



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra geomatiky

Soubor tematických map
města Benešov a jeho okolí

Thematic maps of
Benešov town and its surroundings

Diplomová práce

Studijní program: Geodézie a kartografie
Studijní obor: Geodézie a kartografie
Vedoucí práce: Doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.

Bc. Tereza Plavcová

Praha 2018

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Plavcová** Jméno: **Tereza** Osobní číslo: **423810**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav:
Studijní program: **Geodézie a kartografie**
Studijní obor: **Geodézie a kartografie**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Soubor tématických map města Benešov a jeho okolí

Název diplomové práce anglicky:

Thematic maps of Benešov town and its surroundings

Pokyny pro vypracování:

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D., Katedra geomatiky FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **19.02.2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **21.05.2018**

Platnost zadání diplomové práce: _____

doc. Ing. Jiří Cajthaml, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tuto diplomovou práci na téma „Soubor tematických map města Benešov a jeho okolí“ jsem vypracovala samostatně a že veškeré použité zdroje a materiály uvádím v seznamu použité literatury.

V Praze dne:

Bc. Plavcová Tereza

podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala všem, kteří mi umožnili tuto práci vytvořit a napsat. Hlavně vedoucímu této diplomové práce Doc. Ing. Jiřímu Cajthamlovi, Ph.D. za vedení práce a rady při tvorbě map.

Chtěla bych také poděkovat svým rodinám, za finanční i psychickou podporu při celém studiu a v neposlední řadě svému příteli za bezmeznou trpělivost.

Děkuji.

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá zpracováním souboru tematických map města Benešov a jeho okolí. Textová část této práce obsahuje krátký popis mapovaného území a stručnou historii města Benešov. Přehledně popisuje tematickou kartografii, zásady tvorby tematických map i praktický postup vytváření tematických map v software ArcGIS. Kromě standardních dat jsou díky nástrojům ArcGIS zpracovány vlastní analýzy. Obrazová část této práce obsahuje čtrnáct mapových listů, které zobrazují informace o městě Benešov, jeho blízkém i vzdálenějším okolí a o lidech, kteří zde žijí.

KLÍČOVÁ SLOVA

Benešov, tematické mapy, tematická kartografie, ArcGIS, ArcMap

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the thematic map set processing of the town Benešov and its surroundings. The text part contains a short description of the mapped area and a concise history of Benešov. It gives an overview of the thematic cartography, describes creating principles of thematic maps and a practical creation process in the software ArcGIS. Besides standard data, there are also processed other analysis in ArcGIS. The following picture part of this thesis contains fourteen map sheets showing information about Benešov, its near and distant surroundings and about the people who live there.

KEYWORDS

Benešov, thematic maps, thematic cartography, ArcGIS, ArcMap

Obsah

ÚVOD	- 1 -
REŠERŠE.....	- 2 -
CÍL A METODIKA PRÁCE	- 4 -
1 BENEŠOV	- 5 -
1.1 MĚSTO BENEŠOV	- 5 -
1.1.1 HISTORIE MĚSTA	- 5 -
1.2 OKRES BENEŠOV	- 7 -
2 TEORETICKÉ ZÁKLADY	- 8 -
2.1 KOMPOZICE MAPY	- 8 -
2.1.1 KOMPOZIČNÍ PRVKY.....	- 8 -
2.2 KONCEPCE MAP.....	- 10 -
2.2.1 VŠEOBECNÉ ZÁSADY TVORBY TEMATICKÝCH MAP	- 10 -
2.3 METODY TEMATICKÉ KARTOGRAFIE.....	- 11 -
2.3.1 METODA BODOVÝCH ZNAKŮ.....	- 12 -
2.3.2 METODA LINIOVÝCH ZNAKŮ	- 14 -
2.3.3 METODA PLOŠNÝCH ZNAKŮ	- 15 -
2.3.4 METODA TEČEK.....	- 16 -
2.3.5 METODA IZOLINIÍ.....	- 17 -
2.3.6 DASYMETRICKÁ METODA	- 18 -
2.3.7 METODA KARTODIAGRAMU	- 19 -
2.3.8 METODA KARTOGRAMU.....	- 22 -
2.3.9 METODA KARTOGRAFICKÉ ANAMORFÓZY	- 25 -
2.3.10 METODA KARTOTYPOGRAMU	- 26 -
2.4 VLASTNOSTI VYJADŘOVACÍCH PROSTŘEDKŮ.....	- 27 -
2.4.1 RASTR	- 27 -
2.4.2 BARVA.....	- 28 -
2.4.3 PÍSMO.....	- 30 -
3 POUŽITÁ DATA A NÁSTROJE.....	- 32 -
3.1 PODKLADY POUŽITÝCH MAP.....	- 32 -

3.1.1	ARCDATA PRAHA.....	- 32 -
3.1.2	GEOFABRIK.DE.....	- 33 -
3.1.3	ČUZK.....	- 33 -
3.1.4	ČESKÝ STATISTICKÝ ÚŘAD.....	- 33 -
3.1.5	DATA Z PROJEKTU HIST. FOTOGRAFICKÝ MATERIÁL.....	- 34 -
3.1.6	ŘEDITELSTVÍ SILNIC A DÁLNIC.....	- 35 -
3.1.7	MINISTERSTVO DOPRAVY.....	- 35 -
3.1.8	MINISTERSTVO ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	- 35 -
3.1.9	INFORMAČNÍ DOPRAVNÍ SYSTÉM.....	- 36 -
3.2	SOFTWARE ARCGIS.....	- 36 -
4	ZPRACOVÁNÍ SOUBORU TEMATICKÝCH MAP.....	- 37 -
4.1	KONCEPCE SOUBORU MAP.....	- 37 -
4.1.1	MAPOVÁ KOMPOZICE.....	- 38 -
4.2	TVORBA MAP V PROSTŘEDÍ ARCMAP 10.3.....	- 38 -
4.2.1	VYTVOŘENÍ SOUBORU.....	- 39 -
4.2.2	PŘIPOJENÍ WMS SERVERU.....	- 39 -
4.2.3	VYTVOŘENÍ NOVÉ VRSTVY.....	- 39 -
4.2.4	EDITACE.....	- 40 -
4.2.5	PROPOJENÍ DAT.....	- 40 -
4.2.6	TVORBA SÍŤOVÉ ANALÝZY.....	- 40 -
4.2.7	VIZUALIZACE DAT.....	- 41 -
4.2.8	POPIS.....	- 43 -
4.2.9	KONEČNÁ ÚPRAVA MAPOVÝCH LISTŮ.....	- 43 -
5	MAPOVÉ LISTY.....	- 44 -
5.1	MĚSTO BENEŠOV.....	- 44 -
5.1.1	VÝVOJ ZÁSTAVBY.....	- 44 -
5.1.2	DOPRAVA.....	- 45 -
5.1.3	VÝŠKY BUDOV.....	- 46 -
5.2	OKRES BENEŠOV.....	- 47 -
5.2.1	VYUŽITÍ PLOCH.....	- 47 -

5.2.2	OBYVATELSTVO	- 47 -
5.2.4	POHYB OBYVATELSTVA	- 48 -
5.2.5	PODÍL VYJÍŽDĚJÍCÍCH OBYVATEL	- 49 -
5.2.6	DOPRAVNÍ DOSTUPNOST	- 49 -
6	ZÁVĚR	- 51 -
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	- 53 -
	SEZNAM ZDROJŮ PODKLADOVÝCH I TEMATICKÝCH DAT	- 56 -
	SEZNAM OBRÁZKŮ	- 57 -
	SEZNAM TABULEK	- 59 -
	SEZNAM PŘÍLOH	- 60 -

Úvod

Benešov je místem, ve kterém jsem vyrůstala. Navštěvovala jsem zde mateřskou, základní i střední školu a jednou se sem možná vrátím.

Touto prací bych ráda zpracovala nejrůznější data o městě Benešov, a o jeho okolí. A to právě formou tematických map, které jsou názorné a snadno uchopitelné. Zobrazením tematických a statistických dat do mapy mohou na první pohled vyniknout informace, které z tabulky nebo textu nemusí být tak snadno čitelné.

Chtěla bych skrze tuto práci město Benešov sama lépe poznat a následně bych chtěla, aby tato práce přiblížila město také lidem, kteří v něm žijí a nejen jim. Výsledný soubor tematických map rozšířený o další informace a grafy by měl být v příštím roce prezentován formou výstavy pro veřejnost ve výstavní síni města Benešov.

Celá práce je pro lepší srozumitelnost rozdělena do několika kapitol.

V první kapitole je zmínka o městě a okrese Benešov, včetně stručné historie města.

Druhá kapitola podrobně popisuje teorii tematické kartografie – kompozici map, zásady tvorby tematických map, vyjadřovací prostředky a metody tematické kartografie.

Kapitola třetí hovoří o pozadí vzniku tematických map, o kartografickém zobrazení, ve kterém jsou mapy vytvořeny, o zdrojích použitých dat a o software použitém pro zpracování map.

Kapitola čtvrtá popisuje vlastní zpracování souboru map, jeho koncepci a tvorbu jednotlivých map v prostředí ArcGIS.

Pátá kapitola shrnuje informace o vytvořených mapových listech.

Rešerše

Prvotní inspirací pro tvorbu této práce mi byla výstava „Znáte Prahu? Město v mapách, grafech a číslech“. Tato výstava byla vytvořena Institutem plánování a rozvoje hlavního města Prahy, jmenovitě Kateřinou Hynkovou, Helenou Kynclovou a Eliškou Kyzlíkovou, na grafice celé výstavy pak pracoval Roman Černohous. Výstava je grafickou prezentací dat, která sbírá a vyhodnocuje Sekce prostorových informací Institutu plánování a rozvoje Prahy. K této výstavě byla vytištěna stejnojmenná brožura. [Znáte Prahu? Město v mapách, grafech a číslech, Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy, 2015, ISBN: 978-80-87931-52-3] Expozice byla vystavena koncem roku 2015 v Sále architektů na Staroměstské radnici a zobrazovala, jak její název napovídá, informace o našem hlavním městě a jeho obyvatelích formou map, grafů a čísel, což mi přišlo velmi zajímavé a ráda bych tímto způsobem přiblížila město Benešov jeho obyvatelům a nejen jim. „Znáte Prahu?“ je komplexně spíše informační grafikou než kartografickým dílem, proto jsem odtud čerpala více myšlenky a náměty jednotlivých map než grafické provedení.

Dalším dílem, ze kterého jsem čerpala náměty na témata jednotlivých map je diplomní projekt Filipa Foglara z roku 2016 s názvem Metropolitní region. [FOGLAR, Filip. Metropolitní region, dostupné z: <http://architekt-foglar.cz/urbanisticka-koncepce-metropolitniho-regionu/>] Tento projekt řeší urbanistickou koncepci Metropolitního regionu, zároveň tento region definuje a vymezuje jeho území, a dále navrhuje koncepci rozvoje krajiny a sídel Metropolitního regionu. Výzkumná část tohoto projektu obsahuje několik map, které znázorňují statistiky přilehlých měst ovlivněné blízkostí hlavního města a vzájemné vztahy Prahy s těmito okolními sídly. Město Benešov se nachází těsně za hranicí tohoto Metropolitního regionu.

Přestože město Benešov i jeho historii poměrně dobře znám, bylo pro tuto práci nezbytné data podložit odbornou literaturou o těchto faktech. Nejvíce mi v této oblasti byla užitečná kniha napsaná Evou Procházkovou – Město Benešov. [PROCHÁZKOVÁ, Eva. Benešov. Benešov: Město Benešov, 1998. ISBN 80-238-2752-9] Tato kniha obsahuje podrobně sepsanou historii města Benešov i blízkého zámku Konopiště a rodů, kterým město v minulosti patřilo.

Za velmi užitečné při tvorbě této práce považuji knihy věnované tematické kartografii. Zejména knihu s názvem Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů, od autorů Víta Voženílka a Jaromíra Kaňoka. [VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky, 2011. ISBN 978-80-244-2790-4] Kniha obsahuje podrobný přehled vyjadřovacích prostředků a jejich vlastností, metod tematické kartografie i kompozičních prvků, ale také základní pravidla tvorby a využití tematických map. Všechna témata jsou systematicky uspořádána do

jednotlivých kapitol. Podle koncepce tematické kartografie v této knize jsem strukturovala teoretickou část této práce.

Neméně důležitým zdrojem teoretických znalostí tematické kartografie mi byla kniha Topografická a tematická kartografie od autorů Bohuslava Veverky a Růženy Zimové. [VEVERKA, Bohuslav a Růžena ZIMOVÁ. Topografická a tematická kartografie. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-04157-4.]

Zatímco při samotné tvorbě mapových listů mi byl hlavní podporou e-learningový portál o tvorbě map, vytvořený Tomášem Janatou, ve spolupráci s J. Cajthamlem a P. Seemannem. [KARTOGRAFIE: e-learningový portál o tvorbě map, dostupný z: <http://gisserver.fsv.cvut.cz/kartografie/>] Webové stránky „Kartografie“ jsou pomocným materiálem pro výuku digitální kartografie zaměřené na práci v software ArcGIS a OCAD. Kromě postupů pro práci ve jmenovaných programech jsou zde podrobně popsány zásady pro tvorbu map a příklady chyb, jakých by se tvůrci map neměli dopouštět.

Práce s barvami na vytvořených mapových listech byla ovlivněna bakalářskou prací Andrey Hohnové o tvorbě barevných stupnic podle stylu map z Univerzity Palackého v Olomouci z roku 2016. [HOHNOVÁ, Andrea. Tvorba barevných stupnic podle stylu map, dostupné z: <http://www.geoinformatics.upol.cz/dprace/bakalarske/hohnova16/index.php>] A. Hohnová se v této práci zabývala barvami a jejich použitím v kartografii a vytvořila díky této bakalářské práci barevné stupnice rozříděné podle stylu map.

Podstatným zdrojem odborné literatury z oblasti GIS pro mne byly oficiální stránky Esri ArcGIS for Desktop help 10.3, dostupné z: <http://desktop.arcgis.com/en/arcmap/10.3/main/guide-books/about-arcgis-for-desktop-extensions.htm>.

Cíl a metodika práce

Cílem této práce je zpracovat formou tematických map statistická a další tematická data o městě Benešov, jeho obyvatelích a okolí tohoto města.

Kromě samotného souboru map je cílem této práce vznik přehledu tematické kartografie a tvorby tematických map obecně, ale také popis praktického postupu při tvorbě tematických map v prostředí ArcMap.

Prvním krokem k vytvoření této práce byla důkladná rešerše literatury i internetových zdrojů. Získané poznatky byly využity nejen při psaní textu této práce, ale i při samotné tvorbě tematických map.

Dalším důležitým úkolem bylo shromáždit geografická, tematická a statistická data pro následnou tvorbu tematických map. Geografickým základem mapových listů jsou především vrstvy budov, městských sídel, pozemních komunikací, vodních ploch a dělení územních celků. Všechna tato data byla stažena z veřejně dostupných internetových zdrojů. Tematická a statistická data byla také dohledána na internetu nebo poskytnuta ze zdrojů fakulty. Anebo byla v případě nedostatku informací zjištěna v rámci vlastního šetření, které probíhalo přímo v terénu nebo analýzou ortofotosnímků a panoramatických scén dostupných on-line.

Vlastní zpracování tematických map probíhalo v prostředí ArcMap programu ArcGIS for Desktop 10.3, které umožňuje základní i složitější úpravu geografických dat, ale také kartografické zpracování tematických a statistických údajů i výslednou tvorbu mapové kompozice. Pro jednotlivé mapové listy byly vytvořeny samostatné mapové dokumenty ve formátu MXD. Vytvořené mapové listy byly následně exportovány do formátu PDF s rozlišením 300 DPI, v barevném modelu CMYK. A díky vedoucímu této práce a fakultnímu plotru na závěr i vytištěny.

Některé výpočty a úpravy dat byly provedeny v prostředí Microsoft Excel software MS Office 2013 od společnosti Microsoft. V textovém procesoru stejného programu, v Microsoft Word byl sestaven text této práce.

1 Benešov

Benešov nese své jméno podle rodu Benešoviců, který jej založil. Název tohoto rodu je odvozen od často se opakujícího křestního jména Beneš, které je staročeskou obdobou jména Benedikt.

1.1 Město Benešov

Město Benešov leží asi 40 km jižně od hlavního města Prahy a žije v něm 16,5 tisíce obyvatel. Má poměrně dobrou občanskou vybavenost a zároveň rozmanitou přírodu přímo na dosah.

Benešov je městem, ze kterého se dostanete do centra Prahy během necelé hodiny. A přesto je do velké míry městem nezávislým. Přestože je Benešov s hlavním městem v každodenním vztahu. Je centrem vlastní poměrně velké spádové oblasti. A to nejen pro menší obce v blízkém okolí ale i pro větší města vzdálená i více než 20 km (např. Votice, Vlašim, Neveklov nebo Týnec nad Sázavou). To je dáno především polohou města, které je zasazeno uprostřed členité krajiny plné lesů a neúrodných půd. Středočeská pahorkatina byla vždy méně příznivá pro zakládání měst zejména v porovnání s rovinným úrodným povodím Labe ve Středočeském kraji.

1.1.1 Historie města

Město Benešov založil na vrchu Karlově rod Benešoviců v první polovině 11. století. Jednalo se o panský dvorec s kostelem a osadou. Opevněné sídlo na Karlově střežilo významnou zemskou cestu spojující Prahu s jihem Čech a s Rakouskem. Fakticky se Benešov nachází na půli tehdy dvoudenní cesty mezi Prahou a Tábořem. Díky této poloze zastavovali cestující v místních hostincích, čímž vzrůstal i význam podhradí, zejména řemesel.

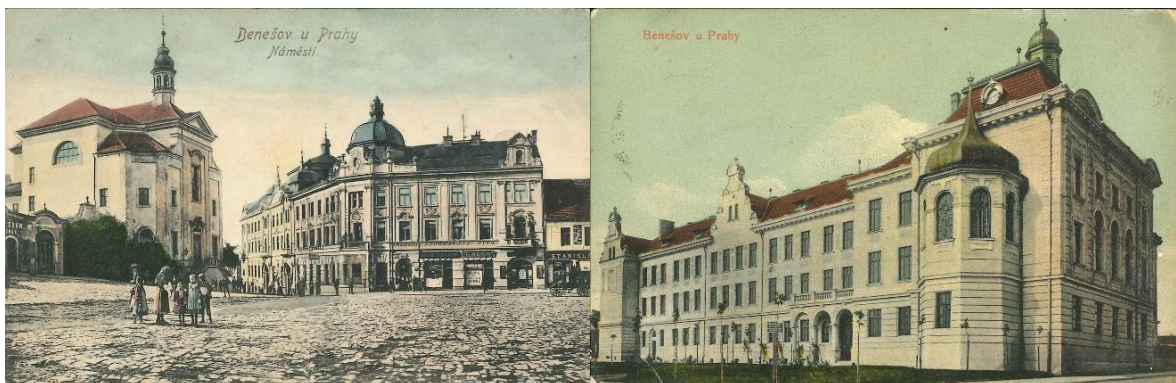
V první polovině 13. století bylo jihozápadně od panského dvorce na zemské cestě založeno tržiště. Později pak byl postaven minoritský klášter s chrámem Panny Marie. V druhé polovině 13. století začal stavět Tobiáš z Benešova nedaleko hrad Konopiště. V roce 1327 daroval poslední žijící z rodu Benešoviců konopištské panství s městem Benešov rodu Šternberků.

