

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta Stavební

Obor geodézie a kartografie

Katedra mapování a kartografie

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Analýza a vizualizace údajů o přijímacím řízení na Stavební fakultě

ČVUT v Praze v prostředí ArcGIS

Analysis and vizualization of data about admission exams at Faculty of Civil Engineering,

CTU in Prague in ArcGIS software

Anna MACUROVÁ

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Cajthaml

Praha, červen 2007



CESKE VYSOKE UCENI TECHNICKE V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

studijní program: Geodézie a kartografie

studijní obor: Geodézie a kartografie

akademický rok: 2006/2007

Jméno a příjmení studenta: Anna Macurová

Zadávající katedra: katedra mapování a kartografie

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Cajthaml

Název bakalářské práce: Analýza a vizualizace údajů o přijímacím řízení na stavební fakultě ČVUT v Praze v prostředí ArcGIS

Název bakalářské práce
v anglickém jazyce: Analysis and visualization of data about admission exams at Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague in ArcGIS software

Rámcový obsah bakalářské práce: Zpracujte data přijímacího řízení dodaná studijním oddělením.

Navrhnete možnosti vizualizace statistických údajů (průměrné bodové výsledky, počty přijatých a nepřijatých studentů, ...) v plošných areálech (např. okresy ČR). Tematické mapy zpracujte v prostředí software ArcGIS. Na závěr vyslovte závěry, které vyplývají ze zpracovaných dat a dokumentujte na vytvořených mapách.

Datum zadání bakalářské práce: 26.2.2007 Termín odevzdání: 5. 6. 2007

Neodevzdá-li student bakalářskou práci včas, je povinen tuto skutečnost předem písemně zdůvodnit pokud bude omluva (předaná prostřednictvím stud. odd.) děkanem uznána, určí děkan studentov náhradní termín konání státní závěrečné zkoušky (zůstávají 2 termíny SZZ). Pokud tuto skutečnos řádně neomluví, nebo omluva nebude děkanem uznána, určí děkan studentovi termín pro opakován státní závěrečné zkoušky, SZZ je možné opakovat pouze jednou. (SZŘ čl 22, odst. 3, 4.)

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V PRAZE**

**Fakulta stavební
Katedra mapování a kartografie**
Thákurova 7
166 29 Praha 6

Cajthaml
vedoucí bakalářské práce

[Signature]
vedoucí katedry

Zadání bakalářské práce převzal dne: 27.2.2007

Anna Macurová
student

Formulář nutno vyhotovit ve 3 výtiscích – 1x katedra, 1x student, 1x studijní odd. (zašle katedra)

Nejpozději do konce 2. týdne výuky v semestru odešle katedra 1 kopii zadání BP na studijní oddělen a provede zápis údajů do informačního systému fakulty KOS.
(Směrnice děkana pro realizaci stud. programů a SZZ na FSv ČVUT čl. 5, odst. 7)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně, s použitím odborné literatury a informačních zdrojů uvedených v seznamu, jenž je součástí této bakalářské práce.

Anna MACUROVÁ

.....

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala vedoucímu bakalářské práce ing. Jiřímu Cajthamlovi za cenné rady a vedení při zpracování bakalářské práce.

V neposlední řadě chci poděkovat společnosti ARCDATA PRAHA s.r.o. za zapůjčení šedesátidenní licence programu ArcGIS 9.2.

Abstrakt

Cílem tohoto projektu je zpracování souborů statistických údajů a následná vizualizace na tematických mapách. Vstupními údaji pro statistickou analýzu jsou výsledky přijímacího řízení v letech 2003 - 2006 dodané studijním oddělením. Údaje jsou ve formě tabulek a je v nich zobrazeno původ (obec, okres a kraj), výsledky písemných přijímacích testů a studijní výsledky ze středních škol studentů, kteří se hlásili na fakultu stavební ČVUT v Praze.

Zpracování tabulkových dat bude probíhat v prostředí Microsoft Access a na jejich základě bude probíhat vyhotovení tematických map v prostředí ArcGIS. Pro prostředí ArcGIS bylo zvoleno na základě jeho nesčetných předností jako je například jednoduchost a přehlednost při tvorbě tematických a jiných druhů map.

Výsledkem budou analytické závěry na základě zpracovaných dat, a budou dokumentovány na vytvořených tematických mapách.

Klíčová slova

tematická mapa, kartogram, kartodiagram, statistická data, ArcGIS

Abstract

Objective of this project is processing statistic data and vizualization of data on thematic maps. Input data for statistical analysis are the informations about admission exams to the Faculty of Civil Engineering, CTU in Prague in years 2003 – 2006 which will be provided by the study department. The data are organized as charts and include the results of the exams, studying results from high schools and the adresses of the applicants..

Processing of the table charts will be done in software Microsoft Access for further creation of the thematic maps in software ArcGIS. The software ArcGIS have been choosen because of its advantages in creating thematic and other kinds of maps.

The results of current project will be analytical conclusions based on the processed data that will be documented in the created thematic maps.

Keywords

thematic map, chorograph, cartodiagram, statistical data, ArcGIS

OBSAH

1	ÚVOD	7
2	KONCEPCE TEMATICKÝCH MAP	8
2.1	Druhy tematických map	8
2.2	Všeobecné zásady tvorby tematických map	9
3	KOMPOZICE TEMATICKÝCH MAP	10
3.1	Základní kompoziční prvky	10
3.1.1	Název mapy	10
3.1.2	Mapové pole	11
3.1.3	Legenda	11
3.1.4	Měřítko mapy.....	12
3.1.5	Tiráž	12
3.2	Nadstavbové prvky.....	12
4	METODY ZNÁZORNĚNÍ KVANTITATIVNÍCH ÚDAJŮ DO MAPY.....	13
4.1	Kartodiagramy.....	13
4.1.1	Kartodiagramy plošné.....	13
4.1.2	Kartodiagramy liniové	17
4.2	Kartogramy	18
4.2.1	Kartogramy jednoduché.....	18
4.2.2	Kartogramy složené.....	19
4.2.3	Kartogramy strukturní.....	19
4.2.4	Kartogramy tečkové a čárové	20
4.2.5	Kartogramy prostorové	20
4.2.6	Kartogramy anamorfózní	20
4.3	Další metody	21
4.3.1	Metoda teček	21
4.3.2	Metoda pohybových čar	21
4.3.3	Metody izolinií.....	22
4.3.4	Tabulky, grafy.....	22
4.4	Velikostní stupnice.....	22
4.4.1	Stupnice intervalové plynule navazující.....	22
4.4.2	Stupnice intervalové skokové	23
4.4.3	Stupnice funkční spojitě.....	23
4.4.4	Stupnice funkční skokové.....	23
4.5	Volba barev pro znázornění kvantitativních údajů do mapy.....	23

