se zde na jednom místě soustředí mnoho typů různých služeb a na výsledku se to projeví.



Obr. 4.2: Znázornění vymezených center aktivit v porovnání se středem města v Jihlavě

Dalším důležitým krokem bylo znázornění vzniklých center do mapy. Bylo podstatné centra vykreslit tak, aby se mezi sebou dala porovnávat, protože hodnoty se mezi městy diametrálně lišily. Vymezených 5 % nejvyšších hodnot v Brně se nemohlo srovnávat s vymezenými 5 % například v Karlových Varech. Bylo proto nutné přijít na způsob, jak informace znázornit, aby bylo možné data objektivně porovnat. Metoda, která se nabízí k použití, je kartogram.

Vrstvy znázorňující centra byly proto spojeny pomocí nástroje MERGE do jedné vrstvy a pro každý polygon byla vypočtena jeho plocha. Dále byl v atributové tabulce vytvořen nový sloupec s názvem *hustota\_sl*, do kterého byly pro jednotlivé polygony přepočteny počty služeb na plochu, protože aby se jednalo o pravý kartogram, nesmí být hodnoty absolutní čísla. Hodnoty se po tomto výpočtu pohybovaly od 147 do 1 033 služeb/km<sup>2</sup>.

Ze všech hodnot byl vytvořen histogram, podle kterého byl zvolený počet intervalů a určena barevná stupnice, která je laděna do červené barvy.

## Hustota služeb



Obr. 4.3: Stupnice kartogramu

Ve výsledných mapách jsou znázorněny pouze obrysy vymezených center aktivit, aby bylo z pohledu jasně patrné, kde se centrum nachází a jaké části města v sobě zahrnuje.

Ne ve všech městech se nachází centra, která by měla takový rozptyl hodnot, jako má stupnice kartogramu. Proto musela být legenda u všech map upravena, aby odpovídala situaci konkrétního města. Intervalům, které jsou v mapě obsaženy, zůstala ponechána původní barva červeného odstínu. Ostatní intervaly, které v mapě nebyly znázorněny, jsou vyznačeny odstínem barvy šedé. Zleva doprava intenzita šedé barvy roste. Hodnoty se pohybují od 10% šedé do 80% šedé.

## Hustota služeb



Obr. 4.4: Stupnice kartogramu v odstínech šedi.

## 4.2 Vymezení center aktivit pomocí hustoty komunikací

Další metodou, podle které byla vymezována centra aktivit, je na základě hustoty komunikací. Rozložení dopravních komunikací má mnohem vyšší hustotu v centru města než na jeho okrajích. Je to z toho důvodu, že v centru se nachází většina služeb a mnoho pracovních míst, za kterými se musí občané města dopravit. Výsledkem jsou ucpané silnice v dopravních špičkách, čímž se centra stávají ještě rušnějšími, než původně jsou.

V tomto vymezení byla použita vrstva komunikací, která je součástí datového balíčku dat OpenStreetMap. Jelikož je tato vrstva v rozsahu za celý stát, musela být ořezána pomocí nástroje CLIP pouze na úroveň obcí. Po tomto kroku bylo už při vizuálním pohledu jasně patrné, kde nejspíše daná centra aktivit vzniknou.

Při pohledu do atributové tabulky bylo vidět, že záznamy se neskládají pouze ze silnic, ale součástí byly také jiné typy komunikací, jak ukazuje tabulka 4.3. Například cyklostezky a stezky pouze pro pěší, což jsou také důležité části městské dopravní a komunikační sítě.

Tabulka č. 4.3: Nejčastěji se objevující typy komunikací v datech OSM

Typ komunikace			
crossing	motorway	raceway	tertiary
cycleway	path	road	track
footway	pedestrian	secondary	trunk
living_street	primary	service	unclassified

Dalším krokem bylo opět použití extenze Repeating Shapes for ArcGIS, kdy byly vytvořeny polygonové sítě různých velikostí tvaru hexagonu. Aby bylo dosaženo co nejlepších výsledků, bylo nutné promyslet, jaká velikost polygonů pro vymezení center aktivit nejvíce vyhovuje. Na zkoušku byly vybrány polygony o velikostech 25 000 m<sup>2</sup> až 150 000 m<sup>2</sup> s krokem po 25 000 m<sup>2</sup>.

Pomocí nástroje INTERSECT byla vrstva komunikací „rozřezána“ podle jednotlivých buněk vytvořené sítě. Poté musela být pro nově vzniklou vrstvu komunikací znovu spočítána délka jednotlivých linií, protože po použití nástroje INTERSECT zůstaly v atributové tabulce ve sloupci *Shape\_Leng* původní hodnoty linie, které měla před tím, než byla rozdělena.

oneway	bridge	tunnel	maxspeed	Shape_Leng	delka
1	1	0	80	84,044642	56,0080
1	1	0	80	84,044642	28,0365
0	0	0	0	87,926873	87,9268
1	0	0	0	446,30416	137,474
1	0	0	0	446,30416	244,489
1	0	0	0	446,30416	64,3405
0	0	0	0	335,763237	156,355
0	0	0	0	335,763237	179,407
0	0	0	50	32,162632	32,1626
0	0	0	50	103,260828	51,5673
0	0	0	50	103,260828	51,6935
1	0	0	80	257,129528	71,6181
1	0	0	80	257,129528	84,9537
1	0	0	80	257,129528	100,557
1	0	0	50	34,991973	5,94322
1	0	0	50	34,991973	29,0487
0	0	0	0	501,131735	70,7374
0	0	0	0	501,131735	275,628
0	0	0	0	501,131735	154,765
1	0	0	0	585,901556	367,921
1	0	0	0	585,901556	217,979
1	0	0	0	134,325497	19,1196

Obr. 4.5: Znárodnění rozdílů mezi hodnotami sloupců *Shape\_Leng* a *delka*



Dále musely být hodnoty ze sloupce *delka* pomocí nástroje SPATIAL JOIN sečteny a přiřazeny k jednotlivým buňkám, ve kterých se nacházely. Následně bylo z těchto výsledných hodnot vybráno 10 % záznamů, kde ukazovala délka linií nejvyšší hodnoty. Následující tabulka č. 4.4 ukazuje mezní hodnoty součtu délky linií v buňce pro velikost polygonů 75 000 m<sup>2</sup> a 150 000 m<sup>2</sup>. Když byla celková délka menší než uvedená hodnota, polygon nebyl použit do výsledného vymezení centra aktivit.