Roku 1420 vypálili Husité minoritský klášter včetně gotického chrámu a požár zničil téměř celé město. Město se však vzpamatovalo a koncem 15. století a ve století 16. město opět prosperovalo. Rozrůstala se městská zástavba, doprostřed tržiště byl postaven blok s radnicí, chlebnými a masnými krámy. Ve města byla škola, farní kostel, lázeň, šatlava a pastouška. Město vybíralo celní poplatky na opravu cest a mělo várečné právo i právo šenku vína.

Počátkem 17. století koupila konopištské panství Dorota Hodějovská z Harasova a nechala přestavit zámek ve stylu pozdní renesance.

Hodějovským byl však po bitvě na Bílé hoře majetek zkonfiskován a v roce 1623 jej koupil Albrecht z Valdštejna, od něj ještě toho roku Pavel Michna z Vacínova. Ten obyvatele poddanského města rekatolizoval, ale během třicetileté války celé panství znovu strádalo. V roce 1648 bylo švédskými vojsky dobyt Konopiště a město Benešov bylo po letech opět vypáleno. Z neblahých následků dob třicetileté války se město dostávalo dlouhá desetiletí.

Na počátku 18. století se díky příchodu piaristů a výstavbě piaristické koleje s kostelem sv. Anny začalo město stávat centrem vzdělanosti celého regionu. Piaristé vytvářeli centrum kultury a vzdělávali občany. Počátkem 20. století nechali Piaristé vystavět ve městě novou budovu gymnázia.



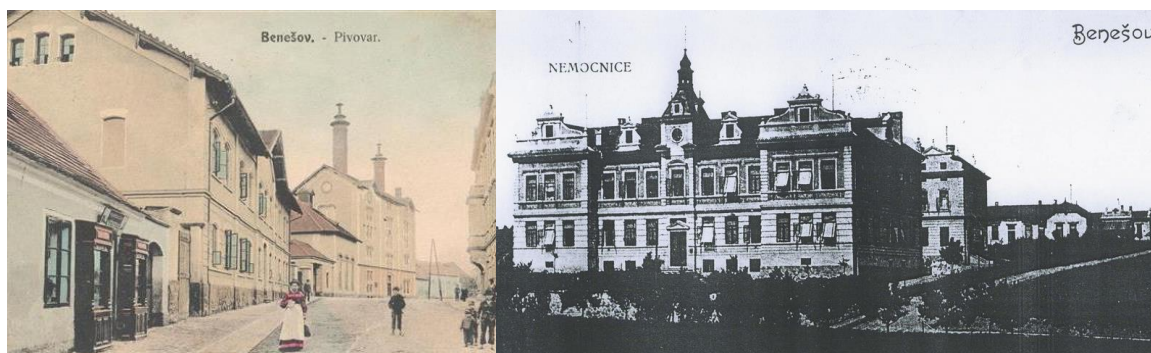
Obrázek 1 a 2 - Historické fotografie z počátku 20. stol. – vlevo benešovské náměstí s kostelem sv. Anny a vpravo budova benešovského gymnázia

Koncem 19. století byla dokončena stavba železnice z Prahy přes Benešov do Českých Budějovic, a konopištské panství koupil František Ferdinand d'Este. Ten nechal přestavět zámek do dnešní podoby.



Obrázek 3 - Novogotická úprava zámku Konopiště podle J. Mockera z konce 19. stol

Z podzámčí byly vystěhovány průmyslové podniky do Benešova, což rozvoji města velmi pomohlo. Vzniklo zde mnoho nových staveb, mezi nimi i Ferdinandův pivovar nebo nemocnice Rudolfa a Stefanie.



Obrázek 4 a 5 - Historické fotografie z počátku 20. stol. – vlevo pivovar Ferdinand a vpravo nemocnice Rudolfa a Stefanie

Během druhé světové války mělo v Benešově sídlo vedení cvičiště vojenských jednotek SS a od Benešova až k řece Vltavě, dnešní vodní nádrži Slapy, se všichni obyvatelé museli vystěhovat. V období minulého režimu město přišlo o velkou část kompaktní historické zástavby. [1, 2, 3]

1.2 Okres Benešov

Okres Benešov je svou rozlohou 1475 km² druhým největším okresem ve Středočeském kraji, hustota zalidnění je zde však druhá nejnižší v kraji a to 66,1 obyv./km², celkem zde žije 97,5 tisíce obyvatel.

Dnes je Benešovský okres dle legislativy územně rozdělen na tři části obcí s rozšířenou působností (Benešov, Vlašim, Votice) a na pět správních obvodů obcí s pověřeným obecním úřadem (Benešov, Sázava, Týnec nad Sázavou, Vlašim, Votice). [4]

Benešovsko někdy také nazývané Posázaví, díky protékající řece Sázavě, se rozkládá na západní části Středočeské pahorkatiny, která je zde podrobněji rozdělena na menší pahorkatiny (Benešovskou, Konopištskou a Vlašimskou) a také vrchoviny (Neveklovskou, Popovickou, Divišovskou a Netvořickou). Z nichž nejvýznamnějším vrcholkem je pro Benešovsko právě hora Blaník, podle níž se tomuto kraji přezdívá někdy také Podblanicko.

Severovýchodní část hranice Benešovského okresu se více či méně přibližuje povodí řeky Sázavy (hranice s okresy Praha východ a západ), na východě pak podpořené trasou dálnice D1 (hranice s okresem Kutná Hora). Na západě je pak hranice tvořena částečně vodní nádrží Slapy a dále vede na jih po hranici Příbramského okresu a pokračuje po rozhraní Středočeského kraje s krajem Jihočeským a Vysočinou. Zde už není hranice jednoznačně geomorfologicky určena.

2 Teoretické základy

Mapa je podle národní definice zmenšený generalizovaný konvenční obraz Země, nebeských těles, kosmu či jejich částí, převedený do roviny pomocí matematicky definovaných vztahů (kartografickým zobrazením), ukazující podle zvolených hledisek polohu, stav a vztahy přírodních, socioekonomických a technických objektů a jevů. [5]

Tematické mapy podle Terminologického slovníku zeměměřictví a katastru nemovitostí slouží k zobrazení přírodních, sociálně-ekonomických a technických objektů a jevů a jejich vztahů na podkladu základní mapy, popř. na redukovaném podkladu základní mapy nebo obecně geografické mapy. [6]

Podle T. A. Slocuma jsou tematické mapy používány pro zdůraznění prostorového uspořádání jedné nebo více geografických informací, jako je například hustota obyvatelstva, příjmy rodiny, denní teplotní maxima a minima a další. [7]

Tematické mapy jsou podle V. Voženílka specifické svým obsahem, v němž převládají prvky jednoho nebo více příbuzných témat nad jinými prvky, které jsou z hlediska zájmu tematické mapy podřadné, obsah tematických map je rozdělen na topografický podklad a tematický obsah. [8]

Mapovým souborem je kolekce map, které společně popisují zájmové území nebo stanovenou problematiku. Mapy v takovém souboru jsou vyhotoveny a uspořádány podle jednotné koncepce. Jednotlivé mapové listy mají v rámci mapového souboru ucelený systém označování, stejné zobrazení, jednotný značkový klíč. Měřítko a rozměr mapy se mohou lišit v závislosti na zobrazovaném území (kraj/okres/město). [9]

2.1 Kompozice mapy

Kompozice mapy má velký vliv na první dojem, kterým mapa na čtenáře působí. Jedná se o vzájemné uspořádání kompozičních prvků na mapovém listu, závisí na tvaru znázorňovaného území, a na formátu mapového listu.

Kompozice mapy by měla splňovat tři požadavky. Měla by obsahovat všechny základní kompoziční prvky, měla by být vyvážená (bez prázdných nebo přeplněných míst) a měla by vytvářet dobrý estetický dojem. [10]

2.1.1 Kompoziční prvky

Základní kompoziční prvky by měla obsahovat každá mapa. Výjimkou mohou být například atlasové mapy, u nichž bývá legenda a tiráž společná pro celé knižní dílo.

Mapové pole – Mapové pole bývá určeno obrysem zájmového území, od něhož se dále odvíjí umístění ostatních kompozičních prvků. V mapovém poli jsou vykreslena mapovaná témata.

Název – Název mapy by měl být stručný avšak jednoznačně určující věcné, prostorové a časové vymezení mapovaného tématu. V názvu mapy se neuvádí časové vymezení v případě, že se jedná o jev neměnný v čase (např. půdní typy, apod.) Dále se pak také neuvádí prostorové vymezení, jedná-li se o soubor map, pro něž je toto prostorové vymezení uvedeno jednotně. Název může být rozdělen na titul a podtitul.

Legenda – Legenda tematické mapy interpretuje použité kartografické znaky a další vyjadřovací prostředky v konkrétní mapě. Tvorba legendy by měla ctít několik zásad. *Úplnost legendy* – vše co se nachází v mapě, by mělo být obsaženo v legendě. *Nezávislost legendy* – každému jevu by měl odpovídat právě jeden znak a naopak. *Uspořádání legendy* – legenda by měla být tematicky uspořádána dle znázorňovaných jevů a tyto kategorie pak dále uspořádány hierarchicky. *Soulad legendy s označením v mapě* – neshoda provedení znaků v legendě s provedením znaků v mapě není přípustná, může být totiž vykládána jako ztvárnění odlišné kvality nebo kvantity znázorňovaného jevu. *Srozumitelnost legendy* – legenda by měla být názorná a zřejmá, snadno čitelná, jednotlivé kartografické znaky by měly být lehce zapamatovatelné, popisy významu znaků by měly být stručné.

Měřítko – Měřítko jako kompoziční prvek mapy může být grafické nebo číselné. Grafické měřítko je tvořeno měřítkovou linií, která je dělená kótami a definována číselným popisem, za poslední číslicí se uvádí jednotka v jazyce mapy. Číselné měřítko se zapisuje ve tvaru $1:d$, kde d je měřítkové číslo. Měřítkové číslo udává, kolikrát je jednotka délky ve skutečnosti větší než jednotka délky v mapě. Měřítko mapy je potřeba vnímat dvojím způsobem. A je nezbytné tyto způsoby od sebe odlišit. Měřítko jako konstrukční prvek, je totiž rozhodující již při zpracování mapového listu a slouží jako hlavní ukazatel stupně podrobnosti obsahu mapy. Často bývá stanoveno až po důkladných rozbořech mapového obsahu a znakového klíče. U souboru map by měla být sousední měřítková čísla násobky nebo podíly.

Tiráž – Tiráž by měla vždy obsahovat jméno autora nebo vydavatele mapy, místo a rok vydání nebo sestavení mapy.

Doplňujícími kompozičními prvky mohou být například: *směrovka, tabulka, graf, schéma, vedlejší mapa, obrázek, textové pole, logo, reklama* a další. [10, 11]

2.2 Koncepce map

Tematická mapa by měla ideálně vznikat za spolupráce kartografa s odborníkem na dané téma. Podle koncepce můžeme tematické mapy rozdělit na analytické, komplexní a syntetické.

Analytické mapy obsahují prvky tak, jak byly zjištěny v terénu s minimálním zásahem do zobecnění obsahu, jde zejména o zobrazení rozmístění mapovaných objektů jednou kartografickou metodou.

Komplexní mapy obsahují více jevů blízkého tématu ale odlišného původu. Vznikají za spolupráce odborníků různých oborů a umožňují vzájemné srovnání zobrazovaných témat tak jednotlivých objektů. Využívají kombinace různých zobrazovacích metod.

Syntetické mapy obsahují vzájemné souvislosti a vztahy různých jevů. Vyjadřují informace vyvozené cestou myšlenkových pochodů, zvláště generalizace a abstrakce. Znázorňují více jevů, které by komplexní mapa nemohla srozumitelně obsáhnout, jejich sloučením, čímž vznikne nová kvalita, která může být zobrazena samostatně. [8]

2.2.1 Všeobecné zásady tvorby tematických map

Zásada jednoty – Tematická mapa se skládá ze tří přístupů, které by měly být jednotné: odborný, technický a estetický přístup. Zároveň by všechny části mapy měly být zpracovány jednotně a se stejnou pečlivostí, nemělo by dojít ke vzniku tzv. „hluchých“ míst.

Zásada koordinace – Práce na tematické mapě by měla být vždy rozdělena do dvou fází. V první, tzv. pracovní fázi se řeší tematický obsah mapy (spolupráce s odborníkem daného tématu). Ve druhé fázi se pak řeší technický obsah mapy a celková estetika (práce kartografa). Kartograf by měl svou práci konzultovat s autorem tematického obsahu mapy.

Zásada jednoduchosti – „V jednoduchosti je krása“. Moderní nástroje nabízí mnoho možností zpracování dat. Při jejich nadměrném využití se však mapa může stát přeplněnou až nečitelnou. Jednoduchost mapy je stěžejní ve všech částech mapy (kompozice, podkladu, legendy, znakového klíče, popisu atd.) Jednoduchá mapa tak paradoxně sdělí svému čtenáři více informací než mapa složitá.

Zásada prostorové názornosti – Podstatnou předností tematických map je prostorové zobrazení podrobností daného tématu. Cílem kartografa je tedy vyjádřit dané téma názorně s ohledem na měřítko mapy. Mapa se čte ze dvou vzdáleností. Z větší vzdálenosti se hodnotí kompozice mapy, prostorové rozmístění jejích prvků. Z menší vzdálenosti se pak pozorují detaily obsahu mapy, popis, znaky.

Zásada srozumitelnosti – Všechny prvky mapy by měly být jasné a srozumitelné (jasně a stručně formulovaný název, srozumitelná a logicky uspořádaná legenda, snadno rozlišitelné barvy a znaky). Vyjadřovací jazyk by měl být srozumitelný nejen autorovi, ale především čtenářům, kterým je mapa určena.

Zásada zvýraznění dominant – Nejpodstatnější prvek tematického obsahu mapy by měl být graficky nejvýraznější. Je zde nezbytné sledovat konceptuální řetězec: téma » název » hlavní vyjadřovací prostředek » legenda. Tedy: téma by mělo být stanoveno v názvu mapy, ztvárněno hlavním a nejvýraznějším vyjadřovacím prostředkem a ten by pak měl být umístěn na začátku legendy. Určení dominant závisí na úvaze: co je důležité dle cíle mapy, co je charakteristické pro hlavní téma mapy nebo co je jedinečné a zvláštní v mapovaném území.

Zásada výběru – Jevy zobrazované v tematické mapě se vybírají na úkor jevů nepodstatných, což úzce souvisí s kartografickou generalizací a měřítkem mapy. Téma mapy je určeno jejím názvem, v němž by mělo být jednoznačně uvedeno trojí vymezení hlavního tématu – věcné, prostorové a časové. Bez tohoto vymezení není možné obsah mapy správně interpretovat. Výběr prvků pro obsah mapy by měl být různý pro tvorbu analytické, komplexní a syntetické tematické mapy.

Zásada měřítka – Pro různá měřítka se mapa sestavuje specifickým způsobem. Je třeba zvážit výběr prvků obsahu mapy, různé stupně generalizace, formu znázornění, úpravu značkového klíče atd.

Zásada generalizace – V mapě malého měřítka nelze zobrazit podrobné prostorové souvislosti z mapy velkého měřítka, proto je nezbytná generalizace dat. Kartografická generalizace často vychází z vědecko-výzkumných metod a rozhodnutí tematika, do značné míry bývá subjektivní. [10]

2.3 Metody tematické kartografie

Metody tematické kartografie nám pomáhají systematicky rozdělit kartografické vyjadřovací prostředky tak, abychom je dokázali vhodně využít.

Údaje zaznamenané v mapě mohou být dvojího charakteru. Kvantitativní anebo kvalitativní. Zatímco kvalitativní údaj nese informaci o druhu nebo vlastnosti daného jevu, jež hovoří o kvalitách, které jsou navzájem rozdílné (nominální), nanejvýš pak subjektivně seřaditelné (ordinální). Kvantitativní údaj pak popisuje vlastní hodnoty, velikost či četnost zastoupení daného jevu. Kvantitativní údaj je proměnná veličina, která nabývá různých hodnot. Tyto hodnoty mohou být absolutní nebo relativní. Dále je můžeme rozdělit na intervalové a poměrové hodnoty. Kvantitativní data mohou být také rozdělena na diskrétní a spojitá.

Existují různá dělení metod tematické kartografie, která se vzájemně liší rozdílnými přístupy autorů ale také stupněm úrovně podrobnosti klasifikace. Jen v české literatuře je rozdělení hned několik, například dělení podle Doc. RNDr. Jaromíra Kaňoka, CSc., Doc. RNDr. Milana Václava Drápely, CSc., nebo Prof. Ing. Bohuslava Veverky, DrSc., a další.

Já jsem se ale rozhodla v této práci popsat metody tematické kartografie dle Prof. RNDr. Víta Voženílka, CSc., jehož publikace patří mezi nejrozšířenější.

Obecně se dají metody tematické kartografie rozdělit do dvou skupin: metody pro zobrazení kvalitativních dat (metody bodových, liniových a plošných znaků) a pro zobrazení kvantitativních dat (metody teček a izolinií, dasymetrická metoda, metody kartodiagramu, kartogramu a kartotypogramu, metoda kartografické anamorfózy a metoda pro vyjádření dynamiky prostorových jevů). [10, 12]

2.3.1 Metoda bodových znaků



Obrázek 6 - Metoda bodových znaků - výřez z mapového listu Doprava

Bodovým nebo také figurálním znakem lze vyjádřit bodový jev (např. nivelační bod, výškovou kótu, ...) anebo jev plošný, jehož skutečnou plochu ale nelze v daném měřítku vyjádřit (např. letiště, město, ...).

Pomocí bodových znaků lze vyjádřit zájmový údaj různými způsoby. Podle formy se znaky dělí na geometrické, symbolické, obrázkové a siluetové, alfanumerické.

Geometrické znaky jsou tvořeny jednoduchými geometrickými tvary (čtverec, kruh, trojúhelník, pětiúhelník, ...), jsou snadno a rychle rozlišitelné, avšak většinou velmi abstraktní.