5	VOLBA PROGRAMŮ	25
5.1	ArcGIS	25
5.2	Microsoft Excel 2000	26
5.3	Microsoft Access 2000.....	26
6	VSTUPNÍ DATA	27
6.1	Vstupní data pro prostředí ArcGIS	27
6.2	Charakteristika vstupních statistických dat	27
6.3	Zpracování dat.....	28
6.3.1	<i>Zpracování dat pro mapy zobrazující poměr přijatých a nepřijatých uchazečů.</i>	29
6.3.2	<i>Zpracování dat pro mapy zobrazující poměr přijatých mužů a žen.....</i>	29
6.3.3	<i>Zpracování dat pro mapy zobrazující rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů podle průměru ze střední školy.....</i>	30
6.3.4	<i>Zpracování dat pro mapy zobrazující rozdělení přijatých uchazečů podle bodového výsledku přijímacího řízení.....</i>	32
6.4	Hodnocení práce se vstupními daty	34
7	PROSTŘEDÍ ARCGIS 9.2	35
7.1	Použité nástroje pro zobrazení kvantitativních údajů do mapy	35
7.1.1	<i>Nástroj Pie (kruhový diagram)</i>	35
7.1.2	<i>Nástroj Bar/Column (sloupcový diagram).....</i>	36
7.1.3	<i>Nástroj Graduated colors (kartogram jednoduchý).....</i>	36
7.2	Tvorba map	36
7.2.1	<i>Metoda kartodiagramů.....</i>	36
7.2.2	<i>Metoda kartogramů.....</i>	37
7.3	Kompoziční prvky map.....	38
7.4	Hodnocení práce s programem.....	38
8	ZHODNOCENÍ VÝSLEDKU	40
8.1	Mapy zobrazující poměr přijatých a nepřijatých uchazečů.....	40
8.2	Mapy zobrazující poměr přijatých mužů a žen	40
8.3	Mapy zobrazující rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů podle průměru ze střední školy	40
8.4	Mapy zobrazující rozdělení přijatých uchazečů podle bodového výsledku přijímacího řízení.....	41
9	ZÁVĚR.....	42
10	LITERATURA	43
11	SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ.....	44
12	SEZNAM PŘÍLOH.....	46

1 Úvod

Tematické mapy jsou dobrým nástrojem k prezentaci statistických údajů v mapě, protože umožňují v jednom okamžiku sledovat jak trend zobrazovaného jevu tak jeho prostorové rozmístění. Cílem této práce byla analýza a vizualizace údajů o přijímacím řízení na stavební fakultě ČVUT v Praze. K tomuto úkolu byla použita metoda tematických map.

Data byla dodána studijním oddělením ve formě čtyř tabulkových souborů. Každý soubor se týkal jednoho roku počínaje rokem 2003 až do roku 2006. Tyto soubory obsahovaly informace o všech přihlášených uchazečích o studium, nehledě na to zda-li byli přijatí nebo ne. Jelikož na stavební fakultu se ročně hlásí cca 3000 uchazečů, získána data jsou poměrně objemným statistickým souborem a je možné ho analyzovat a sledovat jeho trendy.

V první fázi analýzy dat bylo potřeba data zpracovat do takové formy, aby byly využitelné pro následné kroky, a ty daly požadované výsledky. K tomuto úkolu byl použit tabulkový procesor Excel a databázový program Access společnosti Microsoft.

Pro vizualizaci výsledků ve formě map byl využit software ArcGIS 9.2 společnosti ESRI, Inc. Toto prostředí je v dnešní době jedním z nejrozšířenějších nástrojů pro tvorbu a správu geografických informačních systému. Mezi jinými je i účinným nástrojem pro vizualizaci statistických dat prostřednictvím tematických map.

Analýza dodaných údajů probíhala v závislosti na vytvořených mapách. Díky vizualizaci dodaných údajů bylo možné vyjadřovat závěry i v závislosti na prostorových vztazích.

V následujících kapitolách budou popsány jednotlivé kroky zpracování, vizualizace a analýzy dat z uváděním mezivýsledků a volby jednotlivých kroků.

2 KONCEPCE TEMATICKÝCH MAP

Tematické mapy můžeme vymezit jako mapy, které na topografickém podkladě podrobně zobrazují objekty a jevy našeho zájmu a jejich vztahy. Základními zájmovými objekty a jevy jsou objekty a jevy přírodní, socioekonomické nebo technické. Vztahy mezi objekty a jevy jsou především poloha, rozšíření, pohyb, funkce, frekvence výskytu, intenzita, kvalita, kvantita aj.

Na základě převzaté topografické osnovy se na tematických mapách prezentují především netopografické objekty a jevy, které nelze zpravidla jednoznačně lokalizovat nebo zaměřit. [1]

2.1 Druhy tematických map

Z hlediska užití slouží tematické mapy dvěma hlavním účelům:

- zdroj informací
- prostředek prezentace výsledků geografického průzkumu

Klasifikaci tematických map lze provést podle různých kritérií, která se liší buď strukturou nebo podrobností členění. Základním kritériem většinou bývá účel mapy a s ním související obsah mapy. Dalšími kritérii mohou být např. koncepce, časový aspekt, měřítko, územní rozsah, způsob záznamu reality aj.[3]

Podle obsahu lze tematické mapy rozdělit na [1]:

- mapy přírodních jevů
- mapy společenských jevů

Podle koncepce lze například tematické mapy rozdělit na [3]:

analytické mapy

Obsahují prvky tak jak byly zjištěny v terénu, mají nezevšeobecněný (nebo jen málo zevšeobecněný) obsah, nejčastěji používají jedinou znázorňovací metodu.

komplexní mapy

Vyjadřují více jevů odlišného původu, umožňují srovnání vzájemné důležitosti jednotlivých objektů a různých obsahových prvků mezi sebou, používají kombinace několika znázorňovacích metod.

syntetické mapy

Mají zobecněný obsah, protože znázorňují více různých prvků nebo jevů v souhrnu, takže ukazují jejich souvislost nebo vztah. Jejich studium není jednoduché, protože podávají složitější informace než mapy analytické či komplexní.

2.2 Všeobecné zásady tvorby tematických map

Na tvorbě tematických map se podílí řada odborníků, proto je nezbytně nutné, aby metodické pokyny pro tvorbu tematických map dodržovaly všeobecné zásady tvorby tematických map. To znamená, aby respektovaly teoretické poznatky kartografické sémiologie, izomorfizmu a informatiky. Tyto všeobecné zásady jsou formulovány na základě praktických zkušeností. [2]

Zásada jednoty

Shodné objekty a jevy musí být shodně znázorněny.

Zásada koordinace

Zajištění správné koordinace prací sestavitelských, kartografických a reprodukčních.