Tabulka 4.4: Mezní hodnota délky linií (m) pro dvě různé velikosti polygonů

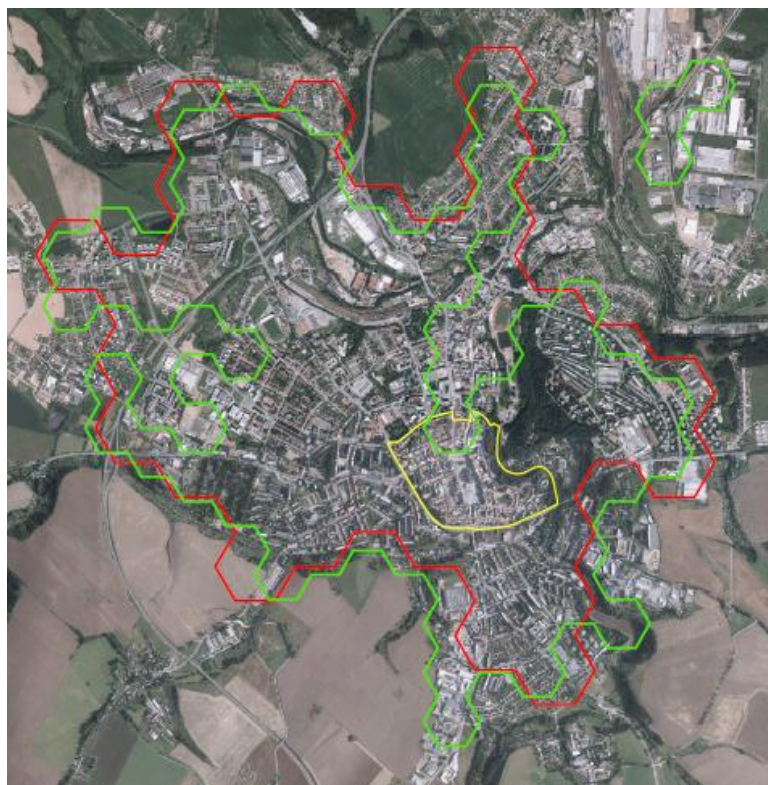
Název města	75 000 m <sup>2</sup>	150 000 m <sup>2</sup>
Brno	4 000	7 000
České Budějovice	3 000	5 500
Hradec Králové	3 000	5 000
Jihlava	3 500	6 000
Karlovy Vary	3 000	5 000
Liberec	3 000	5 000
Olomouc	3 500	5 500
Ostrava	4 000	6 500
Pardubice	4 000	7 000
Plzeň	3 500	6 500
Ústí nad Labem	3 000	5 000
Zlín	3 500	6 500
Katowice	4 500	7 500
Košice	5 000	8 000
Leipzig	5 000	8 000
Székesfehérvár	3 000	5 000

Z těchto vymezených polygonů byly vybrány pouze ty, které tvořily rozsáhlejší celistvou plochu a dotýkaly se alespoň jednou hranou. Zbytek volných polygonů byl smazán, jelikož se nehodil k dalšímu zpracování.

Po pečlivém uvážení byly vybrány dvě velikosti polygonů, které byly ve výsledku znázorněny do mapy. Tyto velikosti jsou 75 000 m<sup>2</sup> a 150 000 m<sup>2</sup>. Tyto hodnoty byly zvoleny proto, aby bylo ukázáno, že i při použití dvakrát tak větší velikosti polygonu se výsledná centra aktivit svojí polohou a ani velikostí příliš neliší. Bylo by tedy zbytečné do mapy znázorňovat všechna provedená vymezení.

Na následujícím obrázku (obr. 4.6) jsou znázorněny výsledky metody v městě Jihlava. Zelenou linií je znázorněno centrum aktivit vymezené pomocí polygonů o velikosti 75 000 m<sup>2</sup> a červenou linií je znázorněno centrum aktivit pomocí polygonů o

velikosti 150 000 m<sup>2</sup>. Porovnání vzniklých center aktivit probíhalo jako v předchozí metodě vymezení opět s vrstvou Základních sídelních jednotek (viz tabulka 4.2).



Obr. 4.6: Vymezená centra aktivit na základě hustoty komunikací pomocí dvou rozdílných velikostí polygonů

Jak lze na obrázku vidět, výsledkem metody je v případě použití větší velikosti polygonu jedno velké centrum. V případě použití menší velikosti polygonu vznikla centra dvě. Jedno velké, které je svojí plochou téměř stejné jako centrum značené červeně, a jedno menší, které vzniklo v místech průmyslové oblasti.

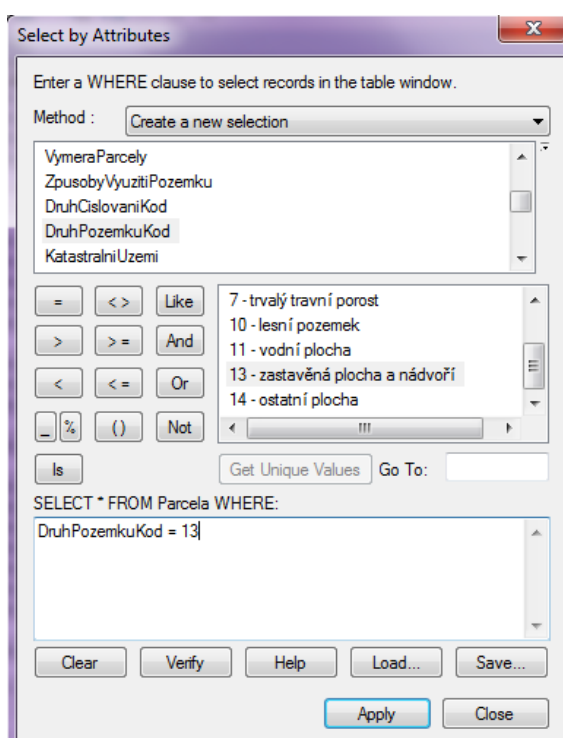
Obě vymezená centra pokrývají téměř celé území města, pouze jeho okrajové části vyznačeny nejsou. Tato metoda se proto jeví jako nepříliš vhodná k vymezení centra města zvláště v menších městech, jako je například Jihlava.

### 4.3 Vymezení center aktivit pomocí hustoty zastavění

Při pohledu do kterékoliv topografické mapy si můžeme povšimnout, že hustota zastavění se směrem od středu města zmenšuje a rozestupy budov se zvětšují. To nabízí otázku, zda by se na základě hustoty zastavěnosti dalo vymežit městské centrum či ostatní centra aktivit.