Symbolické znaky se snaží zjednodušenými kresbami čtenáři vizuálně přiblížit znázorňovaný jev, jsou nejvíce používanými značkami.

Obrázkové a siluetové znaky znázorňují v kresbě konkrétní objekty. Tyto znaky se většinou neuvádějí do legendy, jelikož je jejich kresba dostatečně určující. Příkladem obrázkového, případně siluetového znaku by mohl být zámek Konopiště vykreslený v mapě, zatímco symbolický znak zámku by popisoval obecně kategorii hradů a zámků.

Alfanumerické znaky jsou tvořeny číslicemi nebo písmeny které souvisí se zobrazovaným jevem. Například **P** – parkoviště, **Fe** – těžba železa. Takové znaky však musí být výrazně odlišné od popisu mapy.

Různou kvalitu zobrazovaných jevů lze znázornit díky struktuře, výplni, orientaci a velikosti bodových znaků.

Strukturou bodového znaku je jeho vnitřní členění. Může vyjadřovat kvantitativní vztahy mezi jednotlivými složkami jevu nebo podobné vazby v rámci několika jevů zobrazovaných jedním znakem. Struktura znaku může být pouze estetickým nástrojem ke snadnějšímu rozlišení.

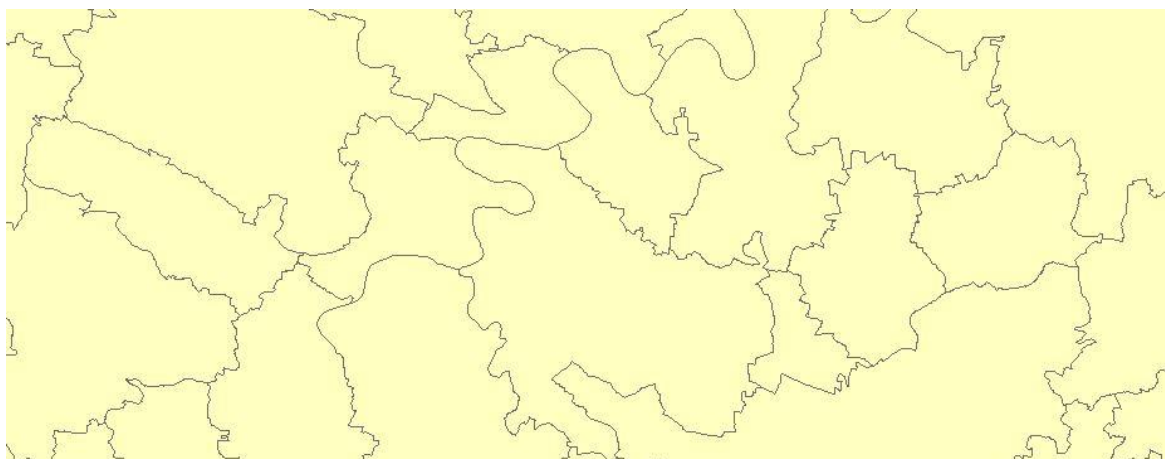
Výplň bodového znaku je realizována barvou nebo rastrem a vyjadřuje kvalitu znázorňovaného jevu nebo jeho dílčích složek.

Orientace bodového znaku musí být v celé mapě konstantní, pokud nemají být takové znaky chápány jako kvalitativně odlišné. Orientace bodového znaku vyjadřuje jeho vztah k souřadnicové síti, k jinému objektu nebo ke směru pohybu.

Velikost bodového znaku musí být v celé mapě konstantní, pokud znak vyjadřuje kvalitu jevu. Kvantita jevu je však vyjadřována právě díky velikosti bodového znaku, která je závislá na hodnotě zobrazovaného jevu.

Při změně těchto parametrů dochází k dojmu, že jde o nové znaky vyjadřující jiné jevy, přestože jde o původně stejné kartografické znaky.

2.3.2 Metoda liniových znaků



Obrázek 7 - Metoda liniových znaků, hraniční liniové znaky – výřez z vrstvy hranic obcí

Liniovými nebo také čárovými znaky vyjadřujeme polohu liniových objektů, průběh hranic či vývoj a směr pohybu. Podle toho, co znaky znázorňují je možné je rozdělit na identifikační, hraniční a pohybové.

Identifikační liniové znaky umožňují znázornit objekty, které jsou určeny jedním převládajícím rozměrem - délkou, zatímco šířka takového objektu je v měřítku mapy zanedbatelná (například: vodní toky, komunikace, ...).

Hraniční liniové znaky definují rozhraní ploch se stejnou kvalitativní charakteristikou (např. hranice administrativních celků, hranice pozemků, ...) nebo ohraničují samostatné objekty či areály.

Pohybové liniové znaky popisují změny určitého jevu v místě a čase. Mohou vyjadřovat převládající trend v pohybu, případně dynamiku znázorňovaného jevu.

Podobně jako u bodových znaků můžeme i u liniových znaků vyjádřit kvalitu zobrazovaných jevů pomocí struktury, výplně, orientace a tloušťky.

Struktura liniového znaku je tvořena dílčími grafickými prvky, jejichž liniovým sestavením vznikají plné, čárkované, tečkované, čerchované a jiné linie. Mohou vznikat i složitější linie dvojité nebo linie doplněné doprovodnými znaky. Struktura použitého liniového znaku většinou respektuje zavedené zvyky (např. plná modrá linie značí povrchový vodní tok, čárkovaná občasný a tečkovaná podpovrchový vodní tok).

Výplň liniového znaku bývá realizována především barvou. Barva je v mapě obecně vnímána velmi citlivě. A proto barevné odlišení nejen liniových jevů jednoznačně vyjadřuje jejich kvalitativní různost. Volba konkrétních barev se řídí pravidly používání barev v mapách (viz. kapitola 2.4.2 Barva).

Orientace liniového znaku znázorňuje jeho významný směr. Linie může být orientována jednostranně i oboustranně a podélně nebo příčně. Podélná orientace bývá vyjádřena šipkou, jež značí směr podle vlastní linie (např. směr přesunu cestujících). Příčná orientace vyjadřuje, na které straně podélné osy působí zobrazovaný jev (např. studené, teplé a okluzní fronty v meteorologických mapách). Znaky příčné orientace jsou osově nesouměrné.

Tloušťka liniového znaku je příčnou vzdáleností okrajů liniové kresby. Pomocí tohoto parametru lze vyjádřit kvantitu znázorňovaného jevu na liniovém objektu – tloušťka liniového znaku závisí na hodnotě jevu (např. intenzita dopravy, říční průtok, ...). V takových případech je nutné doplnit mapu odpovídající intervalovou stupnicí. Tloušťka liniového znaku se také využívá k odlišení významu jevů podle kvalit (např. hranice obecní, krajské a státní, ...).

2.3.3 Metoda plošných znaků



Obrázek 8 - Metoda plošných znaků – výřez z mapového listu Výšky budov

Metoda plošných znaků nebo také areálová metoda slouží v tematické kartografii k vyznačení zájmových ploch, které lze jako plochy zakreslit v měřítku dané mapy. Tyto areály bývají většinou ohraničené a podle jejich prostorového uspořádání je můžeme rozdělit na izolované, dotykové a překrývající se. Izolované areály mají ostrovní povahu a reprezentují například vymezení Chráněnou krajinnou oblast. Dotykové areály mají mezi sebou společné hranice a vytváří tak souvislou oblast (např. hranice administrativních celků). Překrývající se areály zobrazují jevy, které se vzájemně prolínají (takové plochy bývají vyplněny rastrem, aby byla zachována čitelnost překrytí).

Pro znázornění kvality zobrazovaného jevu využívá areálová metoda dva parametry – výplň a obrys.

Výplň plošného znaku je realizována barvou nebo rastrem a může vyjadřovat kvalitativní i kvantitativní vlastnosti zobrazovaných jevů. Zaplnění plochy

konkrétními barvami a rastry se řídí pravidly tematické kartografie (viz. kapitola 2.4.2 Barva).

Obrys plošného znaku má stejné parametry jako liniové znaky. Bývá používán pro zobrazení doplňujících informací kvůli své nízké vizuální důraznosti (vzhledem ke zbývající ploše). Anebo může určovat například důležitost areálů díky své tloušťce či struktuře.

2.3.4 Metoda teček



Obrázek 9 - Metoda teček – kartogramový způsob

Metoda teček původně vznikla pro znázornění hustoty zalidnění pomocí matematicky odvozeného množství teček jednotné velikosti a váhy. V dnešní tematické kartografii se používá především k vyjádření rozmístění diskrétních kvantitativních charakteristik, zejména bodových jevů. Rozmístění teček v mapě reprezentuje zastoupení daného jevu na určitém území (a jeho sledovaných jednotkách), a zároveň ukazuje změnu intenzity a rozptýlení tohoto jevu.

Základním vyjadřovacím prostředkem metody je tzv. kvantifikační tečka, jejíž váha je definována konkrétní hodnotou (např. jedna tečka odpovídá 100 obyv.) a poloha se určuje dvojím způsobem – topografickým a rovnoměrným. Topografický nebo také „lokalizovaný“ způsob se používá spíše při větších měřících, jelikož zohledňuje skutečný výskyt zobrazovaného jevu a předpokládá tedy hlubší znalost mapovaného území a topografické polohy zobrazovaného jevu. Rovnoměrný způsob lokalizace teček je založen na systematicky rovnoměrném rozmístění teček v územních jednotkách, které jsou obvykle tvořeny pravidelnou mřížkou, což nevytváří příliš věrný dojem.

Díky různým barvám teček je možné vyjádřit současně i kvalitu jevu, popřípadě odlišit různé jevy v rámci jedné mapy. Obecně tečková metoda ale není příliš vhodná pro kombinování s dalšími zobrazovacími metodami.

Přestože základem tečkové metody jsou absolutní hodnoty zkoumaného jevu v územních jednotkách, metoda teček nezobrazuje přesné rozložení zkoumaného jevu, ale dobře reprezentuje relativní hustotu díky vizuálnímu vjemu. Jedna tečka by měla reprezentovat více než jeden objekt. Tečky v jednotlivých územních jednotkách by měly být spočítatelné, ačkoli není záměrem je počítat.

2.3.5 Metoda izolinií



Obrázek 10 - Metoda izolinií - vrstevnice

Metoda izolinií zprostředkovává zobrazení tzv. statistického povrchu, který je pomocí izolinií reprezentován. Izolinie je čára, která propojuje body o stejných hodnotách dané veličiny. Mapy vzniklé touto metodou se nazývají izometrické a zobrazují spojitě hodnoty, například: nadmořskou výšku, teplotu nebo tlak. Pokud je metoda izolinií použita pro nespojitě veličiny (např. socioekonomické vztahy), vznikají mapy nepravých izolinií či izopletické mapy.

Izolinie vznikají na základě tzv. řídicích bodů, respektive interpolací mezi těmito body. Řídicím bodem je topograficky lokalizovaný bod, který obsahuje konkrétní hodnoty sledovaného jevu. Počet řídicích bodů a jejich lokalizace mají zásadní vliv na výslednou kvalitu vytvořených izolinií. Od určité hustoty těchto řídicích bodů však již nedochází k dalšímu výraznému zpřesnění.

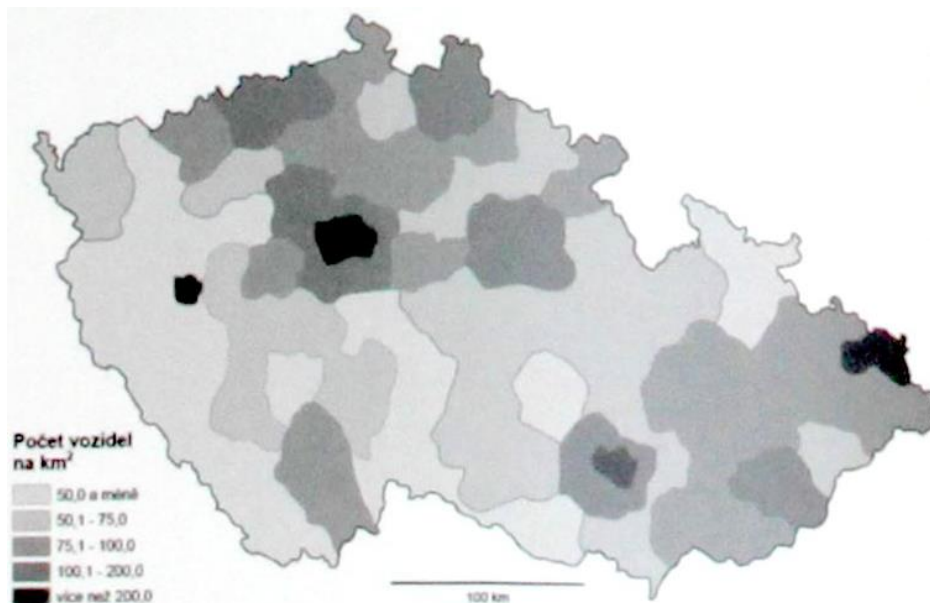
Lokalizace řídicích bodů spojitých veličin je dána polohou měřicích zařízení. U nespojitých dat se řídicí body umísťují většinou do středu územních jednotek nebo do míst s vysokou koncentrací jevu.

Interpolace je matematicky definovaný způsob zjišťování zaokrouhlených, předem stanovených, hodnot bodů ležících mezi řídicími body. Samotné izolinie jsou pak konstruovány jako vyhlazené linie procházející sousedními

body se stejnými zaokrouhlenými hodnotami. Izolinie se nemohou větvit ani křížit.

Izolinie jsou v podstatě čáry, které vytvářejí „prostorové intervaly“. Barevným odlišením, těchto intervalů může vzniknout barevná hypsometrie (názorné zobrazení terénního reliéfu).

2.3.6 Dasymetrická metoda



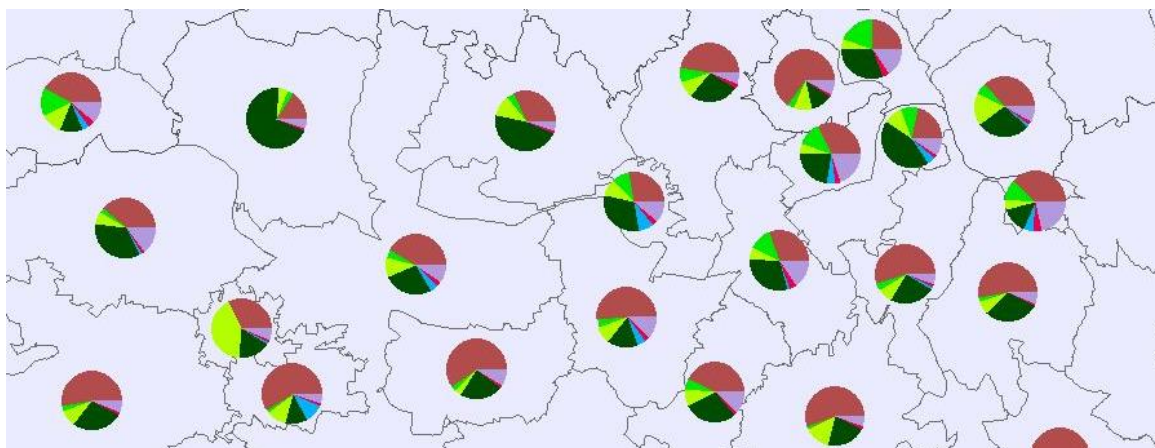
Obrázek 11 - Dasymetrická metoda využívající sloučení a editace územních celků v kartogramu

Dasymetrická metoda se používá pro znázornění dat vztažených k ploše, barevně sjednocuje oblasti se stejnou intenzitou a umožňuje zaznamenávat proměnlivost sledovaného jevu. Nebývá využívána příliš často, jelikož její konstrukce je náročnější než tvorba ostatních kartografických metod. Její výstupy jsou však mnohem výstižnější.

Zpracování dat dasymetrickou metodou má několik výhod oproti jiným metodám, protože není omezena hranicemi předem stanovených areálů, ale hranice přirozeně vznikají až během samotného vyhodnocování územního rozložení jevu, její výstupy jsou tak věrnější a přesnější než při zpracování metodou kartogramu. A na rozdíl od metody izolinií může vzniknout přímá hranice mezi dvěma nesousedními intervaly.

Základním principem vymezení areálů je kombinace dvou druhů dat – hodnoty dat zkoumaného jevu (např. kartogram) a tzv. pomocné informace (data, která se týkají rozprostření stejného jevu v dané oblasti - např. mapy zpracované metodou teček nebo izolinií, případně statistické údaje, ...)

2.3.7 Metoda kartodiagramu



Obrázek 12 - Metoda strukturního kartodiagramu – výřez z mapového listu Využití ploch

Metoda kartodiagramu umožňuje srovnání kvalitativních dat v jednotlivých územních celcích. Kartodiagram slouží zejména k zobrazení absolutních hodnot, výjimku tvoří členění daného znaku, kde jsou hodnoty uváděny v procentech. Nejčastěji se pomocí kartodiagramu prezentují statistické údaje, čímž vzniká tzv. statistická mapa.

Diagram je složitější formou grafu, kde příslušné kvantitativní charakteristiky nejsou zobrazeny pouze délkou úsečky, ale plochou rovinného geometrického obrazce, obvykle kruhem nebo čtvercem. Diagram je v podstatě znakem, který umožňuje vyjádřit kvantitu určitého jevu v daném bodě mapy. Kartodiagram je pak soubor lokalizovaných diagramů. Kartodiagramy lze velmi dobře kombinovat s ostatními metodami tematické kartografie, např. s metodou kartogramu.

Pro správné vyhotovení kartodiagramu je nezbytné použít vhodné stupnice pro celý soubor dat. Takové stupnice mohou být gradační nebo proporcionální. Gradace stupnice diagramu představuje přímou závislost mezi velikostmi diagramů a odpovídajícími hodnotami vstupních dat. Proporcionalita stupnice diagramu zajišťuje, aby vypočtené velikosti diagramů měly stejné proporce jako příslušné velikosti statistických dat. Vypočtená velikost diagramu se pak v mapě přiřadí k tzv. vztažnému prvku - bodu, linii nebo ploše. A právě podle vztažných prvků můžeme kartodiagramy rozdělit na bodové, liniové a plošné. Přičemž bodové a plošné kartodiagramy se odlišují pouze a právě vztažným prvkem, dále je však můžeme dělit společně.

Bodový/plošný kartodiagram umožňuje znázornit kvantitativní jevy pomocí diagramů vztažených k bodům (např. meteorologickým stanicím) nebo plochám (např. regionům).

Strukturní kartodiagramy představují soubory stejně velkých, strukturně dělených diagramů v bodech/plochách o nichž vypovídají. Součet dílčích částí každého z diagramů vyjadřuje 100 % sledovaného jevu. Nelze z nich však zjistit absolutní hodnoty.