Zásada jednoduchosti

Z důvodu velkého množství různorodých a mnohotvárných objektů a jevů je nutné co nejhospodárněji používat výrazové prostředky.

Zásada prostorové názornosti

Prostorová diferenciacie a dimenze na mapě musí odpovídat skutečnosti a účelu mapy.

Zásada srozumitelnosti

Vyjadřovací jazyk mapy musí být srozumitelný širšímu okruhu uživatelů.

Zásada zvýraznění dominant

Hlavní vyjadřovací prostředek tematické mapy, kterým je znázorněn nejdůležitější prvek obsahu mapy, musí být graficky nejvýraznější.

Zásada výběru

Každé téma vyžaduje individuální výběr objektů a jevů pro obsah mapy. Je úzce spjatá se stupněm generalizace a volbou měřítko.

Zásada měřítko

Volba měřítko je úzce spjatá se zásadou generalizace a podléhá účelu mapy. Každé měřítko má vlastní zásady sestavování mapy.

Zásada generalizace

Generalizace je nezbytná k přehlednému vyjádření složitých prostorových vazeb.

3 KOMPOZICE TEMATICKÝCH MAP

Kompozicí mapy se rozumí rozmístění základních prvků mapového díla na mapovém listu. Kompozice závisí především na účelu mapy, okruhu uživatelů, měřítku mapy, kartografickém zobrazení, tvaru a velikosti území, na formátu mapového listu, na estetickém hledisku aj.

Kompozice mapy je úzce spjatá s účelem mapy. Účel každé mapy musí být stanoven jednoznačně a musí být z něho zřejmý:

- cíl jemuž má mapa sloužit
- okruh budoucích uživatelů (přihlíží se k požadavkům uživatelů, jejich vzdělání a kvalifikaci i praktickým zkušenostem)
- způsob užití a práce s mapou

Sestavení kompozice tematické mapy je výsledkem tvůrčích schopností kartografa, ale zároveň i schopností dodržet řadu kartografických zásad. [3]

Kompoziční prvky tematické mapy můžeme rozdělit na základní a nadstavbové.

3.1 Základní kompoziční prvky

Mezi základní kompoziční prvky mapy patří název mapy, mapové pole, legenda, měřítko a tiráž.

3.1.1 Název mapy

Název je jedním z nedůležitějších prvků mapy, a proto musí být i nejvýraznější. Název musí obsahovat věcné, prostorové a časové vymezení jevu, který je hlavním tématem mapy. Umísťuje se nejčastěji k hornímu okraji mapy a píše se dostatečně velkými písmeny. Při tvorbě názvu se používají jednoduché rody písma, které nemají vlasové čáry, aby název byl čitelný i z větší vzdálenosti.

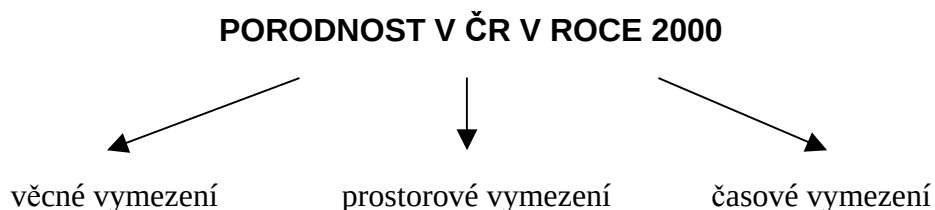
Při sestavování názvu je nutné dodržet myšlenkový postup [2]:

účel mapy → téma → název → hlavní vyjadřovací prostředky → legenda

To znamená, že téma mapy musí být dostatečně stručné a jednoznačné, k čemu napomáhá věcné, prostorové a časové vymezení tematického zaměření mapy. Je-li název příliš dlouhý, rozdělí se na titul a podtitul. Titul nejčastěji obsahuje věcné vymezení a píše se

velkými písmeny. Podtitul nejčastěji obsahuje prostorové a časové vymezení a píše se pod titul menšími písmeny.

Příklad názvu mapy:



3.1.2 Mapové pole

Mapové pole je plocha, kde se nachází vlastní mapa a ta by měla zabírat pokud možno maximální plochu.

3.1.3 Legenda

Legenda popisuje použité mapové znaky a ostatní kartografické vyjadřovací prostředky včetně barevných stupnic. Sestavení legendy je složitý proces, proto je nutné dodržet určité zásady tvorby legendy. Legenda by měla být [3]:

úplná

Legenda musí obsahovat všechny vyjadřovací prostředky použité v mapě a naopak, tzn. že v legendě musí být obsaženy všechny prvky nutné k dekódování interpretované informace. Legenda na tematické mapě obsahuje především prvky tematického obsahu a jejich objasnění. Prvky topografického obsahu jsou buď úplně vynechány, nebo se umísťují až za tematický obsah v závislosti pro koho je mapa určena.

nezávislá

Nezávislost legendy se poruší tehdy, kdy jednomu objektu v mapě odpovídají dva různé kartografické znaky. Tato duplicitní interpretace jednoho jevu je nepřípustná.

uspořádaná

Znaky v legendě musí být uspořádány logicky do systému skupin a v rámci skupin musí být zachována posloupnost jednotlivých znaků.

v souladu s označením v mapě

Provedení znaků v legendě musí být totožné s provedením znaků v mapě, co se týče velikosti, tvaru, struktury, orientace, barvy apod.

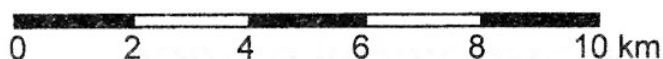
srozumitelná

Legenda musí být vypracována s ohledem na okruh budoucích uživatelů, pro které by měla být srozumitelná a dobře čitelná.

3.1.4 Měřítko mapy

Volbu měřítka ovlivňuje především účel a tematika mapy a s tím související podrobnost a přesnost zobrazovaného území. Měřítko nám určuje i plošný rozsah území. Měřítku je nutné věnovat náležitou pozornost, protože jeho volbu ovlivňuje význam území, rozměry mapového listu, přehlednost a čitelnost. Zvolíme-li nevhodně měřítko můžeme poškodit sdělované informace.

Měřítko může mít dvě podoby a to grafické a číselné. U tematických map se upřednostňuje grafické měřítko, protože nemůže být poškozeno při kopírování, kdy dochází ke zmenšování a zvětšování. Grafické měřítko se doplňuje zjemněním jeho části. Jeho dělení se vždy provádí dekadickým způsobem (0-10-20-...-100 nikoli 0-22-44). [3]



obrázek 3.1: Grafické měřítko [3]

3.1.5 Tiráž

Tiráž je soubor informací o tvorbě mapy a jejím autorovi. Tiráž by měla vždy obsahovat [3]:

- jméno autora nebo vydavatele mapy
- místo a rok vydání mapy

Tiráž často obsahuje řadu dalších informací, kterými mohou být: kartografické zobrazení, redaktoři, nakladatel a náklad, podkladové zdroje a další.