Pro tuto metodu bylo nutné použít vrstvu, která znázorňuje rozložení zastavění v dané lokalitě. Po konzultaci s vedoucím práce byla pro větší přesnost zvolena vrstva parcel od ČÚZK, která se dá volně stáhnout na stránkách Veřejně dálkového přístupu. Jelikož pro zahraniční města autorka neměla takto podrobná data k dispozici, bylo nutné si vystačit s vrstvou budov, která se také nachází v datovém balíčku OSM.

Jelikož vrstva parcel obsahovala mnoho záznamů, které pro provedení této metody nebyly nutné a díky kterým by docházelo k velkému zpomalování prováděných analýz, byly z atributové tabulky vybrány pouze ty záznamy, které byly druhem pozemku označeny jako „zastavěná plocha a nádvoří“. Tyto záznamy byly uloženy do nové vrstvy.



Obr. 4.7: Výběr z atributové tabulky vrstvy parcel pomocí nástroje Select by Attributes

Dalším krokem jako v obou předchozích metodách byla tvorba polygonových vrstev pomocí extenze Repeating Shapes for ArcGIS. Opět byl zvolen tvar hexagonu, jelikož u všech vymezeních nejlépe zobrazoval dané území. Velikost polygonu byla zvolena 10 000 m<sup>2</sup>, 25 000 m<sup>2</sup> a 50 000 m<sup>2</sup>.

Pomocí nástroje INTERSECT byla vrstva parcel „rozřezána“ podle jednotlivých polí hexagonální vrstvy. Poté musela být v atributové tabulce znovu spočítána plocha pro každý nově vzniklý polygon, protože (jak už bylo zmíněno výše) nástroj INTERSECT zachovává v atributu Shape\_Area hodnoty původního „nerozřezaného“ polygonu.

Pomocí nástroje SPATIAL JOIN byly hodnoty plochy parcel za každé pole sečteny a přiřazeny jednotlivým buňkám vrstvy. Dále byly pomocí nástroje SELECT BY ATTRIBUTES vybrány ty záznamy, ve kterých se vyskytovala hodnota větší než 0. Z těchto polygonů byly nakonec vybrány ty, které měly plochu zastavění větší než 35 %. Jaká byla mezní hodnota, ukazuje tabulka 4.5. Hodnota 35 % se ukázala jako nejvíce vhodná, jelikož polygonů, které by měly větší hustotu zastavění, se v záznamech objevilo jen málo a výsledek by při použití větší mezní hodnoty byl velmi strohý a mnoho by toho nesdělil.

Tabulka 4.5: Mezní hodnoty ploch zastavění

velikost polygonu (m <sup>2</sup> )	mezní hodnota (m <sup>2</sup> )
10 000	3 500
25 000	8 750
50 000	17 500

Z tohoto výběru byly opět vybrány pouze ty polygony, které tvořily větší celistvou plochu. Osamocené polygony byly smazány.

Výsledná centra aktivit vymezená pomocí nejmenší velikosti polygonů byla velmi malá a pokrývala celé území. Pro tuto analýzu byl výsledek až moc detailní a bylo velmi těžké určit, jaké polygony na území ponechat a jaké smazat.

Oproti tomu při použití větších velikostí polygonů se výsledek jevil mnohem lépe. Na území se nacházelo menší množství oblastí, kde byla vymezena centra. Ve většině případů pokrýval největší vymezený polygon centrum města a přilehlé uličky nebo alespoň jeho větší část.

V následujícím obrázku (obr. 4.8) jsou znázorněna všechna centra aktivit vymezená na základě hustoty zastavění pomocí polygonů s plochou 25 000 m<sup>2</sup> (oranžová barva) a s plochou 50 000 m<sup>2</sup> (tyrkysová barva), aby bylo dobře vidět, že (až na menší výjimky) se centra aktivit od sebe výrazně neliší. Z obrázku je též dobře patrné, že největší vymezené centrum pokrývá celé centrum města (žlutá barva) a jeho přilehlé okolí.



Obr. 4.8: Vymezená centra aktivit ve městě Liberec

Při vymezení center aktivit u zahraničních měst nastal problém s vrstvou budov, jelikož při použití kteréhokoliv nástroje z toolboxu nešla data žádným způsobem zpracovat. Autorka nakonec přišla na řešení a vrstvě byla pomocí nástroje REPAIR GEOMETRY opravena geometrie. Poté se již dalo s vrstvou normálně pracovat a byl na ni proveden stejný postup jako na vrstvě parcel.

## 5 VÝSLEDKY

V této kapitole jsou shrnuty všechny výsledky, které byly zjištěny během vypracování teoretické a praktické části práce. Pro každou ze tří metod bylo vytvořeno 16 map, které znázorňují zájmové město a jeho vymezená centra aktivit v porovnání s již uznávaným vymezením centra. V součtu je to tedy 48 map.

### 5.1 Výsledky vymezení center aktivit pomocí hustoty služeb

Principem této metody bylo na vybraném území vymežit místa, na kterých dochází k většímu shlukování služeb oproti okolí. Byla použita datová vrstva „*points.shp*“ od OSM a služby nebyly nijak kvalitativně ohodnoceny.

Tabulka 5.1 Souhrn hodnot zjištěných po použití metody

Město	Rozloha města* (km <sup>2</sup> )	Rozloha centra města (km <sup>2</sup> )	Počet vymezených center	Rozloha největšího vymezeného centra (km <sup>2</sup> )	Rozloha nejmenšího vymezeného centra (km <sup>2</sup> )	Celková rozloha center (km <sup>2</sup> )
Brno	230,18	14,65	6	0,87	0,08	1,55
České Budějovice	55,60	0,26	2	0,16	0,12	0,28
Hradec Králové	105,68	0,24	2	0,16	0,06	0,22
Jihlava	87,87	0,44	2	0,26	0,03	0,29
Karlovy Vary	59,08	0,37	4	0,06	0,04	0,21
Liberec	106,09	0,62	3	0,27	0,04	0,36
Olomouc	103,33	0,84	2	0,25	0,21	0,46
Ostrava	214,22	0,33	3	0,48	0,03	0,58
Pardubice	82,65	0,78	6	0,14	0,03	0,46
Plzeň	137,67	1,44	4	0,38	0,03	0,49
Ústí nad Labem	93,96	0,32	2	0,23	0,04	0,27
Zlín	102,83	0,59	3	0,11	0,03	0,25
Katowice	194,74	.	13	0,57	0,03	1,25
Košice	244,39	.	11	0,63	0,03	1,28
Leipzig	152,15	.	17	0,80	0,03	2,34
Székesfehérvár	170,66	.	5	0,30	0,03	0,47

\* hodnoty převzaté z vrstvy obec.shp od ČÚZK

V tabulce 5.1 je souhrn hodnot, kterých bylo při vymezení dosaženo. Je zde uveden celkový počet vymezených center aktivit na území, plocha nejmenšího a největšího centra a celkový součet ploch center.