Součtové kartodiagramy obsahují nestejně velké součtové diagramy, které jsou umístěny v bodech/plochách kterým dané hodnoty patří. Každý z diagramů svou velikostí odpovídá hodnotě sledovaného jevu a zároveň svým dělením znázorňuje vnitřní strukturu jevu. Kromě dílčích poměrů lze z diagramů odečíst i absolutní hodnoty.

Srovnávací kartodiagramy využívají překrytí dvou diagramů v jeden. Z nichž první diagram o konstantní velikosti značí srovnávací hodnotu jevu (např. výchozí/střední/optimální hodnotu) a bývá obvykle vykreslen jen obrysem. A druhý diagram vyjadřuje svou velikostí konkrétní hodnotu sledovaného jevu. Ten bývá vyplněn rastrem.

Dynamické kartodiagramy slouží k zobrazení časově proměnlivých jevů a to díky dynamickým diagramům popisujícím minimálně tři různá časová období sledovaného jevu.

Segmentové kartodiagramy prezentují statistické údaje pomocí geometrických obrazců, které představují části celkových hodnot sledovaných jevů (větší z obrazců zastupují větší část hodnoty jevu). Celková hodnota jevu je pak v daném bodě/ploše součtem dílčích segmentů o různých hodnotách.

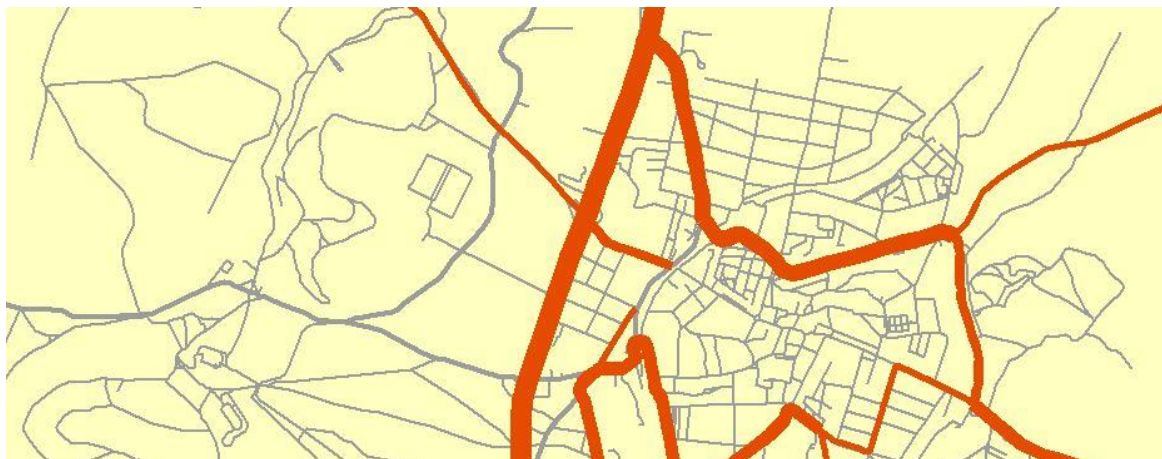
Liniový kartodiagram umožňuje znázornit velikost a směr pohybu jevu, právě díky liniím, k nimž je vázán. Liniový kartodiagram se používá zejména pro znázornění řek, silnic a železnic.

Vektorový liniový kartodiagram je charakterizován svým počátečním bodem, směrem a délkou. Rozlišují se dva druhy vektorového liniového kartodiagramu – proudový a dosahový.

Proudový vektorový kartodiagram se skládá pouze z proudu nebo trsu lokalizovaných a směrově orientovaných šipek, bez tzv. centrálního bodu. Využívá se k zobrazení mořských nebo vzdušných proudů. Kvalita takových proudů se odlišuje barvou, kvantita pak šířkou nebo délkou šipky.

Dosahový vektorový kartodiagram propojuje přímkou centrální bod s bodem dosahovým a vyjadřuje tím jejich vzájemný vztah. Délka přímky mezi těmito body nemá jiný význam než právě vzdálenost těchto dvou bodů. Kvantita zobrazeného jevu může být vyjádřena například tloušťkou této spojnice.

Stuhový liniový kartodiagram na rozdíl od vektorového kartodiagramu zachovává reálný průběh linií a svou šířkou reprezentuje hodnotu zobrazovaného jevu. Tento kartodiagram má mnoho dalších variant, z nichž některé odpovídají dělení bodových a plošných kartodiagramů (strukturní, součtové, srovnávací, dynamické a segmentové), dalšími pak jsou kartogramy izochronický, jednosměrný, dvousměrný aj.



Obrázek 13 - Stuhový liniový kartodiagram – výřez z mapového listu Intenzita dopravy

Podle počtu znázorňovaných jevů můžeme kartodiagramy dělit na jednoduché a složené.

Jednoduchý kartodiagram zobrazuje pouze jeden jev, který je reprezentován jedním druhem kartodiagramu.

Složený kartodiagram zobrazuje současně více jevů. Každý z těchto jevů je znázorněn jiným typem diagramu. Nebo jsou tyto jevy znázorněny stejným způsobem, ale kvalitativně rozlišeny barvou nebo rastrov.

Kartodiagramy můžeme také rozdělit podle počtu jednotek zobrazovaných hodnot na kartodiagramy jednoměřítkové či víceměřítkové nebo podle obsahu na kartodiagramy vycházející z věcných, časových či prostorových údajů a mnoho dalších.

2.3.8 Metoda kartogramu



Obrázek 14 - Metoda kartogramu – výřez z mapového listu Obyvatelstvo

Metoda kartogramu zprostředkovává kvantitativní srovnání jednotlivých územních celků. Základní podmínkou pro použití metody kartogramu jsou data vyjádřená relativními hodnotami tak, aby dílčí územní celky byly srovnatelné. Proto musí být kvantitativní data vždy přepočtena na jednotku plochy daného územního celku (např. počet obyvatel na 1 km²). Pokud vyjadřujeme data vztažená pouze k části dílčího územního celku (např. počet obyvatel na 1 km² zastavěné plochy) nebo dokonce vztažená k jinému údaji (např. počet obyvatel na jednoho lékaře), nejedná se o kartogram, nýbrž o nepravý kartogram nebo také pseudokartogram.

Podle počtu znázorňovaných jevů a způsobu jejich interpretace můžeme kartogramy různě dělit na jednoduché a složené, na strukturní, tečkové, čárové a mnoho dalších. Několik nejpoužívanějších druhů je blíže popsáno v následujících odstavcích.

Jednoduchý kartogram vyjadřuje právě jeden jev pomocí rastrové nebo barevné výplně. Jednoduché kartogramy můžeme dále rozdělit dle formy znázornění daného jevu na homogenní, kvalifikační, selektivní, tečkové a geometrické.

Homogenní jednoduchý kartogram je nejjednodušší a nejpoužívanější formou kartogramu. Jednotlivým územním celkům jsou přiřazeny barevné nebo rastrové výplně podle předem stanovené stupnice.

Kvalifikační jednoduchý kartogram klade důraz na průměrnou hodnotu nebo hodnotu střední hladiny intenzity jevu na celém území. Ve stupnici jsou pak rozdílným rastrem nebo barvou vyznačeny intervaly nad a pod střední hodnotou, přičemž intenzita se zvětšuje od středu oběma směry. Jsou-li pro stupnice použity barvy, je vhodné zvolit odstíny jednoznačně odlišné a to v závislosti na zobrazovaném jevu (např. teplé x studené nebo výrazné x nevýrazné).

Selektivní jednoduchý kartogram se používá pro jevy, které jsou reprezentovány dvěma nebo více kategoriemi, kde snižování hodnot jedné kategorie vede k úměrnému zvyšování kategorie jiné (např. přírůstek/úbytek).

Tečkový jednoduchý kartogram je založený na pravidelné síti teček, které se přizpůsobují svou velikostí intenzitě zobrazovaného jevu podle své polohy resp. náležitosti k územním jednotkám. Je důležité vhodně zvolit velikosti teček vzhledem k jejich rozestupům, aby nedošlo k jejich překrytí a ztrátě vypovídací schopnosti.

Geometrický jednoduchý kartogram představuje rovnoměrné rozdělení zobrazovaného území na shodné obrazce (např. čtverce nebo šestiúhelníky), v nichž mohou být hodnoty vyjádřeny běžným způsobem jednoduchých kartogramů.

Složený kartogram slouží k zobrazení dvou i více jevů a jejich jednoduchému vzájemnému srovnání. Složený kartogram vznikne překrytím jednoduchých kartogramů, které jsou vzájemně snadno odlišitelné. Může se jednat například o kombinaci vodorovného a svislého rastru. A stupnice dílčích kartogramů musí být zpracovány shodnou výpočtovou metodou.

Korelační složený kartogram zobrazuje takové jevy, u nichž je statistickými metodami prokázána vzájemná závislost.

Pseudokorelační složený kartogram zobrazuje jevy, jejichž závislost statisticky prokázána není, ale jejich vztah je z grafického znázornění patrný.

Strukturní kartogram umožňuje zobrazit intenzitu vnitřní struktury sledovaného jevu na vymezeném území. Takové území je rozděleno na stejně široké, rovnoběžné pásy. Je vhodné, aby nejmenší dílčí jednotkou procházely alespoň dva z těchto pásů, přičemž každý z pásů představuje 100 % sledovaného jevu. Procentní složení struktury sledovaného jevu je pak vyjádřeno vnitřním dělením jednotlivých pásů. Podle struktury jednotlivých jevů můžeme strukturní kartogramy dále rozdělit.

Plynulý strukturní kartogram zaznamenává vnitřní dělení pásů podle skutečných podílů z celkového jevu. Pásy jsou děleny podle plynulé stupnice, což může vést k tomu, že některá data nelze graficky zaznamenat.

Strukturní kartogram se skokovou stupnicí zaznamenává podíly z celkového jevu do předem stanovených procentních dílů pásu. Stupnice je tedy v tomto případě dělena skokově (např. po 10% nebo 20%).

Výběrový strukturální kartogram může znázorňovat vybrané minimální nebo maximální hodnoty. Výběrový strukturální kartogram se používá v případě, že chceme z celkové struktury jevu zobrazit pouze část celku, která přesahuje stanovenou mez, tedy mez minimální nebo maximální. V případě minimálního výběrového strukturálního kartogramu můžeme srovnávat zejména plochy, které mohly být v předchozích typech strukturálních kartogramů zanedbány.

Tečkový kartogram umožňuje zobrazení rostoucí intenzity sledovaného jevu postupným zahušťováním teček v dílčích územních celcích. Aby nedošlo k příliš hustému zaplnění plochy tečkami, používá se variační rozpětí (tj. rozdíl mezi minimální a maximální hodnotou souboru). Díky jednotné hodnotě teček v celé mapě můžeme jednoduchým výpočtem zjistit konkrétní číselné hodnoty jevu v dílčích územích.

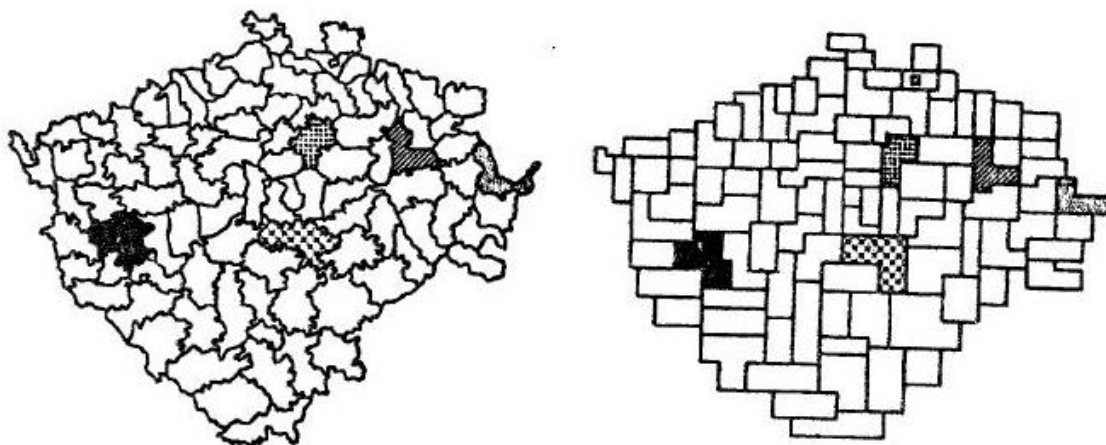
Přirozený tečkový kartogram zobrazuje tečky do primárních plošek kartogramu, tedy do dílčích územních jednotek.

Geometrický tečkový kartogram se odlišuje tvarem polí, do nichž jsou tečky zobrazeny. Zájmové území je v tomto případě rozděleno na pravidelné geometrické obrazce, do nichž jsou tečky vykresleny.

Pseudogeometrický tečkový kartogram je zvláštním případem tečkového geometrického kartogramu. V každé ploše kartogramu je umístěn právě jeden geometrický obrazec, uvnitř něhož je hustotou teček znázorněna intenzita sledovaného jevu. Hodnoty sledovaného jevu nejsou vztaženy k odpovídající ploše, nýbrž ke konstantní ploše, ploše geometrického obrazce.

Prostorový kartogram je ve své podstatě kartogramem jednoduchým, s tím rozdílem, že kvantita dat v příslušných areálech není reprezentována barvou nebo rastrem, ale třetím rozměrem. Konkrétně výškou jednotlivých areálů nad (nebo i pod) základnami vlastních půdorysů. Pro lepší čitelnost bývají tyto mapy zobrazovány z šikmého nadhledu.

2.3.9 Metoda kartografické anamorfózy



Obrázek 15 - Metoda kartografické anamorfózy - Ekvivalentní plošná anamorfóza kartogramu

Kartografická anamorfóza je abstraktní přeměna geometrického základu mapy, pro jasnější vyjádření tematického obsahu mapy. Využívá se především ve státech severní Ameriky, v české kartografii není příliš běžná. Mapy vzniklé kartografickou anamorfózou jsou atraktivní pro své čtenáře díky vytvoření názorné představy o dané tematice.

Prostřednictvím kartografické anamorfózy záměrně deformujeme topologický podklad mapy (tvary, plochy, délky, ...) abychom v ní vyzdvihli vybrané tematické prvky. Výsledkem je pak zkreslený obraz mapy zobrazující například plošné prvky, které ale vyjadřují jiné jevy namísto původní plochy (např. počet obyvatel). Taková mapa ovšem vyžaduje speciální přístup k interpretaci a měla by být prostorově podobná mapě původní.

Metody kartografické anamorfózy se rozdělují s ohledem na pravidla, podle nichž se proměňují (anamorfují) na radiální a neradiální anamorfózu.

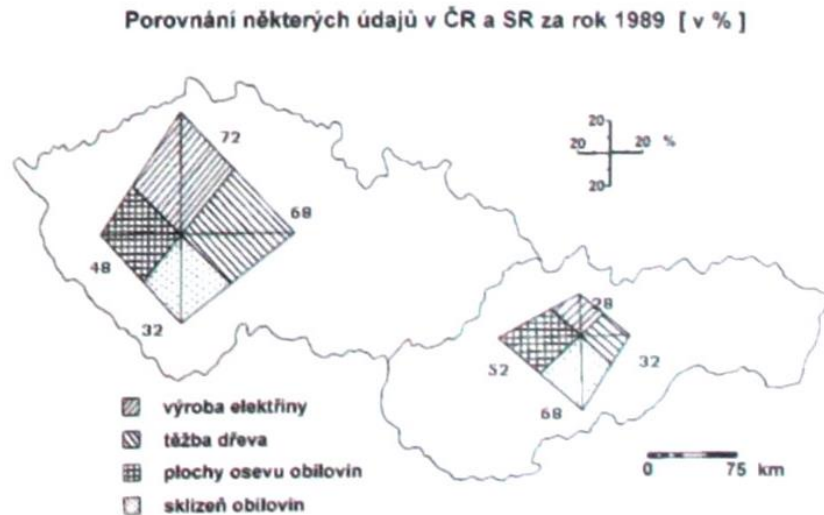
Radiální anamorfóza přeměňuje prvky mapy provedením kružnic nebo jim přibližných tvarů soustředných kolem tzv. centrického bodu v závislosti na vzdálenosti od tohoto středu. Využívá se k zobrazení geografických jevů soustředěných kolem důležitého centra (např. dopravní dostupnost do města). Pokud se jedná o tzv. matematickou radiální anamorfózu, vypočítávají se odstupy vyjadřovaného jevu podle matematických předpisů. Jedná-li se o geografickou radiální anamorfózu, závisí tvar a rozmístění křivek na velikostech konkrétního geografického jevu.

Neradiální anamorfóza přeměňuje velikosti ploch prvků mapy a může zachovávat přibližné tvary těchto prvků nebo je zjednodušuje v geometrické obrazce. Také může zachovávat nebo porušovat sousedství územních jednotek. Neradiální anamorfóza, která zjednodušuje tvary hranic a přitom zachovává sousedství, se nazývá souvislou. Naopak nesouvislá neradiální

anamorfóza zachovává tvary územních celků, avšak nedodrží jejich sousedství.

Kartografickou anamorfózou na pomezí těchto dvou metod je anamorfóza osová, která deformuje podkladovou mapu podle určité osy (přímky či křivky).

2.3.10 Metoda kartotypogramu



Obrázek 16 – Metoda Kartotypogramu - součtový kartotypogram

Kartotypogramy slouží k vymezení typologie jevu. Umožňují setříditi vybrané jevy podle podobných znaků napříč zájmovým územím.

Základním nositelem informace je v tomto případě typogram. Typogram je vyjadřovacím prostředkem podobným diagramu, ale na rozdíl od něj sděluje informace prostřednictvím svého tvaru. Typogram vyjadřuje relativní hodnoty (nejčastěji procenta), zatímco centrogram vyjadřuje hodnoty absolutní. Typogram je realizován soustavou souřadnicových os, kde každá z os reprezentuje vždy jednu dílčí část sledovaného jevu. Hodnoty na jednotlivých osách typogramu jsou pak pospojovány, čímž vzniknou uvnitř vzniklého n-úhelníku čitelnější plochy a sledovaný tvar tak lépe vynikne. Uplatňuje se tak proces tzv. typizace – podobné tvary poukazují na podobnost pozorovaných hodnot v daných územích.

Kartotypogramy pak můžeme rozdělit podle toho, jaké procentuální hodnoty reprezentují. Pokud zobrazuje každý jeden typogram 100 % dílčích částí sledovaného jevu, jde o typogram strukturní. V případě, že je jeden jev charakterizován všemi typogramy napříč celým zájmovým územím. Tedy, že součet hodnot na odpovídajících si polopřímkách (např. pravostranných) je roven 100 % sledovaného jevu, jedná se o typogramy součtové.