3.2 **Nadstavbové prvky**

Atraktivnost a informační kvalitu mapy lze zvýšit nadstavbovými prvky mapy. Nejčastějšími nadstavbovými prvky mapy jsou směrovka, vedlejší mapy, tabulky, grafy, obrázky, loga, reklamy, textová pole, rejstříky a seznamy aj. [3]

4 METODY ZNÁZORNĚNÍ KVANTITATIVNÍCH ÚDAJŮ DO MAPY

Metody znázornění kvantitativních údajů do mapy dělíme na metody kartodiagramů, kartogramů, metody teček a metody izolinií. Chceme-li znázornit kvantitativní údaje do mapy musíme znát vzájemný vztah mezi prostorovou proměnlivostí jevu a absolutní velikosti, nebo relativní velikosti měřeného jevu. Pro znázornění absolutní velikosti jevu se volí metody kartodiagramů nebo metody teček, pro znázornění relativní velikosti jevu se volí metody kartogramů nebo metody izolinií. Jelikož v praktické části této práce byly použité pouze metody kartodiagramů a kartogramů, tudíž další metody znázornění kvantitativních údajů do mapy budou popsány jen krátce.

4.1 Kartodiagramy

„Kartodiagram je mapa s dílčími územními celky, do kterých jsou diagramy znázorněná statistická data (absolutní hodnoty!), většinou geografického charakteru.“ [2, s. 142] Mimo kartodiagramů lze do mapy umísťovat i jiné prvky, ale ty musí být dostatečně potlačeny a generalizovány, aby nerušily při odečítání údajů o kvantitě jevů.

Kartodiagramy dělíme na kartodiagramy bodové, plošné a liniové. Rozdíl mezi kartodiagramy bodovými a plošnými je pouze v tom, že kartodiagramy bodové se vztahují k určitému bodu a kartodiagramy plošné se vztahují k určité ploše. Z tohoto důvodu budou popsány pouze plošné kartodiagramy. [2]

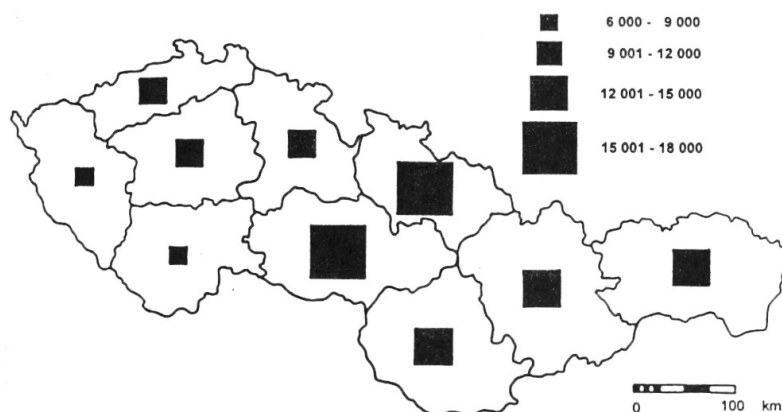
4.1.1 Kartodiagramy plošné

Jak už bylo výše zmíněno kartodiagram plošný se vztahuje k ploše (světadíl, stát, administrativní jednotka, atd.). Umísťuje se většinou do centra plochy a je důležité, aby se nacházel celý v daném území. Pokud toto nelze zajistit používá k upřesnění jiné prostředky. Kartodiagramy plošné a bodové můžeme dělit podle konstrukce a počtu jevů na [2]:

a) *Kartodiagram jednoduchý*

Zobrazuje pouze jeden jev.

Počet sňatků v ČSFR k 31.12.1990

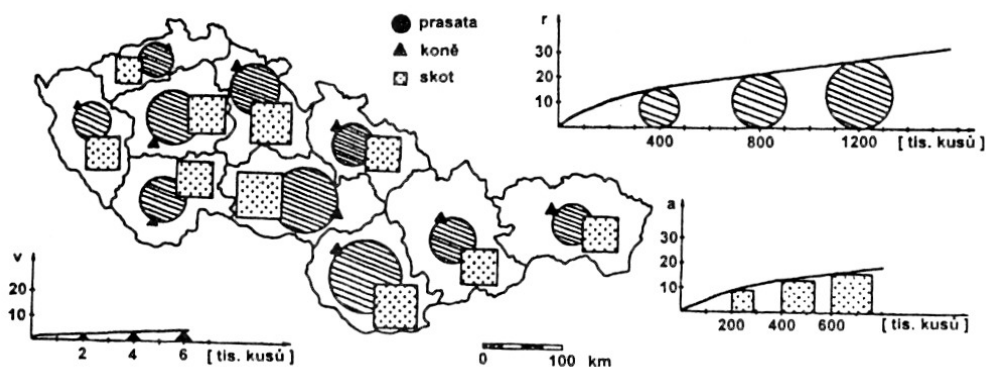


obrázek 4.1: Kartogram jednoduchý [2]

b) Kartodiagram složený

Zobrazuje několik jevů vztahujících se k jednomu bodu nebo ploše. Každý z jevů je zobrazen jiným druhem diagramu. Diagramy mohou mít stejnou měrnou jednotku. Pro všechny jevy musí být uvedena velikostní stupnice.

Hospodářské zvířectvo v ČSFR k 1.1.1990

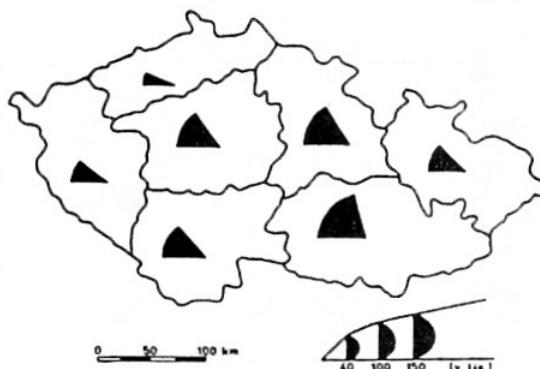


obrázek 4.2: Kartodiagram složený [2]

c) Kartodiagram součtový

Diagramy na mapě znázorňují velikost jevu a zároveň vnitřní strukturu jevu. Velikosti jevů jsou znázorněny sumami jednotlivých složek. Rozlišujeme dva druhy součtových kartodiagramů. Obsahují-li diagramy pouze jednu složku, jedná se o kartodiagram součtový s jednoduchým vydělením, jestliže obsahuje dvě a více složek jedná se o kartodiagram součtový se složeným vydělením.