Nejvíce oblastí bylo vymezeno v německém městě Leipzig, kde jejich počet dosáhl čísla 17 a jejich součet činil 2,34 km<sup>2</sup>, tedy nejvíce ze všech zkoumaných měst. Nejmenší počet center byl dva a tato hodnota byla dosažena v pěti městech České republiky.

Jak je z tabulky vidět, největší centrum aktivit s rozlohou 0,87 km<sup>2</sup> bylo zaznamenáno v Brně. Oproti tomu nejmenší centrum bylo v Karlových Varech s rozlohou 0,06 km<sup>2</sup>.

Ve všech českých městech bylo dosaženo toho, že největší vymezené centrum aktivit nějakým způsobem, ať už více nebo méně, zasahovalo do již vymezeného centra města (v tomto případě určené ZSJ). Tím se potvrdila definice ze Zásad a pravidel územního plánování (1979), která ve zkratce říká, že v centrální části města se soustředí společenské, hospodářské, správní a kulturní instituce. Teoreticky by proto mělo být vymezeno jen jedno centrum aktivit v každém městě, a to právě v místě centra města. Jak už bylo uvedeno, nejmenší počet vymezených center byl dva, což tuto definici lehce popírá.

S rozvojem města a přílivem nových obyvatel do okrajových částí vznikaly na místech mimo hlavní střed města oblasti, kde docházelo též k většímu soustředění služeb. Často se jedná o obchodní centra podél výpadoých komunikací na okraji měst nebo centra, která nejsou přímo ve středu města. Tento trend lze například vidět u Hradce Králové, kde byla vymezena centra dvě, jedno na místě středu města a druhé menší v místech, kde se nachází obchodní dům Atrium. Stejný případ rozložení center aktivit byl zaznamenán u většiny měst republiky.

Rozložení center aktivit také ovlivňuje celková struktura města. Většina měst má monocentrický charakter území, proto se vymezená místa objevují v blízkosti středu. Oproti tomu například Karlovy Vary, které jsou vyhlášeným lázeňským střediskem, mají charakter území jiný. Je zde vymezeno centrum města, ale hlavní lázeňské území, kde je soustředěna většina služeb, se nepravidelně klikatí jižním směrem podél řeky Teplá. Proto zde vznikla čtyři menší centra aktivit s podobnou velikostí plochy, u kterých nelze přesně říct, které je to hlavní a největší (viz obrázek č. 5.1).



Obr. 5.1: Znázornění center aktivit v Karlových Varech

V případě zahraničních měst nelze říct, jak moc jsou vymezená centra přesná a jestli největší centrum nebo centrum s největší hustotou služeb souhlasí se středem města, jelikož k porovnání nebyly k dispozici data s administrativním členěním těchto měst. Jediné, co šlo udělat, bylo porovnat centra s mapami od společnosti Google.

V případě města Leipzig centrum s největší hustotou služeb opravdu leží přímo v centru města a od něj se na jih táhne hlavní Straße (ulice), podél které bylo vymezeno druhé největší centrum tohoto města.

Po bližším prozkoumání bylo zjištěno, že hlavní centra měst se ve vymezených centrech aktivit všech zahraničních měst nachází pokaždé.

## **5.2 Výsledky vyzovávání center aktivit pomocí hustoty komunikací**

Principem této metody bylo na vybraném území vyzovavit místa, na kterých dochází k většímu shlukování komunikací oproti okolí. Byla použita datová vrstva „roads.shp“ od OSM, kdy nebyla použita pouze dopravní síť, ale také komunikace ostatního typu (viz kapitola 4.2).



Tabulka 5.2 Souhrn hodnot zjištěných po použití metody

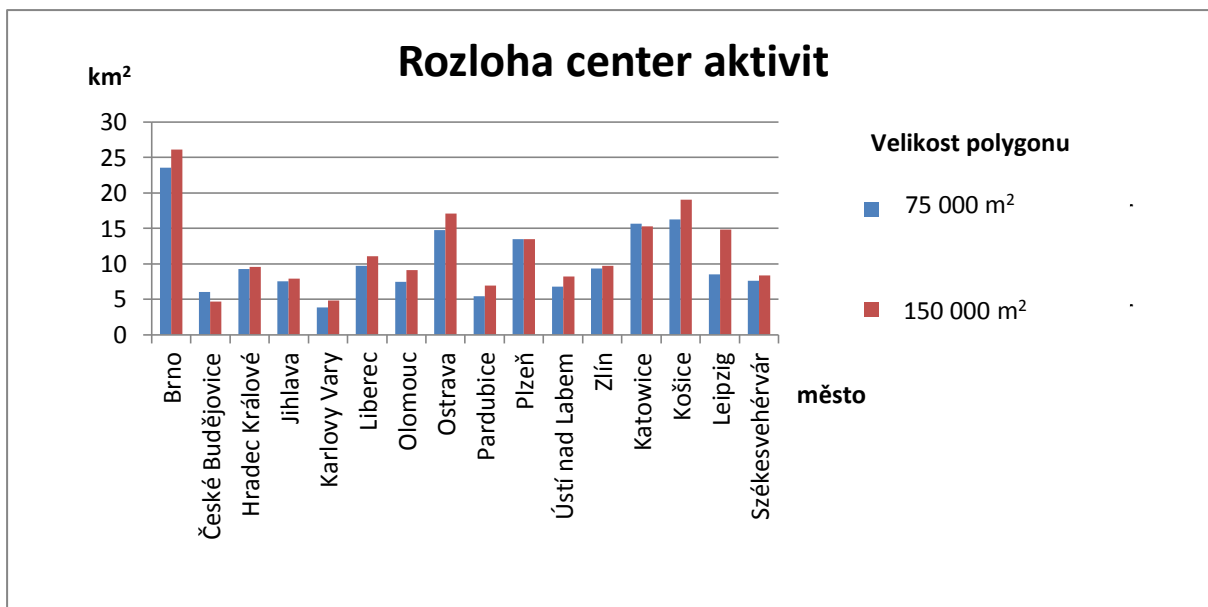
Město	Rozloha města* (km <sup>2</sup> )	Rozloha centra města (km <sup>2</sup> )	75 000 km <sup>2</sup>		150 000 km <sup>2</sup>	
			Počet vymezených center	Celková rozloha center (km <sup>2</sup> )	Počet vymezených center	Celková rozloha center (km <sup>2</sup> )
Brno	230,18	14,65	15	23,55	8	26,10
České Budějovice	55,60	0,26	4	6,07	1	4,65
Hradec Králové	105,68	0,24	4	9,30	1	9,60
Jihlava	87,87	0,44	3	7,57	1	7,95
Karlovy Vary	59,08	0,37	2	3,82	1	4,80
Liberec	106,09	0,62	7	9,75	3	11,10
Olomouc	103,33	0,84	3	7,50	2	9,15
Ostrava	214,22	0,33	13	14,77	7	17,10
Pardubice	82,65	0,78	3	5,40	2	6,90
Plzeň	137,67	1,44	10	13,50	8	13,50
Ústí nad Labem	93,96	0,32	5	6,82	4	8,25
Zlín	102,83	0,59	3	9,37	2	9,75
Katowice	194,74	.	14	15,67	5	15,30
Košice	244,39	.	7	16,27	5	19,04
Leipzig	152,15	.	18	8,50	10	14,86
Székesfehérvár	170,66	.	7	7,65	4	8,40