Literatura o rozdělení metod tematické kartografie není vždy zcela jednotná, tyto kapitoly proto vznikaly na podkladu několika různých tištěných i

internetových zdrojů [9, 10, 11, 13, 14, 15], ale také na základě vlastního vnímání kartografických metod.

2.4 Vlastnosti vyjadřovacích prostředků

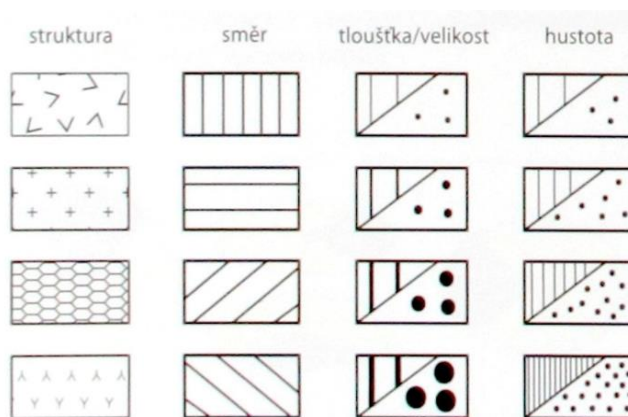
Výše popsané metody tematické kartografie jsou ztvárněny pomocí základních kartografických vyjadřovacích prostředků – bodových, liniových a plošných znaků, grafů a diagramů.

Zvláštní funkci mají vlastnosti těchto vyjadřovacích prostředků, kterými jsou rastr, barva a písmo. Tyto vlastnosti jsou součástí mapového jazyka a poskytují nám další možnosti rozlišení.

2.4.1 Rastr

Rastry umožňují vyjádření kvantitativních i kvalitativních charakteristik plošných jevů. Mohou být realizovány díky pravidelně nebo nepravidelně uspořádaným bodovým nebo liniovým kartografickým znakům.

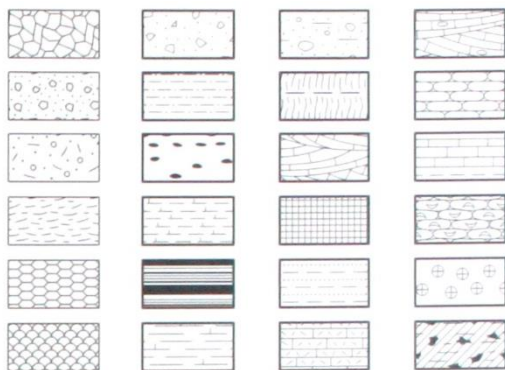
Rastr má čtyři grafické proměnné – strukturu, směr, tloušťku/velikost a hustotu.



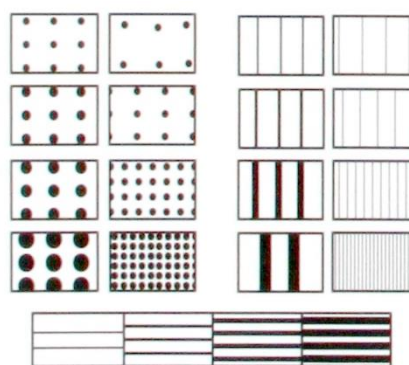
Obrázek 17 - Parametry rastru

Vzájemnou kombinací těchto parametrů vznikají rastry různých intenzit. Zejména zvětšováním tloušťky a hustoty rastru narůstá jeho intenzita, čímž můžeme zobrazit vyšší hodnotu znázorňovaného jevu. [8, 10]

Struktura a směr rastru se používá pro znázornění kvalitativních dat (vlevo), zatímco pro kvantitativní data se používá tloušťka/velikost a hustota (vpravo).



Obrázek 18 - Znázornění kvalitativních dat

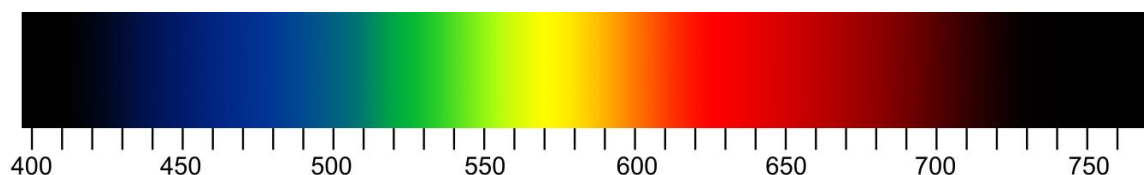


Obrázek 19 - Znázornění kvantitativních dat

2.4.2 Barva

Barva je přirozenou podporou při orientaci v prostoru i v informacích. Je tedy zřejmé, že její úloha v kartografii, zvláště pak v tematické kartografii, je velmi důležitá. Barva v mapě může být samostatným vyjadřovacím prostředkem a zároveň je součástí většiny ostatních vyjadřovacích prostředků. Zároveň má významný vliv na celkové estetické působení mapového díla a jeho přehlednost, názornost a čitelnost. [10]

Podle Terminologického slovníku zeměměřičství a katastru nemovitostí je barva vjemem, který je vytvářen viditelným světlem dopadajícím na sítnici lidského oka a z ní je pak převáděn pomocí receptorů (čípků a tyčinek) do lidského mozku. [16] Lidské oko je schopné rozlišit až 17 tisíc odstínů spektrálních barev a dalších asi 300 odstínů šedi. Z hlediska fyziky je viditelné světlo definováno vlnovou délkou v rozmezí 390 – 780 nm. [17] Kde nejkratším vlnovým délkám odpovídá fialová barva a dále pokračuje přes modrou, zelenou, žlutou a oranžovou až k nejdelším viditelným vlnovým délkám, které představují barvu červenou.



Obrázek 20 - Spektrum viditelného světla dle vlnových délek λ [nm]

Každá barva viditelného spektra je charakterizována třemi základními parametry, a to: tónem, světlostí a sytostí.

Tón je vlastnost barvy daná vlnovou délkou. Je označovaná názvem barvy (např. žlutá, modrá). Tón barvy se udává polohou na standardním barevném kruhu (0° až 360°). Tón barvy slouží zejména ke znázorňování kvalitativních charakteristik, přičemž často bývá využívána asociativnost barev (např. modrá barva pro vodní plochu).

Světlost nebo také *jas* je určen podílem světla v barevném tónu. Čím více světla barva obsahuje, tím je světlejší. Světlost se obvykle udává v procentech (100% jas odpovídá čisté barvě, 0 % je černá barva).

Sytost barvy vyjadřuje podíl pestré barvy a barvy nepestré ve výsledném odstínu. Čím více pestré složky barva obsahuje, tím je sytější, čím méně pestré složky barva obsahuje, tím je více bledá. Sytost se obvykle udává v procentech (100% sytost označuje čistou barvu a 0 % je odstínem šedé). Sytost barvy se používá ke znázorňování kvantitativních charakteristik (s rostoucí hodnotou jevu vzrůstá sytost barvy).

Kromě těchto základních parametrů lze barvy také definovat barevnými modely, tedy principem jejich vzájemného vztahu a průběhu mísení. Existuje

mnoho barevných modelů, které se mimo jiné dělí na modely fyzikálně – technické a modely vytvořené na základě vnímání. Dva základní způsoby míchání barev podle fyzikálně technických parametrů jsou:

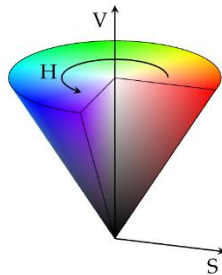
Aditivní neboli sčítací způsob, kde překrýváním barev vzniká světlo větší intenzity. Používá se při míchání barevných světel, například promítání projektorem nebo zobrazení barev na barevném monitoru. Model RGB (Red = červená, Green = zelená a Blue = modrá).



A *subtraktivní* neboli odečítací způsob, kde s každou další přidanou barvou ubývá původního světla. Používá se při míchání pigmentových barev, například tisk na inkoustové tiskárně. Model CMYK (Cyan = azurová, Magenta = purpurová, Yellow = žlutá a Key po dotisk černou barvou).



Obrázek 21 - Aditivní (nahore) a subtraktivní (dole) míchání barev ->



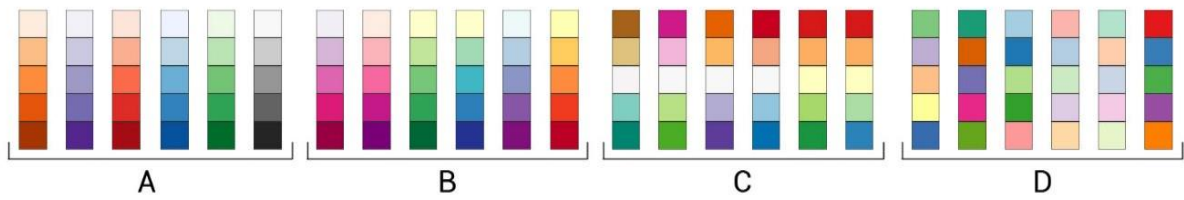
Nejpoužívanějším modelem vytvořeným na základě běžného vnímání barev je model HSV nebo také HSB (Hue, Saturation, Value of Brightness). Založený na již zmíněných třech základních parametrech barvy – tónu barvy, sytosti barvy a hodnotě jasu). [10, 18, 19]

<- Obrázek 22 - Grafické znázornění modelu HSV

Použití barev souvisí v podstatě se všemi kartografickými metodami, které používají barvu jako jeden ze svých atributů. Tedy nejen vyjádření kvalitativního zastoupení jevu pomocí barevných schémat, která vyjadřují pomocí různých barevných tónů různé jevy nebo jevy různých kvalit. Ale také k vyjádření kvantitativního zastoupení jevu pomocí barevných stupnic, které vyjadřují pomocí změny světlosti a sytosti různou intenzitu zobrazovaného jevu. Barevná schémata mohou být využita například jako výplň kartografických znaků, pro odlišení kvality i kvantity vyjadřovaného jevu. Barevné stupnice jsou také využívány v dalších metodách tematické kartografie, například spojitě jevy v metodě izolinií mohou být vyjádřeny barevnou stupnicí prostřednictvím barevné výplně ploch mezi jednotlivými izoliniemi, tak vzniká tzv. barevná hypsometrie.

Stupnice mohou být sekvenční a divergentní. Sekvenční stupnice znázorňují posloupné, zpravidla absolutní hodnoty (např. nadmořské výšky, nezaměstnanost), zatímco divergentní stupnice popisují rozbíhavá zejména relativní data (např. kladné a záporné teploty nebo rozdíly od průměru). Barevné stupnice bývají jednobarevné, případně obsahují přechod mezi

dvěma blízkými barvami. Pro dobrou vypovídající hodnotu je důležité vytvořit kvalitní stupnici. [9, 11, 14]



Obrázek 23 - Barevné stupnice jednobarevné (A), vícebarevné (B), divergentní (C) a barevná schémata (D)

Neméně důležitou disciplínou je působení barev, které má i v kartografii své místo. Člověk vnímá barvu nejen podle její fyzikální podstaty, ale také subjektivním fyziologickým pohledem a psychologickými zvyklostmi. Proto bývá v kartografii často využívána tzv. asociativnost barev, kdy barvy použité v mapě připomínají barvu zobrazovaného jevu nebo jeho vlastnost, například černá a hnědá barva pro černé a hnědé uhlí nebo červená a modrá barva pro teplé a studené mořské proudy. Studené a bledé barvy se obecně používají k vyjádření záporných jevů a nízkých hodnot, teplé a syté barvy pak pro kladné jevy a vysoké hodnoty. Bílá barva pak bývá použita pouze pro vyjádření místa, k němuž neexistují sledovaná data. Černá barva pak slouží zejména k popisu mapy. [14, 20]

2.4.3 Písmo

Prostřednictvím písma je realizován popis obsahu mapy a kompozičních prvků (názvu, legendy, tiráže a textových polí). Písma je tedy v mapě poměrně velké množství a snadno tak může dojít k nepřehlednosti a tzv. přeplnění mapy. Ideální grafické vyvážení kartografické kresby a popisné složky představuje nesnadný úkol při tvorbě mapy, správný výběr písma je proto velmi důležitý.

Grafická podoba písma může sloužit při kvalitativním, ale i při kvantitativním rozlišení objektů a jevů v mapě. Například při popisu sídel se velikostí písma může vyjádřit počet obyvatel, sídlo dominantního významu může být zvýrazněno podtržením. Dodržuje se zásada, že významnější prvky se zobrazují graficky výraznějším popisem, než prvky méně významné. Popis různorodých obsahových prvků mapy by měl být esteticky sladěn, ale také by měl být v souladu s ostatním obsahem mapy. Jeden mapový list by neměl obsahovat více než dva druhy písma a pět různých velikostí.

Písmo je definováno čtyřmi základními parametry – rodem, řezem, velikostí a barvou.

Rod písma, někdy také rodina, je určen jménem, souborem znaků a definicí tvaru. Nejznámějšími jmény jsou: grotesk – tzv. bezpatkové písmo tvořené jednoduchými stejně silnými písmovými tahy, antikva – tzv. patkové písmo je

tvořeno stínovanými písmovými tahy a je zakončované serifem neboli patkou. V kartografii pak méně používanými jmény jsou například medieval nebo egyptek.

Řez písma je určen tvarovými prvky kresby, tedy tloušťkou tahu tzv. duktus, sklonem a šířkou. Tloušťka udává, jestli je písmo slabé, normální, půltučné, nebo tučné. Sklon definuje písmo stojaté a skloněné tzv. kurzíva. Šířka písma se určuje ve směru řádku a obsahuje i prázdný prostor před a za písmenem, písmo tak může být zúžené, normální nebo široké.

Velikost písma je udávána v typografických bodech (1 bod = 0,376 mm). Nejmenší písmo by mělo být vysoké alespoň 7 typografických bodů a rozdíl mezi dvěma popisy by měl být minimálně 2 typografické body.

Barva písma se volí asociativně ve vztahu k popisovanému prvku, například popis řeky modrou barvou. [9, 10]

3 Použitá data a nástroje

Pro tento mapový soubor byl zvolen souřadnicový systém S-JTSK, který byl navržen přímo pro území ČR a je také nejpoužívanějším souřadnicovým systémem v české kartografii. Všechna použitá data byla tedy v tomto souřadnicovém systému již pořízena nebo do něj později transformována pomocí nástrojů ArcMap.

3.1 Podklady použitých map

Mou prvotní představou bylo sehnat podkladová data od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (Data200, ZM50, ZABAGED, aj.), který má tato data ve své správě. Tato data však nejsou veřejnosti volně dostupná a ČUZK je poskytuje pouze za úplatu nebo pro zpracování studentských prací v omezené míře zdarma. Protože ale mým záměrem je tuto práci v rozšířené podobě dále prezentovat formou veřejné výstavy, nezdá se vhodné tato data využít. Snažila jsem se tedy získat tato data od města Benešov, které je má také k dispozici. Konkrétně jsem kontaktovala úřad územního plánování, odbor výstavby a územního plánování, správce geografických informačních systémů a městského architekta. Nikdo z nich mi však data neposkytl, byla jsem proto nucena postavit svou práci na vektorové databázi ArcČR 500 a datech OpenStreetMap. Tyto podklady však nebyly pro mou práci dostačující a proto jsem musela velkou část dat ručně vektorizovat z rastrových a jiných podkladů.

V této kapitole jsou podrobně popsány zdroje, ze kterých jsem čerpala podkladová data pro vytvořené mapy.

3.1.1 ArcData Praha

ArcČR 500 je digitální vektorová geografická databáze, která vznikla ve spolupráci ArcData Praha, s.r.o. se Zeměměřickým úřadem. ArcData Praha je dodavatel řešení specializovaných na správu, analýzu a vizuální reprezentaci prostorových dat. ArcČR 500 zobrazuje Českou republiku na úrovni podrobnosti 1:500 000. Výchozím souřadnicovým systémem vektorové databáze ArcČR 500 je systém S-JTSK. Podkladem pro verzi 3.3 této digitální databáze byla data z roku 2016 poskytnutá Zeměměřickým úřadem (DATA 200) a data z Českého statistického úřadu. [21]

Tato databáze je volně ke stažení na stránkách ArcData Praha.

Obsahem této databáze jsou přehledné geografické informace, které jsou rozděleny do dvou tematických skupin: administrativní členění ČR a základní mapové prvky. Pro tuto práci bylo využito právě administrativního členění České republiky na obce, okresy a kraje a upravená vrstva železnice.

3.1.2 Geofabrik.de

OpenStreetMap je projekt s koncepcí Otevřeného software, jehož cílem je shromažďovat geografická data a dále je volně poskytovat. Umožňuje jednoduchou editaci dat a uchovává historii provedených změn, veškeré výsledky jsou dostupné veřejnosti. Údaje jsou shromažďovány především dobrovolníky pomocí zařízení GPS a přenášeny do centrální databáze s editory speciálně vyvinutými pro *OpenStreetMap*. Pro některé oblasti byla data importována z jiných zdrojů. Referenčním souřadnicovým systémem je WGS 84. [22]

Webová stránka Geofabrik Downloads poskytuje stahování dat *OpenStreetMap* z roku 2017 zdarma pro celé kontinenty nebo pro jednotlivé státy včetně České republiky.

OpenStreetMap se zaměřuje především na dopravní infrastrukturu – dálnice, silnice a železnice. Ale obsahuje také prvky sídel, řek, budov a zájmových bodů nebo informace o využívání půdy. Pro tuto práci byly využity redukované vrstvy silnic a sídel.

3.1.3 ČUZK

Data RUIAN – veřejný dálkový přístup k datům registru územní identifikace, adres a nemovitostí byl dalším zdrojem dat pro tuto práci. Veřejný dálkový přístup je pomocí počítačové sítě připojen do centrální databáze aktualizované z podkladů katastrálních pracovišť. Obsahuje tedy hranice parcel, vrstvy budov, a mnoho dalších informací. [23] Z veřejného dálkového přístupu ČUZK byly staženy soubory výměnného formátu katastru nemovitostí z konce loňského roku pro Benešov a přilehlá katastrální území. Z tohoto zdroje bylo použito mnoho dat do několika map, například vrstva budov pro mapu výšek budov nebo aktuální zástavbu.

Ústřední archiv zeměměřictví a katastru - Císařské otisky map stabilního katastru pro samostatný mapový list pochází z Ústředního archivu zeměměřictví a katastru. Specializovaný archiv ÚAZK shromažďuje a zpřístupňuje veřejnosti výsledky geodetických a kartografických prací, které probíhaly v minulosti na území Čech, Moravy a Slezska. [24]

Geoportál ČUZK poskytuje mnoho dalších prohlížečích služeb, které byly využívány při tvorbě map pro jejich průběžnou kontrolu, například základní mapy ČR nebo aktuální ortofoto.