Skot podle krajů ČR k 1.1.1990 (v tis. kusech)

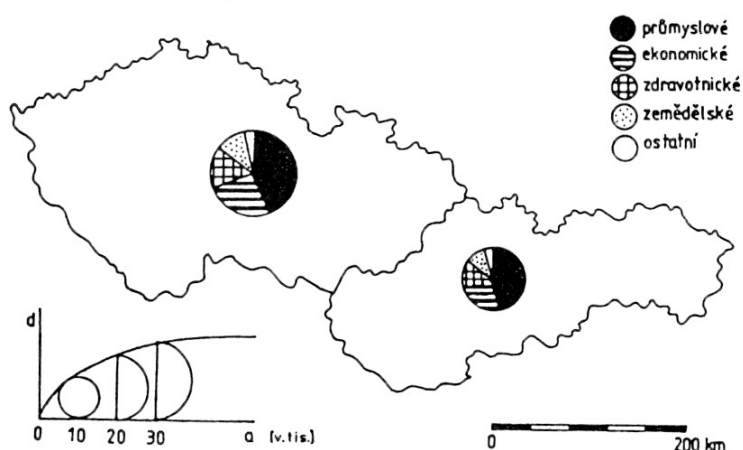


obrázek 4.3: Kartodiagram součtový [2]

d) Kartodiagram strukturní

Obsahuje diagramy o stejné velikosti, které jsou strukturně dělené. Z těchto diagramů nelze zjistit absolutní hodnotu jevu. Tvoří-li dílčí části diagramu 100%, jedná se o kartodiagram kompletní. Obsahují-li diagramy pouze jednu složku, jedná se o kartodiagram s jednoduchým vydělením, jestliže obsahuje dvě a více složek jedná se o kartodiagram se složeným vydělením.

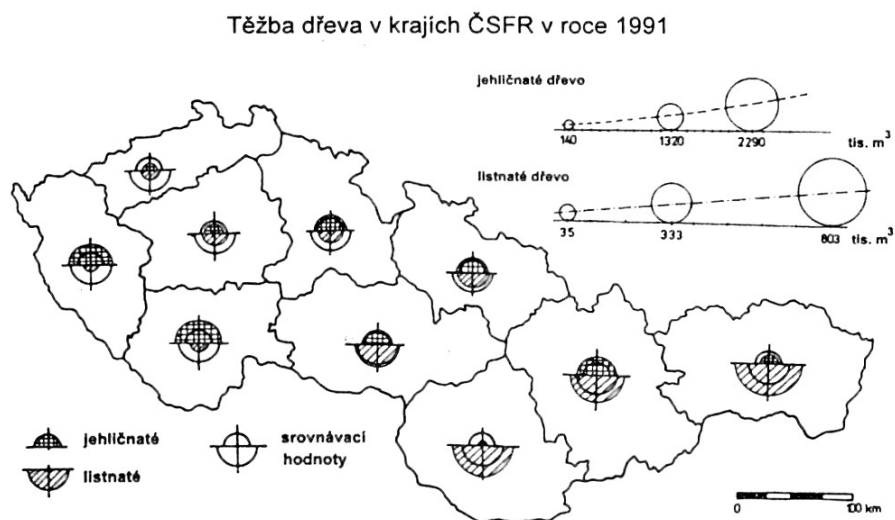
Absolventi středních odborných škol v ČR a SR v r. 1990



obrázek 4.4: Kartodiagram strukturní [2]

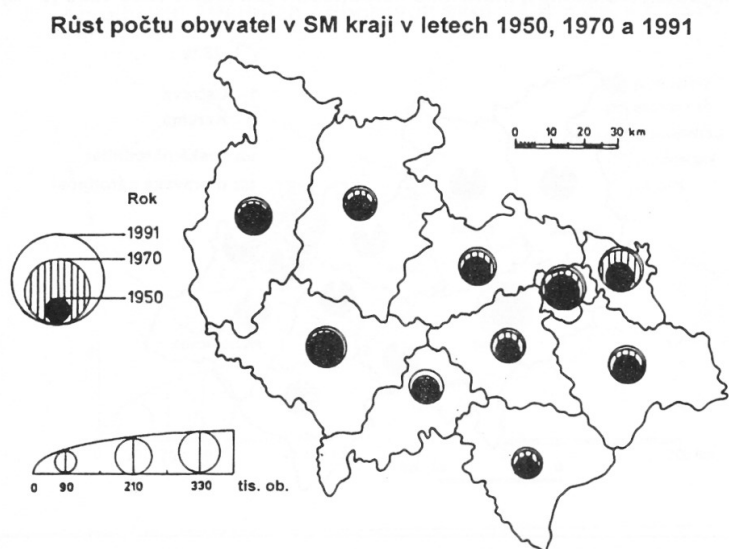
e) *Kartodiagram srovnávací*

Diagramy jsou složeny ze dvou diagramů, kde jeden z nich má konstantní velikost a má srovnávací funkci. Velikost druhého diagramu závisí na velikosti v daném bodě nebo ploše. Opět se dělí na jednoduché a složené podle počtu zobrazovaných jevů.



f) *Kartodiagram dynamický*

Při tvorbě tohoto kartodiagramu se používají dynamické jevy, tzn. jevy, které se mění v čase. Nejčastější podoby diagramů jsou: sloupce, kruhy, čtverce, trojúhelníky, aj.



g) Kartodiagram anamorfózní

Diagramy v ploše napodobují tvar zobrazovaného území. Jednotlivé diagramy jsou přiřazeny k dílčím plochám tvořícím celek.

4.1.2 Kartodiagramy liniové

Kartodiagram liniový se používá tehdy, chceme-li vyjádřit jak velikost jevu, tak jeho směr. Dělíme je na kartodiagramy liniové vektorové a stuhové.

a) Kartodiagramy liniové vektorové

Kartodiagram vektorový je charakterizován počátečním bodem, směrem a délkou vektoru, kde intenzitu jevu reprezentuje délka vektoru.

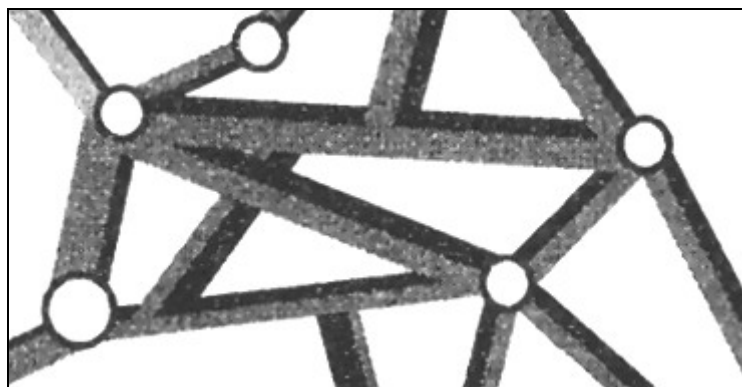
Vystěhovalí z ČSFR do evropských zemí v r. 1989



obrázek 4.7: Kartodiagram liniový vektorový [2]

b) Kartodiagramy liniové stuhové

Kartodiagram stuhový zachovává reálný průběh linií. Kvantita jevu je vyjádřena šířkou stuhy.