\* hodnoty převzaté z vrstvy obec.shp od ČÚZK

V tabulce 5.2 je souhrn hodnot, kterých bylo při vymezení dosaženo. Je zde uveden celkový počet vymezených center aktivit na území za jednotlivé velikosti použitých polygonů a celkový součet ploch center.

Z tabulky je vidět, že nejvyšší počet vymezených center pro velikost polygonů 75 000 m<sup>2</sup> je zaznamenán ve městě Leipzig, kde bylo center vyznačeno 18. Kdyby byla porovnávána jen česká města, nejvíc center by bylo v Brně – 15. Nejmenší počet jsou tři centra a toto číslo bylo zaznamenáno ve čtyřech českých městech.

Při použití větší velikosti polygonů – 150 000 m<sup>2</sup>, byl nejvyšší celkový počet center aktivit zaznamenán opět v Leipzigu, Za Českou republiku to jsou města Brno a Plzeň s osmi centry. Nejmenší číslo činí jedna a tento počet byl vyznačen ve čtyřech českých městech.



Graf 1 Rozloha center aktivit

Při pohledu na celkovou rozlohu center aktivit obojího vymezení lze konstatovat, že použití různých velikostí polygonů ovlivní výsledné hodnoty jen minimálně. Jak lze vidět na následujícím grafu (viz Graf 1), plocha vzniklých center se výrazně nemění, i když pro vymezení byly použity polygony dvojnásobné velikosti. Menší nerovnosti nastávají pouze u měst Brno, Ostrava, Košice a Leipzig.

Tato metoda by při použití ještě menších velikostí polygonů (např. 5 000 m<sup>2</sup> nebo 10 000 m<sup>2</sup>) byla vhodná pouze pro vymezení menších ploch, jako jsou například křižovatky, kde se na malém prostoru setká více komunikací. Pro vymezení větších center, které byly zjišťovány v této práci, je tato metoda nevhodná.

Při porovnání s ortofotem (viz příloha 17–32) je, zvláště u menších měst jako Jihlava nebo Zlín, vidět, že vymezená centra aktivit zahrnují téměř celou zastavěnou část města, pouze okrajové části jsou vynechány. To je nejspíše způsobeno tím, že tato města mají po celé své ploše velice podobnou hustotu komunikací a nikde nedochází k větším odchylkám hodnot.

Ve větších městech došlo k vytvoření několika „zón“, kde se soustředí centra aktivit. Například je tomu tak u Ostravy, kde vznikly takové zóny tři (viz příloha 24). Jedna oblast vznikla kolem středu města, další v městské části Poruba, která je jednou z nejlidnatějších částí Ostravy. Poslední zóna vznikla v městské části Ostrava – jih. Podobná situace nastala i v Brně. Centrální část města byla od severu k jihu spojena do dvou polygonů. Ve zbytku města se centra aktivit vytvořila kolem městských částí.

### 5.3 Výsledky vymezení center aktivit pomocí hustoty zastavění

Poslední metoda, která byla na zájmová území aplikována, je vymezení center aktivit pomocí hustoty zastavění. Pro česká města byla použita vrstva *parcely.shp* od ČÚZK a pro zahraniční města vrstva *buildings.shp* od OSM.

Tabulka 5.3 Souhrn hodnot zjištěných po použití metody

Město	Rozloha města* (km <sup>2</sup> )	Rozloha centra města (km <sup>2</sup> )	25 000 km <sup>2</sup>		50 000 km <sup>2</sup>	
			Počet vymezených center	Celková rozloha center (km <sup>2</sup> )	Počet vymezených center	Celková rozloha center (km <sup>2</sup> )
Brno	230,18	14,65	29	16,15	18	15,15
České Budějovice	55,60	0,26	9	3,85	7	4,00
Hradec Králové	105,68	0,24	9	2,70	6	2,50
Jihlava	87,87	0,44	3	1,15	3	1,25
Karlovy Vary	59,08	0,37	4	0,65	2	0,40
Liberec	106,09	0,62	3	1,77	3	1,55
Olomouc	103,33	0,84	8	3,22	8	2,95
Ostrava	214,22	0,33	15	8,10	12	7,95
Pardubice	82,65	0,78	5	2,60	4	2,40
Plzeň	137,67	1,44	10	4,67	8	4,50
Ústí nad Labem	93,96	0,32	6	1,95	4	1,70
Zlín	102,83	0,59	5	1,15	3	0,95
Katowice	194,74	.	5	1,25	4	1,30
Košice	244,39	.	6	1,92	4	1,85
Leipzig	152,15	.	8	1,55	7	1,50
Székesfehérvár	170,66	.	1	0,27	1	0,25