3.1.4 Český statistický úřad

Český statistický úřad je ústředním orgánem státní správy České republiky. ČSÚ zajišťuje získávání, zpracování a zveřejňování statistických údajů, zpracovává analýzy a projekce demografického vývoje, sestavuje souhrnné

statistické charakteristiky vývoje národního hospodářství, provádí průzkumy, vytváří a spravuje statistické klasifikace, statistické číselníky a statistické registry a poskytuje z nich informace. Zajišťuje vzájemnou srovnatelnost statistických informací ve vnitrostátním i mezinárodním měřítku. [25]

Zvláštním zdrojem statistických údajů je pak Sčítání lidu, domů a bytů, které se provádí jednou za 10 let. Toto sčítání patří k nejobsáhlejším statistickým průzkumům, jež přináší velké množství údajů o lidech, jejich domech a bytech, které nelze jiným postupem efektivně zjistit. Poslední sčítání bylo uskutečněno v březnu roku 2011. [26]

Údaje zpracované českým statistickým úřadem jsou k nahlédnutí i stažení ve veřejné databázi Českého statistického úřadu. Z ČSU bylo použito mnoho statistických dat, například počty vzdělaných obyvatel v mapě vzdělanosti.

3.1.5 Data z projektu Historický fotografický materiál¹

Císařské otisky map stabilního katastru – nejstaršími použitými daty jsou georeferencované rastry Povinných císařských otisků stabilního katastru z roku 1840. Mapy stabilního katastru vznikaly v letech 1826 – 1843. Jejich kopie („otisky“) byly pak zasílány k archivaci do Centrálního archivu pozemkového katastru ve Vídni. Jedná se o ručně kolorované mapy, na nichž jsou podle druhu barevně odlišené pozemky popsané parcelními čísly. Mapy stabilního katastru vznikaly pro každé katastrální území odděleně v měřítku 1:2880. Pro použitá katastrální území Benešov, Konopiště, Jírovice a Václavice byly rastry císařských otisků georeferencovány jinými studenty ČVUT v rámci projektu Národního památkového ústavu, programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI). [27, 28]

Státní mapa odvozená 1:5000 – dalším historickým zdrojem dat jsou georeferencované rastry, tentokrát však jde o rastry Státní mapy odvozené v měřítku 1:5000. Státní mapa odvozená byla původně určena pouze pro vnitřní potřebu státních orgánů a socialistických organizací, mapy byly vydávány od roku 1950, ale zveřejněny až po roce 1990. Polohopis těchto map je odvozen z katastrálních map a vykreslen černou linkou, budovy jsou znázorněny tečkou, druh pozemku/porostu značkou. Výškopis je odvozen z různých podkladů v závislosti na jejich kvalitě v mapovaném území, nejčastěji se jedná o Základní mapu 1:10 000, topografické mapy 1:10 000 a 1:25 000, vrstevnice a výškové kóty jsou vykresleny hnědou barvou. Každý mapový list zobrazuje obdélník o výměře 5 km². Pro tuto práci byly použity mapové listy z roku 1951 (BENE08, BENE09, BENE18, BENE19),

¹ Historický fotografický materiál – identifikace, dokumentace, interpretace, prezentace, aplikace, péče a ochrana v kontextu základních typů paměťových institucí je projekt vzniklý díky programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI).

1952 (SEDL00, SEDL10, SEDL20) a z roku 1953 (BENE28, BENE29), které byly opět již georeferencovány v rámci projektu NAKI. [29, 30]

Oba tyto historické zdroje byly využity pro tvorbu mapy zobrazující postupný vývoj zástavby města a jeho blízkého okolí.

3.1.6 Ředitelství silnic a dálnic

Celostátní sčítání dopravy – mapa poskytující informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálničních a silničních sítích České republiky v roce 2016 byla vytvořena Ředitelstvím silnic a dálnic ČR, odborem Silniční databanky, společně s Národním dopravním informačním centrem v rámci Celostátního sčítání dopravy v roce 2016. Intenzity dopravy na silnicích byly stanoveny z výsledků ručních průzkumů, podle charakteru provozu na komunikaci byly pak hodnoty dále zpřesněny a diferencovány. Výsledné hodnoty jsou ročními průměry denních intenzit dopravy ve vozidlech za 24 hodin. [31]

3.1.7 Ministerstvo dopravy

Bodová vrstva dopravních nehod – v aplikaci „Statistické vyhodnocení nehod v mapě“ jsou shromážděny a prezentovány informace ministerstva dopravy o dopravních nehodách. Tato aplikace je provozována na geoinformačním systému Ministerstva dopravy – Jednotné dopravní vektorové mapě. Statistické vyhodnocení nehod v mapě vzniklo za spolupráce Policie české republiky a Centra dopravního výzkumu. Na základě této aplikace vznikla bodová vrstva dopravních nehod z roku 2016. [32]

3.1.8 Ministerstvo životního prostředí

Bodová vrstva vzdělávacích zařízení – webová mapová služba CENIA obsahuje vrstvu škol a školských zařízení. CENIA je Česká informační agentura životního prostředí a zajišťuje provoz mapového serveru Geoportál veřejné správy, jehož provozovatelem je Ministerstvo životního prostředí České republiky. Na podkladu této vrstvy vznikla bodová vrstva vzdělávacích zařízení v mapě vzdělanosti. [33]

Archivní ortofoto – mapová aplikace Kontaminovaná místa obsahující historické ortofoto vznikla v rámci projektu národní inventarizace kontaminovaných míst České informační agentury životního prostředí a také díky Fondu soudržnosti Evropské unie, která tento projekt z velké části financovala. Tato mapová aplikace vznikla kvůli identifikaci, evidenci a hodnocení kontaminovaných a potenciálně kontaminovaných míst v současnosti ale i v historii. Historickým podkladem pro tuto mapu byly právě letecké snímky z roku 1950 z Výzkumného ústavu geodetického a

kartografického v Dobrušce. Mapová aplikace Kontaminovaná místa je dostupná z: <http://kontaminace.cenia.cz>. [34]

3.1.9 Informační dopravní systém

Jízdní řády vlaků – webovou aplikaci Informačního dopravního systému vytváří firma CHAPS spol. s.r.o., tato aplikace obsahuje veřejný internetový jízdní řád IDOS, který je provozován a inzertně zastoupen mediální skupinou MAFRA, a.s. IDOS je vyhledavač jízdních řádů veřejné dráží, autobusové i městské dopravy. IDOS kromě vyhledání dopravních spojení poskytuje doplňkové informace o jednotlivých spojích, o řazení vlaků, o případném zpoždění vybraných spojů a také kontextové odkazy pro rezervaci/zakoupení jízdních dokladů. Podle jízdních řádů vlaků národního dopravce Českých drah vyhledaných v této aplikaci byla vytvořena vrstva železniční dostupnosti pro mapový list s dopravní dostupností. [35]

3.2 Software ArcGIS

Tato diplomová práce byla zpracována v aplikaci ArcMap 10.3 programu ArcGIS for Desktop verze 10.3 od americké společnosti ESRI, největší světové organizace pro tvorbu software geografických informačních systémů.

ArcGIS for Desktop obsahuje aplikaci ArcMap, v jejímž prostředí je možné zobrazovat geografická data, pracovat s nimi, editovat je, tvořit prostorové analýzy, a další operace díky propojení s dalšími aplikacemi. Mezi ně patří *ArcCatalog*, v němž je možné organizovat a spravovat data, *ArcToolbox*, jež obsahuje nástroje pro zpracování prostorových dat a další aplikace. ArcMap tak představuje komplexní nástroj pro tvorbu mapových kompozic včetně jejich konečné úpravy.

4 Zpracování souboru tematických map

V této kapitole je popsán postup tvorby tematické mapy a obecný pracovní postup tvorby mapy v prostředí ArcMap 10.3. Níže popsané postupy při práci v prostředí ArcMap jsou obecnými znalostmi získanými v průběhu studia, nebo byly nastudovány pro potřebu této práce z webové stránky Cvičení z předmětu Základy geoinformatiky Pavla Švece [36] nebo z oficiálních stránek Help pro ArcGIS [37].

4.1 Koncepce souboru map

Tematické mapy bývají většinou zobrazeny formou map ostrovních, které zachycují pouze zájmový územní celek, například kraj nebo stát a okolní oblasti zanedbávají. Mým záměrem však bylo zobrazit město Benešov v souvislostech s jeho blízkým i vzdálenějším okolím. Proto jsem se rozhodla mapy zobrazit formou souvislého výřezu. Při rozmístění kompozičních mapových prvků jsem však brala ohled na hranici Benešovského okresu i katastrálního území.

Pro zobrazení bližšího i vzdálenějšího okolí města jsem zvolila jeden rozměr mapového listu 50 x 50 cm. Aby se na mapové listy vešel požadovaný obsah s městem Benešov ve svém středu, byla odvozena dvě zaokrouhlená mapová měřítka 1:10 000 a 1:100 000.

4.1.1 Mapová kompozice

Pro obě měřítka byla dodržena stejná mapová kompozice.



Obrázek 24 - Kompozice mapových listů

4.2 Tvorba map v prostředí ArcMap 10.3

V prostředí aplikace ArcMap jsou možné dva způsoby pohledu na mapu. *Data View* – režim pro zobrazení geografických dat, kde probíhá práce s vrstvami, analýzy dat a jejich vizualizace. Druhým pohledem je *Layout View* – režim pro zobrazení mapového výkresu, kde je možné pracovat s mapovým listem a mapovými prvky. Tato kapitola popisuje obecný postup tvorby mapového listu.

4.2.1 Vytvoření souboru

Nový mapový dokument se vytvoří po kliknutí na menu *File -> New*. Poté se v menu *View -> Data Frame Properties*, v záložce *Coordinate system* zvolí souřadnicový systém a v záložce *General*, kolonce *Unit* se nastaví fyzikální jednotky pro celý projekt. Těmito jednotkami jsou pro celou moji práci metry. Souřadnicovým systémem je S-JTSK, Souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální je definován Křovákovým zobrazením. Jedná se o dvojité konformní kuželové zobrazení v obecné poloze, kde osa X směřuje k jihu a osa Y směřuje k západu. V software ArcGIS se používá souřadnicový systém S-JTSK_Krovak_East_North s převrácenými oběma osami je označený EPSG kódem 5514.

4.2.2 Připojení WMS serveru

Některá data v této práci byla získána díky připojení WMS Serveru a následné ruční digitalizaci. Tento způsob je sice pracný a zdoluhavý, ale jinak nebylo možné určitá data získat. Ve zvláštních případech by bylo možné využít automatické digitalizace, ta by však vzhledem ke kvalitě podkladových dat nebyla dostatečně přesná.

Připojení WMS serveru se provádí prostřednictvím menu *File -> Add Data -> Add WMS Server*, kde v kolonce *URL* se vyplní adresa příslušné WMS služby. Připojená služba se pak zobrazí nejen v mapovém okně, ale také uloží do *ArcCatalogu*, kde je možné ji vyhledat v záložce *GIS Servers*.

Tímto způsobem byly připojeny georeferencované rastry CO a SMO5, data CENIA, ortofoto a mnoho dalších.

4.2.3 Vytvoření nové vrstvy

Nová vrstva se vytvoří přímo v *ArcCatalog*. Po kliknutí pravým tlačítkem myši na geodatabázi v níž má být nová vrstva vytvořena, je zvoleno menu *New -> Feature Class*, čímž se otevře další dialogové okno, v němž je nově vzniklé třídě prvků přiřazeno jméno a typ prvků vytvořené vrstvy. Pro tuto práci byly využity pouze tři z možných typů prvků, a to: bodové prvky (*Point Features*), liniové prvky (*Line Features*) a prvky plošné (*Polygon Features*). Dále je zde zvolen souřadnicový systém a minimální vzdálenost mezi jednotlivými prvky. V posledním kroku před dokončením tvorby nové vrstvy je možné vytvořit nové sloupce v budoucí atributové tabulce, včetně výběru datového typu (*Short Integer, Long Integer, Float, Double, Text* a další). Po kliknutí na tlačítko *Finish*, vznikne nová vrstva.

Novou vrstvu lze také vytvořit výběrem prvků z již existující vrstvy a to v *Table Of Contents*, kliknutím pravého tlačítka myši na vrstvu se zvoleným výběrem *Selection -> Create Layer From Selected Features*, čímž se nová vrstva

automaticky vykreslí, nevznikne však v její datová záloha v geodatabázi. Tu je potřeba dále vytvořit kliknutím pravého tlačítka na zobrazenou vrstvu v *Table Of Contents* -> *Data* -> *Export Data*.

4.2.4 Editace

Nástroj úpravy dat se spustí z hlavního panelu nástrojů *Edit* -> *Start Editing*, potom je možné upravovat i vytvářet jednotlivé prvky nebo jejich atributy. Úpravy je možné provádět i hromadně pomocí funkce *Field Calculator*. Avšak vytváření a odstraňování celých sloupců v atributové tabulce je možné, pouze pokud je editace ukončena.

Nové prvky se vytváří v záložce *Create Feature*, kde se po zvolení editovaného prvku objeví nabídka nástrojů *Construction Tools*, v níž je pro liniové a plošné prvky možné zvolit nástroj pro kresbu linie/plochy – obdélníkem, kruhem, elipsou nebo volnou linií vedenou tahem kurzoru. V záložce *Edit Sketch Properties* lze upravovat jednotlivé body definující tvar vybraného prvku a upravovat hodnoty v atributové tabulce je možné buď právě v ní nebo v záložce *Attributes*. Každý prvek je zapsán v atributové tabulce, tedy tabulce vlastností jednotlivých prvků. Tyto vlastnosti pak slouží ke klasifikaci dat a k jejich následnému symbolickému vyjádření.

4.2.5 Propojení dat

Pro zpracování některých témat bylo nutné propojit statistická data v tabulkách s prostorovými daty v prostředí ArcGIS. K tomu bylo potřeba hodnotám v tabulce přiřadit nový sloupec s jedinečným propojovacím klíčem, tím byl nejčastěji kód základní územní jednotky pro obce i pro městské části hlavního města Prahy. Tabulka vytvořená v programu Excel byla pak importována do geodatabáze, v *ArcCatalog* pravým tlačítkem myši na cílovou geodatabázi *Import* -> *Table to Table*, kde byla požadovaná tabulka vybrána ze složky a tlačítkem *OK* potvrzeno její vložení. Poté byla tato tabulka připojena k vrstvě s územními celky, jejichž statistické hodnoty obsahovala. V poli *Table Of Contents* byla po kliknutí pravým tlačítkem myši na zvolenou vrstvu rozbalena kolonka *Joins and Relates* -> *Join*, čímž se otevřelo nové dialogové okno *Join Data*. V tomto okně byla definována připojovaná tabulka a odpovídající si sloupce v připojované tabulce a v atributové tabulce zvolené vrstvy, na jejichž základě mají být tabulky propojeny.

4.2.6 Tvorba síťové analýzy

Pro výpočet analýzy dostupnosti je potřebné zajistit, aby liniová vrstva, s níž chceme pracovat, neobsahovala topologické chyby. Což bylo v tomto případě zajištěno funkcí *Planarize Lines*, která je součástí nástroje *Advanced Editing*.

Tato funkce podle zadané tolerance propojí nedotažené linie a přetažené linie odstraní.

Dále je nutné vypočítat pro jednotlivé liniové prvky hodnoty, podle nichž se bude určovat zjišťovaná dostupnost. V atributové tabulce byl proto vytvořen nový sloupec, do něhož byly vypočteny časy v minutách potřebné pro překonání daných liniových úseků. Tento čas byl vypočten podle následujícího vzorce:

$$\text{čas v minutách} = \frac{\text{délka daného liniového úseku}}{(\text{průměrná rychlost} \cdot 1000)/60}$$

Poté už byl vytvořen nový soubor tříd prvků kliknutím pravého tlačítka myši na zvolenou geodatabázi -> *New* -> *Feature Dataset*. Do tohoto souboru byla nahrána liniová vrstva silnic, nad níž má být vytvořena prostorová analýza, kliknutím pravého tlačítka na vytvořený *Feature Dataset* -> *Import* -> *Feature Class*. Potom nad souborem tříd je vytvořen síťový soubor opět kliknutím pravého tlačítka na *Feature Dataset* -> *New* -> *Network Dataset*, kde v novém dialogovém okně je specifikován atribut pro výpočet analýzy, tedy sloupec vypočtených časů. Pro tento krok je potřebné mít zapnuté používání nástroje *Network Analyst* v menu *Customize* -> *Extensions*. Pro výpočet analýzy spádové oblasti je potřeba v panelu *Network Analyst* vytvořit *New Service Area*. V dialogovém okně *Service Area Properties*, v záložce *Analysis Settings* byla nastavena impedance v minutách a rozhraní výpočtu požadovaných intervalů a v záložce *Polygon Generation* je zvolen typ vykreslení polygonů. Na závěr je vytvořen bod, k němuž se spádová oblast vypočítá *Network Analyst* -> *Create Network Location Tool* a tlačítkem *Solve* je spuštěn automatický výpočet polygonů spádových oblastí.

4.2.7 Vizualizace dat

Data v prostředí ArcMap lze zobrazit různými způsoby díky nástrojům v nastavení vlastností vrstvy. Toto dialogové okno „*Layer Properties*“ se otevře po kliknutí pravým tlačítkem na konkrétní vrstvu a dále na nabídku *Properties*. Zde je několik záložek pro podrobné nastavení. *General* pro obecné vlastnosti vrstvy (název vrstvy, rozsahy měřítek pro zobrazení vrstvy), *Source* s určením rozsahu vrstvy a informacích o původů zobrazovaných prvků, *Selection* pro způsob označení vybraných prvků, *Display* pro způsob vykreslení dat (např. průhlednost), *Symbology* pro nastavení klasifikace a možnosti zobrazení klasifikovaných dat, *Fields* pro nastavení sloupců v atributové tabulce (jejich popisů, datových typů a jejich vzájemné uspořádání), *Definition Query* pro tvorbu definičních dotazů (pro vytváření podmnožin prvků), *Label* pro generování popisů (včetně pravidel jejich vykreslování), *Joins & Relates* pro spojení a relace s jinými vrstvami nebo

tabulkami, *Time* pro nastavení času jednotlivých vrstev (pro zobrazení jevu s vývojem v čase), *HTML Popup* pro tvorbu a nastavení vyskakovacích oken.

Zásadní pro klasifikaci dat v této práci byla záložka *Symbology*, která je dále popsána podrobněji. Konkrétní možnosti klasifikace dat jsou v levém sloupci dialogového okna označeného popisem „*Show*“.