obrázek 4.8: Kartodiagram liniový stuhový [3]

4.2 Kartogramy

„Kartogram je mapa s dílčími územními celky, do kterých jsou plošným způsobem znázorněná statistická data (relativní hodnoty!) většinou geografického charakteru.“ [2, s. 166]

Kartogramy umožňují srovnání jednotlivých území ve sledovaném jevu srovnatelnými jednotkami. Kartogramy můžeme také definovat jako „jednoduchou tematickou mapu, kde základem je kartografický areál, který je nositelem jedné (výjimečně dvou a více) kvantitativních údajů ve smyslu relativních hodnot.“ [1, s. 141]

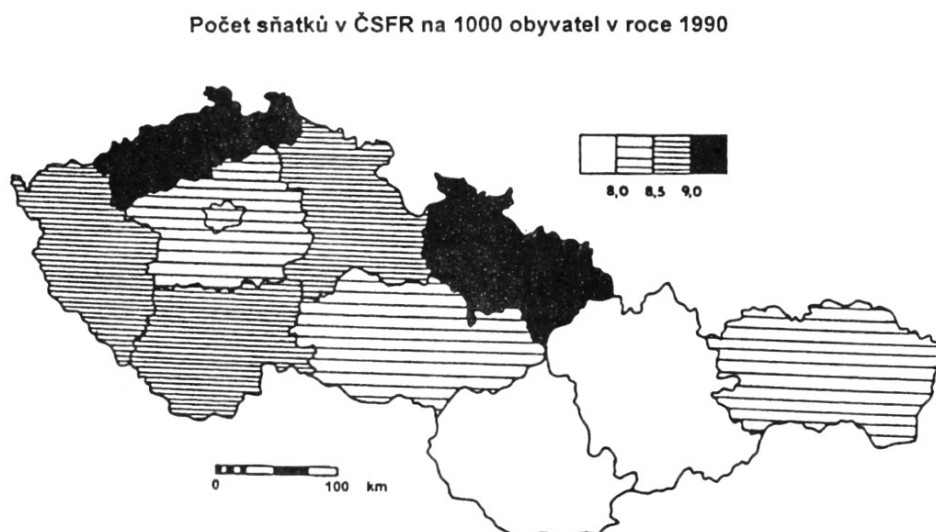
Je důležité dodržet, aby relativní hodnota vynášená do mapy byla vztažena právě na měrnou jednotku plochy (např. hustota obyvatel na km²). Nemá-li kartogram kvantitativní hodnoty vztažené na měrnou jednotku plochy, označujeme ho jako kartogram nepravý (např. % domácností používajících v obci plynové topení). [1]

Jako hranice plošných celků se nejčastěji volí hranice administrativních celků (kraje, okresy, obce, katastrální území, atd.). Jiné možnosti plošných celků mohou být hranice ekonomických rajónů nebo se území pokryje pravidelnou geometrickou sítí. [1]

Jelikož existuje mnoho druhů kartogramů bude zde uvedeno pouze základní dělení a to na kartogramy jednoduché, složené, strukturní, tečkové, čárové, prostorové a anamorfózní. [2]

4.2.1 Kartogramy jednoduché

Vyjadřuje pouze jednu kvantitativní charakteristiku. Plocha areálu je vyplněná buď odstínem barvy nebo bodovým nebo čárovým rastrem.



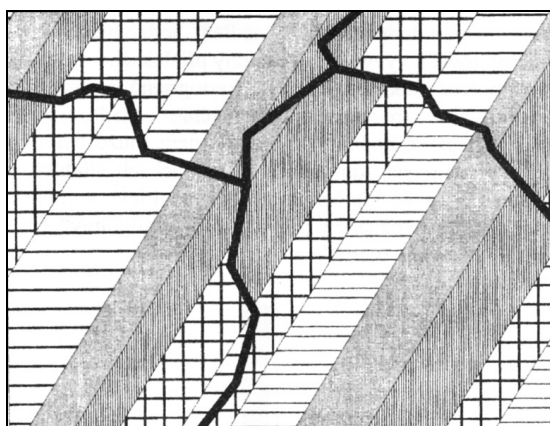
obrázek 4.9: Kartogram jednoduchý [3]

4.2.2 Kartogramy složené

Vyjadřuje více jevů současně. Umožňuje snadné a rychlé srovnání jednotlivých závislostí v areálech. Jednotlivé jevy znázorňujeme tak, aby byly od sebe zřetelně odlišné. Obvykle se používají pro intenzity jednotlivých jevů na sebe kolmé šrafy.

4.2.3 Kartogramy strukturní

Slouží ke znázornění vnitřní struktury jevu. Plochy areálu se rozdělí na šikmé pásy konstantní šířky. Každý pás je ještě dělen uvnitř areálu na dílčí pásy představující jednotlivé kvantitativní charakteristiky. Tento druh kartogramu není příliš přehledný.



obrázek 4.10: Kartogram strukturní [3]

4.2.4 Kartogramy tečkové a čárové

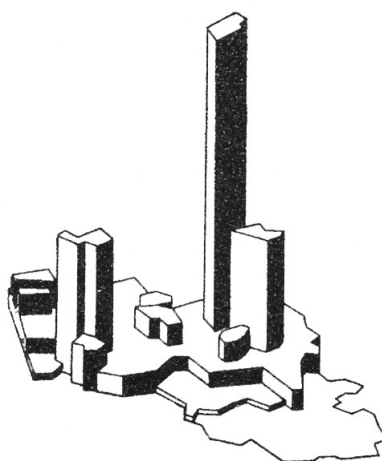
Intenzitu jevu znázorňují tečky (jejich hustota) uvnitř areálu. Každá tečka má určenou hodnotu, tudíž je velice jednoduché vypočítat konkrétní číselnou hodnotu jevu. Od kartogramu tečkového se liší pouze tím, že tečky jsou nahrazeny čarami.



obrázek 4.11: Kartogram tečkový [2]

4.2.5 Kartogramy prostorové

V podstatě se jedná o prostorové vyjádření jednoduchého kartogramu, kde kvantitativní hodnoty jsou charakterizovány výškou. Jednotlivé areály jsou vyvýšené podle relativní hodnoty intenzity jevu.



obrázek 4.12: Kartogram prostorový [3]

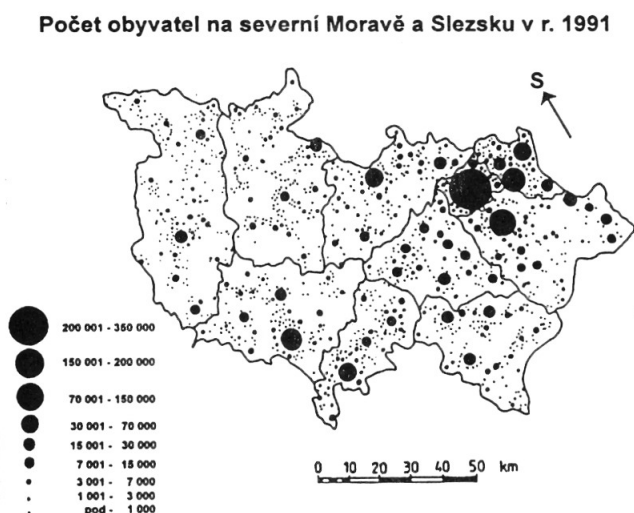
4.2.6 Kartogramy anamorfózní

Jedná se o kartogramy, jejichž znázorňované území má stejné plochy, ale zcela odlišný tvar (anamorfóza).