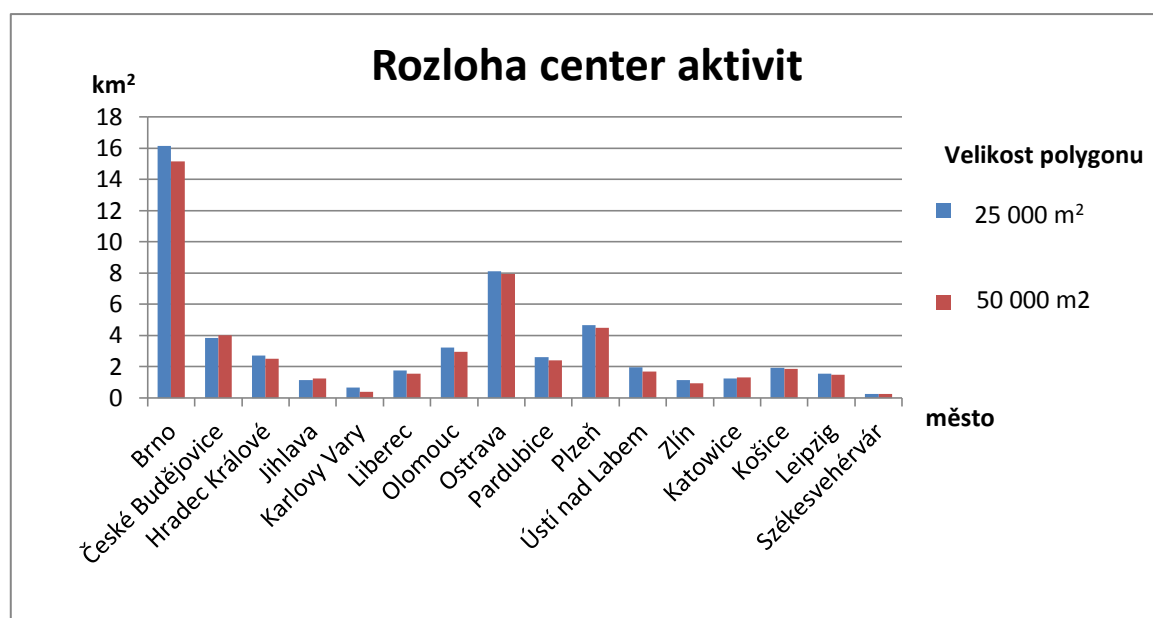
\* hodnoty převzaté z vrstvy *obec.shp* od ČÚZK

V tabulce 5.3 je opět souhrn hodnot, kterých bylo při vymezení dosaženo. Je zde uveden celkový počet vymezených center aktivit na území za jednotlivé velikosti použitých polygonů a celkový součet ploch center.

V případě použití větší i menší velikosti polygonů bylo nejvíce vymezených center v Brně. Nejmenší počty vykazovala města Karlovy Vary, Jihlava a Liberec.

Jelikož pro česká a zahraniční města byla používána rozdílná data, nelze tato města mezi sebou moc porovnávat. V zahraničních městech nejvyšších hodnot dosahoval Leipzig a nejnižších hodnot Székesfehérvár.

Jak je opět z tabulky vidět, plocha vymezených center různou velikostí polygonů se od sebe liší jen minimálně (viz Graf 2). Větší rozdíly by nastaly pouze při použití mnohanásobně vyšších nebo nižších hodnot. Výsledky by ovšem nebyly pro tuto metodu použitelné.



Graf 2 Rozloha center aktivit

Při pohledu do mapy a porovnání vymezených center s centrem města (viz příloha 33 – 48) je vidět, že ve většině měst se opět největší vymezené centrum aktivit rozkládá kolem středu. Čím jsme dále od středu města, tím center aktivit ubývá. Dalo by se tedy konstatovat, že ve středu města je opravdu zástavba nejhustší. Často také centra vznikala v místech přilehlých satelitních vesniček, například u města Plzeň.

Podobné výsledky se ovšem neobjevovaly u všech měst. Vše je opět dáno strukturou města a také tím, o jaký typ města se jedná. Jinak vypadá zástavba ve městě průmyslovém a jinak ve městě, které se soustředí na lázeňství.

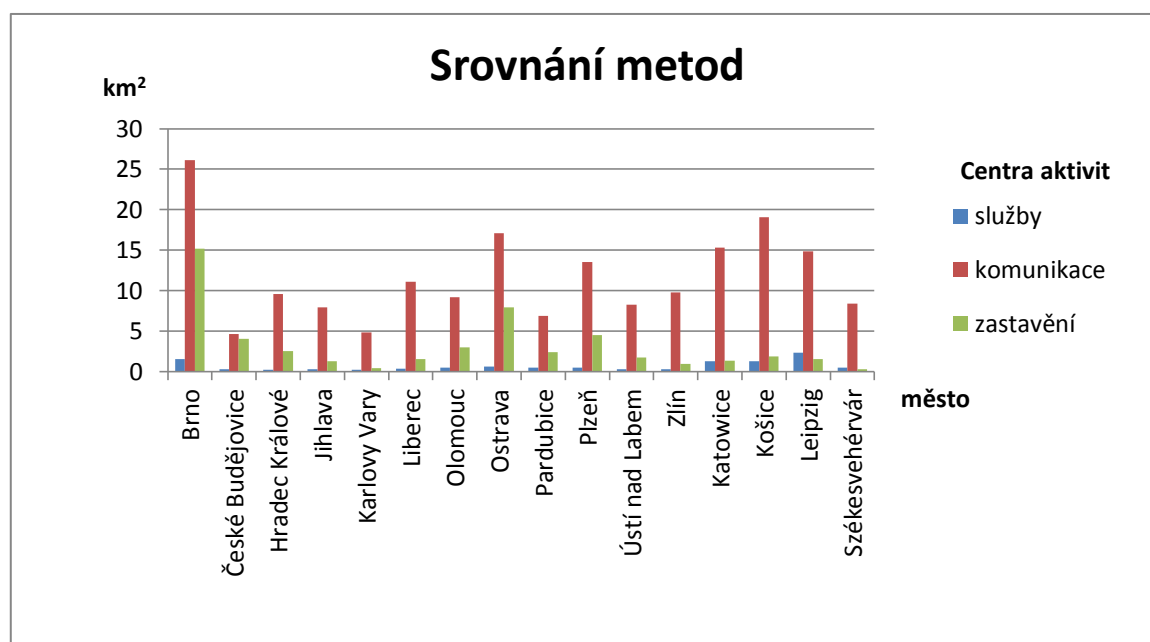
Například v Ostravě vzniklo jedno velké centrum v místech středu města a druhé tam, kde se nachází hutnický a strojírenský komplex Nová Huť.

Nejlépe bylo centrum města vymezeno v Olomouci, kde centrum aktivit téměř dokonale kopíruje jeho střed.