Tabulka 1 - Metody klasifikace dat v programu ArcMap 10.3

<i>Features</i>	<i>Single symbol</i>	vykreslí všechny prvky pomocí stejného symbolu
<i>Categories</i>	<i>Unique values</i>	vykreslí kategorie pomocí jedinečných hodnot pro vybraný sloupec
	<i>Unique values, many fields</i>	vykreslí kategorie podle jedinečných hodnot pro kombinaci vybraných sloupců (max. 3)
	<i>Match to symbols in a style</i>	vykreslí kategorie podle hodnot odpovídajících symbolů z referenčního souboru znaků
<i>Quantities</i>	<i>Graduated colors</i>	vykreslí kvantitu pomocí barevné stupnice podle intervalů hodnot
	<i>Graduated symbols</i>	vykreslí kvantitu pomocí velikosti symbolů odpovídající relativním intervalům hodnot
	<i>Proportional symbols</i>	vykreslí kvantitu pomocí velikosti symbolů odpovídající přesným hodnotám
<i>Charts</i>	<i>Pie</i>	vykreslí koláčový diagram z více prvků pro každý územní celek
	<i>Bar/Column</i>	vykreslí tabulku nebo sloupcový graf z více prvků pro každý územní celek
	<i>Stacked</i>	vykreslí skládaný graf z více prvků pro každý územní celek
<i>Multiple Attributes</i>	<i>Quantity by category</i>	vykreslí kategorie pro různé kombinace kvality i kvantity vybraných prvků

Při vykreslování kvantity jevů pomocí barevných stupnic nebo velikostí symbolů je důležitá volba intervalů zobrazovaných dat. Toto rozdělení se určuje v poli *Classification* pod tlačítkem *Classify*. Po jeho rozkliknutí se otevře nové dialogové okno, v němž je možné zvolit počet intervalů, různé způsoby jejich automatického rozdělení nebo vlastní rozdělení. Metodu ručního rozdělení intervalů obsahuje volba *Manual*. Její výhodou je možnost nastavení hraničních hodnot intervalů na celá zaokrouhlená čísla, což je vhodné zejména pro pozdější vyhotovené legendy, které by neurčitá čísla

obsahovat neměly. Automatickými metodami jsou *Equal Interval* – rozdělení dat na daný počet stejně velkých intervalů, *Defined Interval* – rozdělení dat do stejně velkých intervalů (dána je velikost jednoho intervalu), *Quantile* – rozdělení dat do stejně obsáhlých intervalů (z hlediska počtu prvků), *Natural Break (Jenks)* – metoda přirozených zlomů sdružuje v intervalech podobné hodnoty a rozdíly mezi intervaly zdůrazňuje, *Geometrical Interval* – vytváří geometrické intervaly minimalizací součtu čtverců dat v každém intervalu (intervaly mají přibližně stejný počet hodnot a přechod mezi intervaly je poměrně plynulý) a poslední metoda *Standard Deviation* – která vytváří intervaly skrze výpočet odlišnosti hodnot od průměru pomocí směrodatné odchylky.

Při klasifikaci dat v této práci, jsem většinou použila metody *Quantile* nebo *Natural Breaks* s ruční úpravou výsledných intervalů metodou *Manual* na zaokrouhlené hodnoty. Konkrétní barevné stupnice jsem vytvořila na základě webové aplikace *Sequential Color Scheme Generator 1.0*, která generuje kvantitativní barevné stupnice pro využití v mapách. Tato aplikace je dostupná na webových stránkách <http://eyetracking.upol.cz/color/>. A na základě vlastního uvážení podle předtištěné palety barev CMYK.

4.2.8 Popis

Popis prvků mapy je potřeba nejprve vygenerovat v záložce *Layer properties*, kde jsou nastaveny vlastnosti vykresleného písma a poté je popis převeden z dynamické podoby do geodatabáze jako třída prvků typu *Annotation* kliknutím pravého tlačítka myši na danou vrstvu a dále *Convert Labels To Annotation*. Následně byly popisy ručně upraveny a umístěny do vhodných pozic vzhledem k popisovaným prvkům i okolní kresbě. Popisy na všech mapových listech jsou vykresleny stejným písmem *Roboto Light*.

4.2.9 Konečná úprava mapového listu

Konečná úprava mapy probíhá v prostředí *Layout view*. Nejprve byl v menu *File -> Page and Print Setup* nastaven rozměr mapového listu 50 x 50 cm a v dialogovém okně *Data Frame Properties* v záložce *Size and Position* rozměr zobrazeného území na 48 x 48 cm, aby vznikl mapovému listu centimetr široký okraj.

Poté byly vloženy jednotlivé kompoziční prvky. Název, měřítko, tiráž a legenda. Vše v menu *Insert -> Title/ScaleBar/Text/Legend* dále byly nastaveny jejich parametry, parametry jejich popisu a ručně upraveny do finální podoby.

Posledním krokem bylo exportování mapy *File -> Export map*. Mapa byla exportována do formátu PDF v rozlišení 300 DPI, barevném provedení CMYK. Mapové listy s Císařskými otisky a ortofotem byly exportovány v rozlišení 250 DPI, aby bylo možné je nahrát do školního informačního systému KOS.

5 Mapové listy

V následující kapitole je konkrétně popsáno, jak byly vytvořeny jednotlivé mapové listy a jaká data obsahují.

5.1 Město Benešov

Na mapových listech v měřítku 1:10 000 je vyobrazeno město Benešov a jeho blízké okolí. Na západ od města se nachází zámek Konopiště, jižně od města pak statek Mariánovice a severně Pomněnický statek.

5.1.1 Vývoj zástavby

Vývoj zástavby je vyobrazen na třech samostatných mapových listech pro tři různá období. Podkladem pro nejstarší zaznamenaný stav jsou Císařské otisky map stabilního katastru z roku 1840. Dalším zmapovaným obdobím je polovina dvacátého století, konkrétně roky 1951 – 1953. Tímto podkladem byla Státní mapa odvozená 1:5 000. Poslední z těchto map zobrazuje aktuální stav z roku 2017. Na mapových listech jsou vždy tři základní kategorie, které informují o stavu budov, komunikací a vodstva v daných obdobích. Historické podklady byly ručně vektorizovány, aktuální data byla převzata z Registru územní identifikace, adres a nemovitostí a z OpenStreetMap.

Tabulka 2 - Vrstvy mapového listu Vývoj zástavby 1840

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
budovy	polygon	CO stab. Katastru	Hist. foto. materiál	1840
silnice a cesty	linie	CO stab. Katastru	Hist. foto. materiál	1840
vodní plochy	polygon	CO stab. Katastru	Hist. foto. materiál	1840
potoky	linie	CO stab. Katastru	Hist. foto. materiál	1840

Tabulka 3 - Vrstvy mapového listu Vývoj zástavby 1951 - 1953

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
budovy	polygon	SMO5	Hist. foto. materiál	1951 - 1953
silnice a cesty	linie	SMO5	Hist. foto. materiál	1952 - 1953
vodní plochy	polygon	SMO5	Hist. foto. materiál	1953 - 1953
potoky	linie	SMO5	Hist. foto. materiál	1954 - 1953

Tabulka 4 - Vrstvy mapového listu Vývoj zástavby 2017

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
budovy	polygon	RUIAN	VDP ČUZK	2017
silnice a cesty	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
vodní plochy	polygon	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
potoky	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017

Ke každému z mapových listů je připojen původní obraz mapovaného území. Pro devatenácté století jsou to právě císařské otisky map stabilního katastru z roku 1840, pro dvacáté století je to historické ortofoto z roku 1950 a pro jedenadvacáté století je to aktuální ortofoto z roku 2017.

Na těchto mapových listech lze pozorovat proměnu města Benešov i jeho blízkého okolí, v historii výstavbu železniční tratě (koncem 19. stol.), která přetnula původní cesty, a vynutila si stavbu mostů, v této době došlo i k vystěhování průmyslových podniků z Konopiště do Benešova. V dnešní době Benešov obklopuje velké množství malých rodinných domků, které jsou na západní straně města značně zadrženy silnicí 1. třídy z Prahy do Tábora. Obecně se zástavba Benešova velmi rozrostla.

5.1.2 Výšky budov

Mapový list zobrazující výšky budov vznikl na podkladu dat Registru územní identifikace, adres a nemovitostí z katastrálních území: Benešov u Prahy, Chlístov u Benešova, Jírovice, Myslíč, Skalice u Benešova, Úročnice a Václavice u Benešova. Tato data však v attributech výšek budov obsahovala velké množství chyb, bylo proto nutné data opravit na základě vlastního šetření v terénu nebo na širokoúhlých snímcích „Panorama“ z mapového serveru Mapy.cz.

Doplňující vrstvy silnic, železnice, řek a vodních ploch pochází z dat OpenStreetMap. Vrstva silnic je zde generalizována a dále graficky rozdělena do třech kategorií podle druhu vozovky na silnici 1. třídy, hlavní silnice a ostatní cesty a ulice.

Tabulka 5 - Vrstvy mapového listu Výšky budov

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
budovy	polygon	RUIAN	VDP ČUZK	2017
železnice	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
silnice a cesty	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
potoky	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
vodní plochy	polygon	OpenStreetMap	Geofabrik	2017

Na mapovém listu zobrazujícím výšky benešovských budov můžeme dobře pozorovat vysoká sídliště v Nové Pražské a Na Bezděkově, nižší sídliště vzdálenější od centra města pak Na Spořilově, oproti nim pak dvou až třípatrovou zástavbu rodinných domků. Zvláště viditelné jsou také rozlehlé jednopodlažní haly při okrajích města.

5.1.3 Doprava

Tento mapový list obsahuje informace z Celostátního sčítání dopravy Ředitelství silnic a dálnic o měření intenzity dopravy na významných komunikacích v podobě ročních průměrů projíždějících vozidel během 24 hodin všedního dne. Intenzita dopravy je reprezentována liniovým diagramem. Dále mapový list obsahuje bodovou vrstvu dopravních nehod vytvořenou na základě Bodové vrstvy dopravních nehod Ministerstva dopravy ze stejného roku, kdy probíhalo měření intenzity, tedy z roku 2016.

Tabulka 6 - Vrstvy mapového listu Doprava

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
intenzita dopravy	linie	Celostátní sčítání dopravy, OSM	Ředitelství silnic a dálnic, Geofabrik	2016, 2017
silnice a cesty	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
dopravní nehody	bod	Dopravní nehody	Ministerstvo dopravy	2016
vodní plochy	polygon	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
potoky	linie	OpenStreetMap	Geofabrik	2017

Dominantou tohoto mapového listu je nejvyužívanější silnice E55, po které denně projede od Prahy na Tábor nebo opačným směrem až 25 000 vozidel. Tu pak následují svou výrazností hlavní průjezdy městem od E55 na Vlašim. Dále lze vyčíst z bodové vrstvy dopravních nehod velkou koncentraci srážek se zaparkovanými vozidly v centru města a na městských parkovištích nebo srážky s lesní zvěří v Konopišti a U Želetinky.

5.2 Okres Benešov

Na mapových listech v měřítku 1:100 000 je zachyceno širší okolí města Benešov. Mapové listy zobrazují hranice okresů, na severu mapového listu je město Říčany, na jihu Miličín.

5.2.1 Využití ploch

Využití ploch je na tomto mapovém listu vyjádřeno pomocí strukturních diagramů. Informace o zemědělské i nezemědělské půdě pochází z Veřejné databáze Českého statistického úřadu.

Tabulka 7 - Vrstvy mapového listu Využití ploch

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
využití ploch	plocha - diagram	Plocha území, ArcČR 500	VDB ČUZK, ArcData Praha	2017
hranice okresů	linie	ArcČR 500	ArcData Praha	2017

Na tomto mapovém listu je pozorovatelné velké zastoupení orné půdy doplněné zástavbou takřka bez lesů v blízkosti Prahy. Na Sedlčansku a Benešovsku jsou poměry orné půdy s lesními pozemky a trvalým travním porostem vcelku vyvážené. Zvláště viditelné jsou také rozsáhlé lesy v Posázaví a v okolí Ondřejova nebo zastoupení vodních ploch v oblasti Slapské a Stěchovické přehrady.

5.2.2 Obyvatelstvo

Tento mapový list zobrazuje hustotu obyvatelstva v obcích, přepočtenou na 1 km² metodou kartogramu. Počty obyvatel v jednotlivých obcích pocházejí z Veřejné databáze Českého statistického úřadu. Dále je mapa doplněna bodovými znaky sídel, jejichž velikost vyjadřuje počet obyvatel v jednotlivých sídlech. Pro vhodnou čitelnost a srozumitelnost mapy v měřítku 1:100 000 byla bodová vrstva sídel generalizována, zobrazena jsou tak sídla obývaná více než 30 lidmi, protože menší vesnice a osady a jejich popisy by mapu přeplnily. Bodová vrstva pochází z OpenStreetMap.

Tabulka 8 - Vrstvy mapového listu Obyvatelstvo

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
hustota zalidnění	plocha	Počet obyvatel, ArcČR 500	ČSU, ArcData Praha	2017
sídla	bod	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
hranice okresů	linie	ArcČR 500	ArcData Praha	2017

Rozložení obyvatelstva vypovídá o klesajícím osídlení s rostoucí vzdáleností od hlavního města Prahy vyzdvižené většími městy jako je právě Benešov, Vlašim, Sedlčany, Votice nebo Sázava. Ukazuje se zde také, že obce v blízkosti hlavních dopravních tahů jsou obecně více zalidněné.

5.2.3 Vzdělanost

Tento mapový list obsahuje strukturní diagramy zobrazující procentuální vzdělanost obyvatelstva v obcích, zároveň svou velikostí popisuje počet obyvatel starších čtrnácti let žijících v dané obci. Tato data pochází ze Sčítání lidu, domů a bytů z roku 2011. Kromě toho obsahuje tento mapový list bodovou vrstvu vzdělávacích zařízení – mateřských, základních a středních škol, jednu vyšší odbornou školu a základní umělecké školy. Vysoké školy se v zobrazované oblasti nenacházejí. Tato vrstva vznikla na podkladu webové mapové služby České informační agentury.

Tabulka 9 - Vrstvy mapového listu Vzdělanost

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
vzdělanost	plocha - diagram	SLDB 2011, ArcČR 500	ČSU, ArcData Praha	2011, 2017
školy	bod	CENIA	Ministerstvo vnitra	2017
hranice okresů	linie	ArcČR 500	ArcData Praha	2017

Na mapě vzdělanosti je podobně jako na mapě osídlení znatelný vliv hlavního města Prahy, v jehož blízkosti je počet více vzdělaných obyvatel větší. Také v blízkosti hlavních dopravních drah a v menších spádových městech je tento jev evidentní.

5.2.4 Pohyb obyvatelstva

Na tomto mapovém listu je pomocí složených sloupcových grafů zobrazen pohyb obyvatel denně vyjíždějících z obcí za prací a vzděláním ve srovnání s lidmi, kteří za prací nebo vzděláním do téhož města denně dojíždějí. Podklady pro tuto analýzu pochází ze Sčítání lidu, domů, bytů 2011, Českého statistického úřadu.

Tabulka 10 - Vrstvy mapového listu Pohyb obyvatelstva

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
dojíždějící	plocha - graf	SLDB 2011, ArcČR 500	ČSU, ArcData Praha	2011, 2017
vyjíždějící	plocha - graf	SLDB 2011, ArcČR 500	ČSU, ArcData Praha	2011, 2017
hranice okresů	linie	ArcČR 500	ArcData Praha	2017

Z pohybu obyvatelstva je pozorovatelné, že z většiny obcí lidé více vyjíždějí, než dojíždějí, a to hlavně studenti, kteří dojíždějí pouze do měst vybavených školou, ne jinam. Benešov je v této statistice výjimečně vyvážený, protože do něj dojíždí velké množství obyvatel z menších i větších okolních obcí a zároveň z něho mnoho lidí vyjíždí ven, většinou do hlavního města Prahy.

5.2.5 Podíl vyjíždějících obyvatel

Mapový list obsahuje strukturní diagramy přiřazené k jednotlivým obcím. Diagramy svou velikostí popisují počet obyvatel v obci starších pěti let, z nichž zvýrazněná část studentů/pracujících vyjíždí denně z dané obce.

Tabulka 11 - Vrstvy mapového listu Podíl vyjíždějících obyvatel

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
podíl vyjíždějících obyvatel	plocha - diagram	SLDB 2011, ArcČR 500	ČSU, ArcData Praha	2011, 2017
hranice okresů	linie	ArcČR 500	ArcData Praha	2017

Oproti předcházející mapě tato vystihuje poměr obyvatel, kteří z obcí denně vyjíždějí vzhledem k těm, kteří v něm zůstávají.

5.2.6 Dopravní dostupnost

Tento mapový list zobrazuje dopravní dostupnost města Benešov a to dvojnásobným způsobem. Žluté plochy znázorňují svou sytostí silniční dostupnost vypočtenou v programu ArcGIS nástrojem Network Analyst nad silniční sítí OpenStreetMap. Pro jednotlivé úseky byl dle průměrné rychlosti vypočten čas k jejich překonání a dále byl pro tvorbu této vrstvy dodržen postup popsáný v odstavci 4.2.6 Tvorba síťové analýzy. Výpočetní bod dostupnosti byl umístěn do centra města Benešov. Modré linie pak reprezentují železnici, kde sytost barvy odpovídá potřebnému času pro překonání dané vzdálenosti dle jízdního řádu Českých drah.

Tabulka 12 - Vrstvy mapového listu Dopravní dostupnost

Vrstva	Typ vrstvy	Podkladová data	Zdroj dat	Datum
silniční dostupnost	plocha	OpenStreetMap	Geofabrik	2017
železniční dostupnost	linie	Jízdní řád ČD, ArcČR 500	IDOS, ArcData Praha	2017
hranice okresů	linie	ArcČR 500	ArcData Praha	2017

Poslední mapový list porovnává silniční dopravu s dopravou železniční. Na první pohled je zřejmé, že silniční síť velmi dobře pokrývá celé okolí města Benešov, zatímco železnice je v tomto ohledu velmi omezena. Na železniční síti samotné se projevuje rychlejší trasa z Prahy do Českých Budějovic a pomalejší

tratě jakou je například Posázavský Pacifik. Dále je z mapy čitelné protažení dojezdových oblastí v okolí rychlostní silnice E55 a dálnice D1.

6 Závěr

Díky této diplomové práci bylo nashromážděno mnoho geografických, statistických i tematických dat týkajících se města Benešov a jeho okolí, data bylo následně nutné vhodně seřadit k dalšímu zpracování. Poměrně velká část dat však nebyla kompletní a bylo proto nutné provést podrobnou ruční editaci. Některé vrstvy byly upraveny na základě přímého pozorování v terénu. Dále byly z těchto dat pomocí jednoduchých i složitějších analýz v programu ArcGIS vytvořeny jednotlivé mapové listy tematického mapového souboru.