4.3 Další metody

4.3.1 Metoda teček

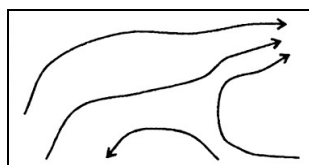
Základním vyjadřovacím prostředkem jsou jednoduché geometrické obrazce, nejčastěji tečky. Tato metoda se liší od kartodiagramů tečkových tím, že každá tečka vyjadřuje určitou kvantitu (např. 1-100 obyvatel). Přiřadí-li se tečce barva umožníme tím vyjádřit kvalitu. Umístěním teček do mapy získáváme plošně proměnnou hustotu jevu. [1]



obrázek 4.13: Metoda teček [3]

4.3.2 Metoda pohybových čar

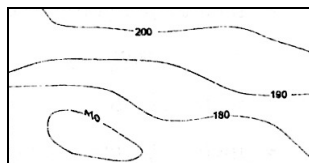
Tato metoda slouží k vyjádření pohybu v mapě. Vyjadřuje se pomocí pohybové čáry, která se kreslí jako šipka. Pohybová čára může mít různé grafické provedení a tím vyjadřovat jak kvantitu tak kvalitu jevu (např. směr mořských proudů rozdělených na studené a teplé). [1]



obrázek 4.14: Metoda pohybových čar [3]

4.3.3 Metody izolinií

Izolinie je čára, která spojuje body stejných hodnot jevu. Tyto jevy můžou být povahy jak fyzickogeografické (vrstevnice, teplota vzduchu) tak i socioekonomické (hustota obyvatel). Výsledkem je mapa, která nám velmi názorně zobrazuje průběh určitého jevu.



obrázek 4.15: Metoda izolinií [3]

4.3.4 Tabulky, grafy

Tabulky a grafy plní často doplňkovou funkci tematických map. Jedná se o přehledné statistické prostředky, které nám umožňují přiblížit a zpřesnit informaci zobrazenou na tematické mapě. Jsou-li umístěné přímo do mapy jedná se o kartodiagramy.

4.4 Velikostní stupnice

Velikostní stupnice je důležitou součástí kartodiagramů a kartogramů. Totiž každý kartodiagram taktéž i kartogram musí být doplněn grafickým vyjádřením použité stupnice.

Dělení stupnic podle [2]:

STUPNICE			
INTERVALOVÁ		FUNKČNÍ	
plynule navazující	skoková	spojitá	skoková
konstantní	s hiátem		s hiátem
pravidelně rostoucí (klesající)			v důsledku změny vzorce
nepravidelná			

tabulka 4.1: Velikostní stupnice

4.4.1 Stupnice intervalové plynule navazující

Tyto stupnice jsou typické intervaly, které na sebe plynule navazují. Je potřeba zachovat, aby ke každému intervalu ve stupnici v legendě existovala alespoň jedna hodnota v mapě.

Konstantní stupnice

Hodnoty souboru jsou rozděleny do intervalů o konstantní velikosti.

Pravidelně rostoucí (klesající) stupnice

Intervaly této stupnice se vyznačují tím, že velikost následujícího intervalu je určena matematickou posloupností. Do této skupiny můžeme zařadit stupnice logaritmické nebo geometrické.

Nepravidelné stupnice

- Stupnice s rovnoměrným rozdělením úseku velkých četností jevu a s oblasti minimálních výskytu jevu se zahrnuje do jednoho až dvou intervalů.
- Stupnice s exponenciálním rozdělením. Úsek velkých četností se rozdělí exponenciálně a oblast minimálních výskytů se rozdělí do jednoho až dvou intervalů.
- Stupnice sedlová. Jedná se o vícevrcholové rozdělení četností. Hranice intervalů se umísťují do minim průběhu rozdělení četností.
- Stupnice odvozené. Používají se, má-li soubor normální rozdělení.

4.4.2 Stupnice intervalové skokové

Neexistuje-li jev pro daný interval, tento interval se vypouští a tím vznikne mezera – hiát. Do této kategorie můžeme zařadit stupnice geometrické, logaritmické, sedlové aj.

4.4.3 Stupnice funkční spojitě

Velikost každého diagramu, který představuje číselnou hodnotu konkrétního jevu, je individuálně vypočtena určitou funkcí.

4.4.4 Stupnice funkční skokové

Stupnice, kde jsou vypouštěny určité části vypočtených velikostí grafických symbolů.

Skokové stupnice s hiátem

V grafické stupnici se vynechává určitá část a tím vzniká ve funkčním vyjádření mezera – hiát. Toto je přípustné pouze tehdy, neexistuje-li pro danou hodnotu příslušný geografický jev.

Skoková stupnice vzniklá v důsledku změny vzorce

V určité hodnotě je funkční vztah přerušen a nahrazen jiným funkčním vztahem.

4.5 Volba barev pro znázornění kvantitativních údajů do mapy

Výběr barev pro mapu je velice důležitý, protože ovlivňuje vnímání mapy jejími uživateli. Barvy v mapě nám sdělují určitou informaci bez použití slov. Volbou správných

barev přiblížíme uživateli sdělovanou informaci a zároveň mapu oživíme a učiníme ji atraktivní. Výraznou roli při hodnocení map nezkušeným uživatelem hrají právě barvy.

Barvy je nutno volit s ohledem na jejich vnímání člověkem. Vnímání barev může ovlivňovat řada faktorů např. kulturní prostředí, národnost, náboženství, pohlaví, věk, politická nebo sociální příslušnost. Je dokázáno, že ženy vnímají víc barevných odstínů než muži nebo, že vnímání barev v Evropě se podstatně liší od vnímání barev na Dálném Východě (např. bílá barva pro Evropana znamená čistotu, sňatek, radost, na Dálném Východě symbolizuje smutek a vážnost). Takovýchto odlišností je podstatně více.