Co se týče zahraničních měst, výsledky byly dobré a vymezená centra kopírovala střed. Bohužel v Székesfehérváru bylo vymezeno centrum jen jedno, a to v místech, kde se nachází obchodní centrum.

## 5.4 Srovnání metod vymezení center aktivit

Cílem všech použitých metod bylo vymežit co nejlépe střed města, jelikož se jedná o klíčové centrum aktivit, podle kterého se metody porovnávaly. Ve většině případů za použití jakékoliv metody bylo vymezeno více než jedno centrum aktivit, čímž je dokázáno, že různé aktivity obyvatelstva se nemusí nutně soustředit pouze do centra města.



Graf 3 Srovnání rozlohy center aktivit

Jako nejpřesnější se zde ukázalo vymežovat centra aktivit na základě hustoty služeb. Touto metodou vznikala centra rozlohově nejmenší, ale nejpřesněji kopírovala oficiální centrum města.

Druhým nejpřesnějším způsobem vymežování center bylo na základě hustoty zastavění. V mnoha případech byla vymezená centra ve středu města nebo jeho blízkém okolí. Další centra vznikala v rozsáhlých průmyslových oblastech nebo satelitních vesničkách.

Nejméně přesné bylo vymežovat centra aktivit na základě komunikací. Většina vzniklých center nevymežovala pouze centrum, ale téměř celou zastavěnou část města

pouze bez okrajových oblastí. Po úpravě parametrů by tato metoda mohla být vhodná k vymezení hranic celého města a ne pouze jeho centra.

## 6 DISKUZE

Během zpracování této práce došlo k mnoha různým problémům. Mnohdy se jednalo o problémy se samotným softwarem, kdy docházelo k výpadkům funkčnosti jednotlivých nástrojů, a postup práce byl na delší dobu zdržen. Častěji ovšem docházelo k problémům se samotnými daty. Jelikož zpracování metod probíhalo pro 16 měst, byla práce velmi zdlouhavá. Časově nejnáročnější byl export dat z formátu VFR do SHP za pomoci nástroje VFR Import. Toto převedení dat z jednoho formátu do druhého, zvláště pro větší města typu Brno, trvalo okolo tří hodin.

Další nedostatek, který byl během práce zaznamenán, se týká dat z databáze OSM. I když se jedná o data ze stejného zdroje, sběr dat probíhá prací dobrovolníků, a proto nelze tyto data považovat za 100% přesná. Kontrola přesnosti dat probíhala pouze nad městy, které autorka osobně znala, a mohla zjistit případné nepřesnosti pouhým pohledem do mapy. Často se jednalo o chybějící data, kdy například v případě města Olomouc nebyla v datech vůbec zaznamenána Galerie Šantovka, což ve výsledku dost ovlivnilo vymezená centra aktivit, jelikož se předpokládalo, že velké centrum aktivit vznikne i v těchto místech. Dalším případem je označení velkých nákupních center pouze pomocí jednoho bodu. Výsledkem toho je, že toto místo během provádění metody dostalo menší ohodnocení a nebylo ve výsledné mapě vůbec zobrazeno. Autorka odhaduje, že toto nebyly jediné nepřesnosti v těchto datech a podobné případy se vyskytují ve všech zkoumaných městech. Bohužel nebylo v autorčiných silách všechna data za všechna města ručně doplnit do databáze, proto informace v atributových tabulkách zůstaly beze změny.

Další věcí, která zkresluje výsledky, je samotná struktura daného města. Každé město a sídlo má jinou historii a jejich vývoj není stejný. Jelikož zde šlo hlavně o porovnání metod a vymezených center mezi sebou, byla tatáž metoda se stejným nastavením parametrů použita pro všechna zkoumaná města. Proto někde nevyšly úplně dobré výsledky a vymezená centra aktivit se vytvářela mimo střed města. Pro přesnější výsledky by každá metoda musela být přizpůsobena danému městu. Ať už by se jednalo o změnu parametrů nebo o volbu úplně jiné metody vymezení.

Dalším postupem, který by mohl být využit k vymezení center aktivit, je na základě zastávek MHD a frekvenci spojů. Pokud by měl autor k dispozici přesná data, mohly by být výsledkem velmi zajímavé výstupy.

Dalším faktorem, který by mohl být brán v potaz v případě vymezení, je míra hlučnosti daných míst. Na základě těchto hodnot by se dala snadno centra aktivit vymezit, jelikož je předpokladem, že na těchto místech bude měřen větší hluk než v okolí.

Díky tomu, že data OSM jsou dostupná pro celý svět, by bylo možné vymezovat centra aktivit ve světových metropolích a ta pak mezi sebou lehce porovnávat.



## 7 ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo srovnat vybrané metody vymezení center aktivit (center měst) pomocí GIS.

Pro orientaci v dané problematice bylo nutné nastudovat potřebnou literaturu, která se zaměřovala na definice center aktivit (center měst) a možnosti jejich vymezení. Čerpáno bylo především ze zahraničních zdrojů, kde se zvoleným tématem zabíralo větší množství autorů. Většina výsledků byla ovlivněna subjektivním hodnocením autorů a byla obtížně použitelná na jiná města.

V praktické části práce byly zvoleny vybrané metody a na vybraných městech byly tyto přístupy aplikovány. Jednalo se o všechna česká krajská města. Metody, které byly zvoleny – vymezení center aktivit na základě hustoty služeb, hustoty komunikací a hustoty zastavění. Výběr metod a výběr měst probíhal na základě studia odborné literatury ve spolupráci s vedoucím práce. Použitým zdrojem dat byla především databáze OpenStreetMap a datový balíček ČÚZK.

V teoretické části práce byl popsán postup práce a specifika jednotlivých metod. Byla hodnocena přesnost a vzájemné porovnání použitých metod. Vše bylo znázorněno do tabulek a případně i do grafů. Též byly popsány charakteristiky jednotlivých měst a jejich podíl na výsledcích. Výsledkem práce bylo zejména srovnání zvolených metod a dále mapové výstupy dokumentující vymezená centra aktivit v jednotlivých městech.

## POUŽITÁ LITERATURA A INFORMAČNÍ ZDROJE

ARCDATA PRAHA. *VFR Import*. [online]. 2015 [cit. 2015-07-01]. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/produkty-a-sluzby/software/arcdata-praha/vfr-import>

BONHERT, J. E.; MATTINGLY, P. F. Delimitation of the CBD through time. *Economic Geography*, 1964, s. 337-347.

BOWDEN, M. J. Downtown Through Time: Delimitation, Expansion, and Internal Growth. *Economic Geography*, 1971, s. 121-135.