Výstupem této práce je kromě souboru tematických map tento text obsahující stručnou historii města Benešov, kterého se tato práce neodmyslitelně týká. Ale také principy a postupy tvorby tematických map, které bylo potřeba připomenout a které není snadné vždy perfektně dodržet. Konkrétně tato textová část obsahuje popis mapové kompozice a kompozičních prvků, zásady tvorby tematických map, metody tematické kartografie a popis vlastností vyjadřovacích prostředků používaných v tematické kartografii.

Součástí této práce je také praktický popis tvorby map v aplikaci ArcMAP programu ArcGIS for Desktop 10.3.

Náročným úkolem při tvorbě této práce byla zdlouhavá vektorizace mnohých dat. Také oprava dat chybných nebo chybějících a to obzvláště v případech statistik týkajících se různých obcí se stejným názvem, které vnašely do zpracování nepříjemný chaos. Proto muselo být veškeré zpracování velmi pečlivé.

Město Benešov je bezpochyby svázáno s hlavním městem Prahou, je však zároveň poměrně samostatným městem s nezanedbatelnou vlastní spádovou oblastí pro menší okolní obce, ale také pro větší města ve svém okrese. Na mapě pohybu obyvatel je pozorovatelný fakt, že z Benešova denně vyjíždí a to většinou právě do hlavního města Prahy, na které je velmi dobře dopravně napojeno, téměř čtyři a půl tisíce obyvatel, což je více než čtvrtina. A zároveň do něj srovnatelné množství lidí z okolních obcí denně dojíždí, z nichž necelá třetina jsou studenti, což je patrné na mapě podílu vyjíždějících obyvatel. Vzdělanost benešovských obyvatel je v porovnání s ostatními ve svém blízkém okolí jen mírně nadprůměrná. Z mapy vzdělanosti je dále ale zřejmá vzrůstající vzdělanost v okolí hlavních tras na Prahu, v blízkosti Prahy samotné a obecně ve větších městech. V ostatních ohledech je město Benešov vcelku průměrným.

Záměrem této diplomové práce bylo shrnout pravidla a principy tematické kartografie a s pomocí těchto znalostí a znalostí nabytých v průběhu celého studia vytvořit soubor tematických map. Což bylo splněno.

Mým budoucím cílem je vytvořit z těchto map a dalších více či méně kartografických výstupů v příštím roce veřejnou výstavu ve městě Benešov.

Vytvořený soubor tematických map tvoří samostatnou přílohu k této práci.

Zároveň jsou vytvořené mapy v elektronické podobě na přiloženém CD.

Seznam použité literatury

- [1] PROCHÁZKOVÁ, Eva. Benešov. Benešov: Město Benešov, 1998. ISBN 80-238-2752-9.
- [2] PELÍŠEK, Jaroslav, ed. Benešov: "nejen" město v podzámčí. Benešov: Město Benešov, 2013. ISBN 978-80-260-5254-8.
- [3] KOVAŘÍK, Václav. Benešov - příroda. Benešov: Město Benešov, 2014. ISBN 978-80-260-7231-7.
- [4] Oficiální stránky města Benešov: O Benešově [online]. [cit. 2018-04-23]. Dostupné z: http://benesov-city.cz/dp/id_ktg=1685&p1=39623
- [5] Česká technická norma: ČSN 73 0402 [online]. [cit. 2018-04-03]. Dostupné z: http://www.technicke-normy-csn.cz/inc/nahled_normy.php?norma=730402-csn-73-0402&kat=86654.
- [6] *Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí* [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: http://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova_verze=&tid=4041&l=tematicka-mapa
- [7] SLOCUM, Terry, A. Thematic cartography and geographic visualization. Prentice Hall, New Jersey, 2005. ISBN 0-13-035123-7.
- [8] VOŽENÍLEK, Vít. Aplikovaná kartografie I. - tematické mapy. Vyd. 2. Olomouc: Univerzita Palackého, 2001. ISBN 80-244-0270-2.
- [9] VEVERKA, Bohuslav a Růžena ZIMOVÁ. Topografická a tematická kartografie. V Praze: České vysoké učení technické, 2008. ISBN 978-80-01-04157-4.
- [10] VOŽENÍLEK, Vít a Jaromír KAŇOK. Metody tematické kartografie: vizualizace prostorových jevů. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky, 2011. ISBN 978-80-244-2790-4.
- [11] RUDA, Aleš. Interpretace a vizualizace prostorových dat [online]. [cit. 2018-04-04]. Dostupné z: <http://is.mendelu.cz/eknihovna/opory/index.pl?cast=60034;lang=cz>
- [12] KAŇOK, Jaromír. Tematická kartografie. Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 1999. ISBN 80-70-42781-7.
- [13] Kartografie a geoinformatika: Multimediální učebnice [online]. [cit. 2016-05-01]. Dostupné z: <http://oldgeogr.muni.cz/ucebnice/kartografie/obsah.php?show=43&&jazyk=cz>
- [14] ČERBA, Otakar. Pro studenty geomatiky: Studijní materiály. Západočeská univerzita [online]. [cit. 2018-05-09]. Dostupné z: <http://prostudenty.blogspot.cz/p/studijni-materialy.html>

- [15] KRTIČKA, Luděk. Úvod do kartografie. Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava, 2007. ISBN 978-80-7368-344-3.
- [16] Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí [online]. [cit. 2018-05-07]. Dostupné z: http://www.vugtk.cz/slovník/termin.php?jazykova_verze=&tid=7108&l=barva
- [17] LEPIL, Ondřej. Fyzika pro gymnázia – Optika. Vyd. 4. Praha: Prometheus, 2010. ISBN 978-80-7196-384-4
- [18] HUML, Milan. Mapování a kartografie. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 212 s. ISBN 80-010-2383-4
- [19] BLÁHA, J., D.: Barva jako nosič kartografické informace. 2006. [online]. [cit. 2018-05-02] Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/280560227_Barva_jako_nosic_kartograficke_informace
- [20] KAŇOK, Jaromír a Vít VOŽENÍLEK. Chyby v mapách: Barva v mapách. Geobusiness, 2007. ISSN 1802-4521
- [21] ARCDATA PRAHA. Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR® 500. [online]. [cit. 2018-05-01] Dostupné z: http://download.arcddata.cz/data/ArcCR_500-3.3-Popis-dat.pdf
- [22] Geofabrik: OpenStreetMap. [online]. [cit. 2018-05-01] Dostupné z: <http://www.geofabrik.de/de/geofabrik/openstreetmap.html>
- [23] Výměnný formát katastru nemovitostí – VFK [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: <http://www.cuzk.cz/Katastr-nemovitosti/Poskytovani-udaju-z-KN/Vymenny-format-KN.aspx>
- [24] Ústřední archiv zeměměřictví a katastru: O archivu [online]. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: http://archivnimapy.cuzk.cz/ISAR/Data/O_archivu.htm
- [25] WIKIPEDIE, Otevřená encyklopedie: Český statistický úřad. [online]. [cit. 2018-04-22]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/%C4%8Cesk%C3%BD_statistick%C3%BD_%C3%BA%C5%99ad
- [26] Sčítání lidu, domů a bytů: Informace o sčítání [online]. [cit. 2018-04-28]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/sldb/o_scitani
- [27] Geoportál ČÚZK: Císařské povinné otisky stabilního katastru 1:2 880 - Čechy [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(q5gchx45uzryplewcjfa4rvs\)\)/default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-COC-R&menu=2901](http://geoportal.cuzk.cz/(S(q5gchx45uzryplewcjfa4rvs))/default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-COC-R&menu=2901)

- [28] CAJTHAML, Jiří. Analýza starých map v digitálním prostředí na příkladu Müllerových map Čech a Moravy. 1. vyd. Praha: České vysoké učení technické v Praze, 2012. ISBN 978-80-01-05010-1.
- [29] Geoportál ČÚZK: První vydání Státní mapy 1:5 000 – oodvozené [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(way1si1i1kvkiprwiksxtogg\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-SMO5-R&menu=2904](http://geoportal.cuzk.cz/(S(way1si1i1kvkiprwiksxtogg))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=dSady_archiv&metadataID=CZ-CUZK-SMO5-R&menu=2904)
- [30] ČADA, Václav a Veronika VYČICHLOVÁ. Hodnocení kvality a přesnosti Státní mapy 1:5000 (SM 5). Kartografické listy 2001/9, str. 79-92. <http://docplayer.cz/5297807-Hodnoceni-kvality-a-presnosti-statni-mapy-1-5000.html>
- [31] Geografický informační systém Jednotná dopravní vektorová mapa: Statistické vyhodnocení nehod v mapě [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://www.jdvm.cz/cz/s477/Rozcestnik/Statistika-nehod-v-mape/c7346-Statisticke-vyhodnoceni-nehodovosti-v-silnicnim-provozu-ve-vybranem-spravnim-uzemi>
- [32] Celostátní sčítání dopravy 2016: Základní informace k celostátnímu sčítání dopravy 2016 [online]. [cit. 2018-05-06]. Dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>
- [33] Resort životního prostředí: Mapový server [online]. [cit. 2018-05-02]. Dostupné z: [http://cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/\\$pid/MZPMSFGR031F](http://cenia.cz/web/www/web-pub2.nsf/$pid/MZPMSFGR031F)
- [34] Resort životního prostředí: Informace o projektu NIKM [online]. [cit. 2018-05-17]. Dostupné z: <http://www1.cenia.cz/www/nikm/o-projektu>
- [35] Informační dopravní systém: O IDOSu [online]. [cit. 2018-05-12]. Dostupné z: <https://jizdnirady.idnes.cz/vlaky/idos/>
- [36] ŠVEC, Pavel. Cvičení z předmětu Základy geoinformatiky [online]. [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://homel.vsb.cz/~sve0024/zgis/>
- [37] Help, arcGIS Pro ,Data classification methods. online [cit. 2018-05-01]dostupné z: <http://pro.arcgis.com/en/pro-app/help/mapping/layer-properties/data-classification-methods.htm>

Seznam zdrojů podkladových i tematických dat

Digitální vektorová geografická databáze České republiky ArcČR® 500 dostupné z: <https://www.arcdata.cz/produkty/geograficka-data/arccr-500>

OpenStreetMap Data Extracts dostupné z: <http://download.geofabrik.de/>

Data RUIAN z Veřejného dálkového přístupu ČUZK, dostupná z: <https://vdp.cuzk.cz/vdp/ruian/vymennyformat/vyhledej>

Archivní mapy z Ústředního archivu zeměměřictví a katastru, ČUZK, dostupné z: <http://archivnimapy.cuzk.cz/uazk/pohledy/archiv.html#>

Prohlížečské služby WMS z Geoportálu ČUZK, , dostupné z: [http://geoportal.cuzk.cz/\(S\(3i0hiw3c10b1go2zgg4nucv1\)\)/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311](http://geoportal.cuzk.cz/(S(3i0hiw3c10b1go2zgg4nucv1))/Default.aspx?mode=TextMeta&side=wms.verejne&text=WMS.verejne.uvod&head_tab=sekce-03-gp&menu=311)

Veřejná databáze Českého statistického úřadu obsahující i výsledky SLDB 2011 dostupná z: <https://vdb.czso.cz/vdbvo2/faces/cs/index.jsf?page=uziv-dotaz#>

Georeferencované rastry CO a SMO5 z Historického fotografického materiálu, dostupné z: http://gis.fsv.cvut.cz/arcgis/rest/services/NAKI_zamky

Statistické vyhodnocení nehod v mapě z Ministerstva dopravy dostupné z: <http://maps.jdvm.cz/cdv2/apps/nehodyvmape/Search.aspx>

Celostátní sčítání dopravy 2016 z Ředitelství silnic a dálnic dostupné z: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/map/default.aspx>

CENIA, Školy a školská zařízení z Geoportálu dostupné z: https://geoportal.gov.cz/web/guest/map?id=4e686671-c710-4758-8690-446bc0a80138&wms=http%3A//geoportal.gov.cz/ArcGIS/services/CENIA/cenia_skoly/MapServer/WMServer%3FSERVICE%3DWMS%26REQUEST%3DGetCapabilities

CENIA, Archivní ortofoto 1950 dostupné z: <http://kontaminace.cenia.cz>.

IDOS, jízdní řády českých drah dostupné z: <https://jizdnirady.idnes.cz/vlaky/spojeni/>

Seznam obrázků

- OBRÁZEK 1 A 2 - HISTORICKÉ FOTOGRAFIE Z POČÁTKU 20. STOL. – VLEVO BENEŠOVSKÉ NÁMĚSTÍ S KOSTELEM SV. ANNY A VPRAVO BUDOVA GYMNÁZIA..... - 6 -
Dostupné z: http://www.benesov-city.cz/vismo/zobraz_dok.asp?id_org=219&id_ktg=1132
- OBRÁZEK 3 - NOVOGOTICKÁ ÚPRAVA ZÁMKU KONOPIŠTĚ PODLE J. MOCKERA Z KONCE 19. STOL - 6 -
Dostupné z: https://www.zamek-konopiste.cz/website/var/tmp/image-thumbnails/40000/40210/thumb__auto_5100bd88df0075e780bbfb26685378c0/k--historicke.jpeg
- OBRÁZEK 4 A 5 - HISTORICKÉ FOTOGRAFIE Z POČÁTKU 20. STOL. – VLEVO PIVOVAR FERDINAND A VPRAVO NEMOCNICE RUDOLFA A STEFANIE - 7 -
Dostupné z: http://www.benesov-city.cz/vismo/zobraz_dok.asp?id_org=219&id_ktg=1132
- OBRÁZEK 6 - METODA BODOVÝCH ZNAKŮ – VÝŘEZ Z MAPOVÉHO LISTU DOPRAVA - 12 -
- OBRÁZEK 7 - METODA LINIOVÝCH ZNAKŮ, HRANIČNÍ LINIOVÉ ZNAKY – VÝŘEZ Z VRSTVY HRANIC OBCÍ - 14 -
- OBRÁZEK 8 - METODA PLOŠNÝCH ZNAKŮ – VÝŘEZ Z MAPOVÉHO LISTU VÝŠKY BUDOV- 15 -
-
- OBRÁZEK 9 - METODA TEČEK – KARTOGRAMOVÝ ZPŮSOB - 16 -
Převzato z: Tematická kartografie, KAŇOK Jaromír [12]
- OBRÁZEK 10 - METODA IZOLINIÍ - VRSTEVNICE - 17 -
Dostupné z: <http://pepa.fsv.cvut.cz/~mapovani/web/vyskopis/interpolace.html>
- OBRÁZEK 11 - DASYMETRICKÁ METODA VYUŽÍVAJÍCÍ SLOUČENÍ A EDITACE ÚZEMNÍCH CELKŮ V KARTOGRAMU - 18 -
Převzato z: Metody tematické kartografie, VOŽENÍLEK Vít a KAŇOK Jaromír [10]
- OBRÁZEK 12 - METODA STRUKTURNÍHO KARTODIAGRAMU – VVÝŘEZ Z MAPOVÉHO LISTU VYUŽITÍ PLOCH - 19 -
- OBRÁZEK 13 - STUHOVÝ LINIOVÝ KARTODIAGRAM – VÝŘEZ Z MAPOVÉHO LISTU INTENZITA DOPRAVY - 21 -
- OBRÁZEK 14 - METODA KARTOGRAMU – VÝŘEZ Z MAPOVÉHO LISTU OBYVATELSTVO - 22 -
- OBRÁZEK 15 - METODA KARTOGRAFICKÉ ANAMORFÓZY - EKVIVALENTNÍ PLOŠNÁ ANAMORFÓZA KARTOGRAMU - 25 -
Převzato z: Aplikovaná kartografie I., VOŽENÍLEK Vít [8]
- OBRÁZEK 16 – METODA KARTOTYPOGRAMU - SOUČTOVÝ KARTOTYPOGRAM..... - 26 -
Převzato z: Tematická kartografie, KAŇOK Jaromír [12]
- OBRÁZEK 17 - PARAMETRY RASTRU - 27 -
Převzato z: Metody tematické kartografie, VOŽENÍLEK Vít a KAŇOK Jaromír [10]
- OBRÁZEK 18 - ZNÁZORNĚNÍ KVALITATIVNÍCH DAT - 27 -
Převzato z: Metody tematické kartografie, VOŽENÍLEK Vít a KAŇOK Jaromír [10]
- OBRÁZEK 19 - ZNÁZORNĚNÍ KVANTITATIVNÍCH DAT - 27 -
Převzato z: Metody tematické kartografie, VOŽENÍLEK Vít a KAŇOK Jaromír [10]
- OBRÁZEK 20 - SPEKTRUM VIDITELNÉHO SVĚTLA DLE VLNOVÝCH DÉLEK λ [NM] - 28 -
Dostupné z: <http://www.giangrandi.ch/optics/spectrum/spectrum.shtml>
- OBRÁZEK 21 - ADITIVNÍ (NAHOŘE) A SUBSTRAKTIVNÍ (DOLE) MÍCHÁNÍ BAREV - 29 -

Dostupné z: <https://www.printeve.co.uk/colour-guide/>

OBRÁZEK 22 - GRAFICKÉ ZNÁZORNĚNÍ MODELU HSV - 29 -

Dostupné z: <https://studio.loiseaucreatif.com/the-dot/>

OBRÁZEK 23 - BAREVNÉ STUPNICE JEDNOBAREVNÉ (A), VÍCEBAREVNÉ (B), DIVERGENTNÍ
(C) A BAREVNÁ SCHÉMATA (D) - 30 -

Dostupné z: <http://colorbrewer2.org/>

OBRÁZEK 24 - KOMPOZICE MAPOVÝCH LISTŮ - 38 -

Seznam tabulek

TABULKA 1 - METODY KLASIFIKACE DAT V PROGRAMU ARCMAP 10.3	- 42 -
TABULKA 2 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU VÝVOJ ZÁSTAVBY 1840.....	- 44 -
TABULKA 3 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU VÝVOJ ZÁSTAVBY 1951 - 1953.....	- 44 -
TABULKA 4 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU VÝVOJ ZÁSTAVBY 2017.....	- 44 -
TABULKA 5 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU DOPRAVA.....	- 46 -
TABULKA 6 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU VÝŠKY BUDOV	- 45 -
TABULKA 7 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU VYUŽITÍ PLOCH	- 47 -
TABULKA 8 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU OBYVATELSTVO	- 47 -
TABULKA 9 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU VZDĚLANOST.....	- 48 -
TABULKA 10 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU POHYB OBYVATELSTVA.....	- 48 -
TABULKA 11 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU PODÍL VYJÍZDĚJÍCÍCH OBYVATEL	- 49 -
TABULKA 12 - VRSTVY MAPOVÉHO LISTU DOPRAVNÍ DOSTUPNOST.....	- 49 -

Seznam příloh

Samostatná tištěná příloha

Soubor tematických map města Benešov a jeho okolí

Elektronické přílohy na CD

Text této diplomové práce ve formátu PDF

Mapové listy souboru tematických map města Benešov a jeho okolí ve formátu PDF