BURIAN, J. *Co je to RÚIAN*. Geobusiness [online]. 2011 [cit. 2015-07-01]. Dostupné z: <http://www.geobusiness.cz/2011/04/co-je-to-ruian/>

BURIAN, J.; SORBIOVÁ, K.; TUČEK, P.; TUČKOVÁ, M. *Possibilities of Delimitation of City Centers Using GIS*. Issue 71, Conference Proceedings World Academy of Science, Engineering and Technology, 2012. 81-90 s. ISSN: 2010-3778.

BURIAN, J.; PÁSZTO, V.; TUČEK, P. a kol. *Geoinformatika při analýzách rurálního a urbánního prostoru*. Univerzita Palackého v Olomouci, 2013, 120s.

BURIAN, J.; PÁSZTO, V.; LANGROVÁ, B. *Possibilities of the delimitation of city boundaries in GIS – Case study of medium-sized city*. Conference Proceedings SGEM 2014, 14th International Multidisciplinary Scientific GeoConference STEF92 Technology Ltd., 2014, 8s.

BURIAN, J. *Geoinformatika v prostorovém plánování*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014, 135 s. ISBN 978-80-244-4232-7.

CARTER, H.; ROWLEY, G. The morphology of the central business district of Cardiff. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 1966, s. 119-134.

ČERBA, O. *Databázové systémy GIS* [online]. [cit. 2014-25-11]. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni. Geografie města. 2003. Dostupné z: <http://www.gis.zcu.cz/studium/dbg2/Materialy/html/index.html>

FISCHER, E. *Locals and Tourists*. Flickr [online]. 2010 [cit. 2015-01-18]. Dostupné z: <https://www.flickr.com/photos/walkingsf/sets/72157624209158632>

GARREAU, J. *Edge City: Life on the New Frontier*. NY: Doubleday, 1991.

JENNESS, J. *Repeating shapes for ArcGIS*. Jenness Enterprises [online]. 2012 [2015-07-01]. Dostupné z: [http://www.jennessent.com/arcgis/repeat\\_shapes.htm](http://www.jennessent.com/arcgis/repeat_shapes.htm)

KLIMEŠ, L. *Slovník cizích slov*. 7. vyd., V SPN vyd. 2., rozš. a dopl. Praha: SPN - pedagogické nakladatelství, 2005, 829 s. ISBN 80-723-5272-5.

KNOPP, A.; KRAMPL, B. *Zásady a pravidla územního plánování Sv. 5. Názvosloví*. BRNO: VÚVA, 1979.

KRUEGER, S. G. *Delimiting the Postmodern Urban Center: An analysis of urban amenity clusters in Los Angeles*. University of Southern California, 2012. Thesis.

MAYHEW, S. *A Dictionary of Geography*. Oxford: Oxford University Press, 2010. 576 s.

MURPHY, R. E.; VANCE, J. E. Delimiting the CBD. *Economic Geography*, 1954, s. 189-222. Dostupné z: <http://www.jstor.org/pss/141867>

OPENSTREETMAP. *O projektu*. OpenStreetMap [online]. 2015 [cit. 2015-07-01]. Dostupné z: <https://www.openstreetmap.org/about>

SCOTT, P. The Australian CBD. *Economic Geography*, 1959, s. 290-314. Dostupné z: <http://www.jstor.org/pss/142464>

SINGELMANN, J. *From agriculture to services: The transformation of industrial employment*. Sage Publications, 1978.

SORBIOVÁ, K. *Vymezování prostorových struktur měst pomocí metod GIS*. Olomouc, 2011. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci.

SÝKORA, L.: Teoretické přístupy ke studiu města. In: L. Sýkora (ed.), *Teoretické přístupy a vybrané problémy v současné geografii*. Praha: Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, 1993, str. 64-99.

SÝKORA, L.: *Klasifikace změn v prostorové struktuře postkomunistických měst*. Acta Facultatis Studiorum Humanitatis et Naturae Universitatis Prešovensis - Folia Geographica XXXV (4), 2001, s. 194-205.

THURSTAIN-GOODWIN, M., UNWIN, D. Defining and delineating the central areas of towns for statistical monitoring using continuous surface representations. Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL): London, UK, 2000. Dostupné z: [http://www.casa.ucl.ac.uk/working\\_papers/paper18.pdf](http://www.casa.ucl.ac.uk/working_papers/paper18.pdf)

TOUŠEK, V.; KUNC J.; VYSTOUPIL J. *Ekonomická a sociální geografie*. Plzeň: Vydavatelství a nakladatelství Aleš Čeněk, 2008, 411 s. ISBN 978-80-7380-114-4.

*Všeobecná encyklopedie ve čtyřech svazcích*, díl 1, a-f. 1. vyd. Praha: Nakladatelský dům, 1996. ISBN 80-85841-31-2, s. 1-10.

## **PŘÍLOHY**

# SEZNAM PŘÍLOH

## Vázané přílohy:

- Příloha 1 Brno – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 2 České Budějovice – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 3 Hradec Králové – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 4 Jihlava – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 5 Karlovy Vary – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 6 Liberec – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 7 Olomouc – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 8 Ostrava – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 9 Pardubice – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 10 Plzeň – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 11 Ústí nad Labem – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 12 Zlín – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 13 Katowice – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 14 Košice – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 15 Leipzig – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 16 Székesfehérvár – centra aktivit vymezená podle hustoty služeb v roce 2015
- Příloha 17 Brno – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 18 České Budějovice – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 19 Hradec Králové – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 20 Jihlava – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 21 Karlovy Vary – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 22 Liberec – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 23 Olomouc – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 24 Ostrava – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015

- Příloha 25 Pardubice – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 26 Plzeň – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 27 Ústí nad Labem – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 28 Zlín – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 29 Katowice – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 30 Košice – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 31 Leipzig – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 32 Székesfehérvár – centra aktivit vymezená podle hustoty komunikací v roce 2015
- Příloha 33 Brno – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 34 České Budějovice – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 35 Hradec Králové – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 36 Jihlava – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 37 Karlovy Vary – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 38 Liberec – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 39 Olomouc – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 40 Ostrava – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 41 Pardubice – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 42 Plzeň – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 43 Ústí nad Labem – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 44 Zlín – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 45 Katowice – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 46 Košice – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015
- Příloha 47 Leipzig – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění v roce 2015

Příloha 48 Székesfehérvár – centra aktivit vymezená podle hustoty zastavění  
v roce 2015

**Volné přílohy**

Příloha 49 DVD