Při tvorbě tematických map rozlišujeme dva druhy zobrazovaných informací kvalitativní a kvantitativní. Kvalitativní jevy zobrazujeme pomocí tónu barvy a kvantitativní jevy pomocí jasu a sytosti barvy. Při výběru barev pro kvalitativní jevy volíme asociativní barvy (např. muži – modrá barva, ženy - červená barva, lesy – zelená barva, atd.). Zobrazujeme-li kvantitativní jevy používáme k tomu odstíny jedné barvy (jednoho tónu). Sytost barvy znázorňuje kvantitu jevu. Přejechy mezi odstínami musí být výrazné, aby nedocházelo k matení uživatele. [4]

5 VOLBA PROGRAMŮ

Pro zpracování této práce byly zvoleny následující software ArcGIS 9.2, Microsoft Excel 2000, Microsoft Access 2000.

5.1 ArcGIS

Software ArcGIS 9.2 je produktem společnosti ESRI, Inc., která se zabývá vývojem software pro řešení geografických informačních systému (GIS). *„Geografický informační systém je organizovaný souhrn počítačové techniky, programového vybavení, geografických dat a zaměstnanců navržený tak, aby mohl efektivně získávat, ukládat, aktualizovat, analyzovat, přenášet a zobrazovat všechny druhy geograficky vztažených informací.“* [5]

ArcGIS je sada produktů určených pro tvorbu GIS podle potřeb zákazníka. Mezi jinými je i účinným nástrojem pro tvorbu tematických map. Skládá se ze tří základních složek: desktop, server a mobilní. [6]

ArcGIS Desktop poskytuje kompletní balíček služeb pro tvorbu GIS, podle úrovně funkcionality se dělí na tři licence: ArcVIEW, ArcEDITOR a ArcINFO. Základní licence ArcVIEW poskytuje rozsáhlé nástroje pro tvorbu map, získávání informací z map a jednoduché nástroje pro editaci a prostorové operace. ArcEDITOR a Arc INFO poskytují všechny nástroje jako ArcVIEW, s tím rozdílem, že jsou rozšířeny o další funkce. ArcGIS Desktop kromě aplikací pro tvorbu map obsahuje rovněž integrované aplikace ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox a ModelBuilder, které usnadňují práci se základními aplikacemi. ArcCatalog pomáhá organizovat, vyhledávat a spravovat data GIS. ArcMap je centrální aplikace ArcGIS Desktop, slouží pro vlastní tvorbu map a řešení všech mapově orientovaných úloh jako je kartografie, prostorové analýzy či editace dat. V ArcMap pracujeme s daty jak v grafické podobě, tak v podobě tabulek. Tato aplikace umožňuje rovněž tvorbu mapových kompozic (vkládání dalších kompozičních prvků mapy jako je legenda, měřítko, atd.) a rozvržení mapových prvků pro tisk. Aplikace ArcToolbox a ModelBuilder tvoří dohromady prostředí pro zpracování prostorových dat (geoprocessing). Jsou jednou z důležitých součástí GIS, protože díky nim je možno analyzovat stávající data a získávat nové informace. Aplikace ArcToolbox obsahuje předem nadefinované nástroje pro zpracování prostorových dat, a aplikace ModelBuilder slouží k tvorbě nových postupů při zpracování dat k čemu používá vizuální modelovací jazyk.

Další složkou je ArcGIS server, který poskytuje většinu serverových potřeb pro GIS. Poslední částí je ArcGIS mobilní, který poskytuje možnost vzít GIS přímo do terénu v podobě digitálních map. Děje se to díky kompaktním a výkonným přenosným počítačům poskytujícím přístup k podnikovým prostorovým datům z terénu.

5.2 Microsoft Excel 2000

Umožňuje vytvářet a zpracovávat data ve formě tabulek. Je součástí kancelářského balíčku Microsoft Office. V dnešní době je velice rozšířen. Tento software umožňuje rovněž práci se statistickými daty. V této práci byly použity pouze jeho základní funkce a sloužil spíš pro přehledné uspořádání dat. Důvod použití tohoto software byl i fakt, že vstupní data získána od studijního oddělení byly právě ve formátu Microsoft Excel.

5.3 Microsoft Access 2000

Tento produkt společnosti Microsoft je rovněž součástí kancelářského balíčku Microsoft Office. Aplikace Access slouží pro správu a tvorbu databází. V rámci této práce byly použity základní funkce databázového programu. Microsoft Access byl použit s toho důvodu, že poskytuje snadnou konverzi dat z formátu Microsoft Excel do formátu databáze a umožňuje práci s databází bez nutnosti znalosti jazyka SQL.

6 VSTUPNÍ DATA

6.1 Vstupní data pro prostředí ArcGIS

Vstupní data pro prostředí ArcGIS tvoří soubory dat databáze ArcČR 500. ArcČR 500 je digitální vektorová geografická databáze pro území České republiky, zpracovaná v měřítku 1:500 000. Jejím obsahem jsou základní geografické prvky, administrativní členění, rozšiřující tematické informace. V rámci této práce byly použity pouze soubory týkající se hranic okresů. Tyto soubory byly dodány Katedrou mapování a kartografie FSV ČVUT.

6.2 Charakteristika vstupních statistických dat

Vstupní statistická data týkající se výsledků přijímacího řízení v letech 2003- 2006 byla dodána studijním oddělením Fakulty Stavební ČVUT v Praze v podobě čtyř tabulkových souborů ve formátu software Microsoft Excel. K těmto datům byly rovněž dodány textové soubory, ve kterých byly popsány jednotlivé kódy nebo zkratky použité v hlavních souborech.

Každý soubor se vztahuje k jednomu roku počínaje od roku 2003 až po rok 2006. Velikost každého souboru je zhruba 1,7 Mb.

Obsahem souborů jsou data týkající se přijímacího řízení. Data jsou uspořádány do tabulek o 30 sloupcích a cca 3000 řádcích. Tabulky neobsahují žádné osobní údaje, které by se daly zneužít jako je jméno, příjmení nebo rodné číslo. Následující tabulka popisuje názvy jednotlivých sloupců a jejich popis.

Název sloupce	Popis
ROKNAR	rok narození
POHLAVI	pohlaví
OBCANSTVI	občanství
PSC	poštovní směrovací číslo
OKRES	okres dle bydliště
ODKUD	odkud se uchazeč hlásí (např. střední škola, zaměstnání, vysoká škola, atd. - dle číselníků)
OBOR_STSK	obor maturity na SŠ
STR_ŠKOLA	IZO SŠ dle číselníku (kód školy a obory)
OBOR1	konečný obor přijetí (u nepřijatých obor na 1.místě)
OBOR2	obor na druhém místě
OBOR3	obor na třetím místě
ROZH	kód rozhodnutí dle číselníku (výsledek rozhodnutí)
ZNAMKA1	známky z matematiky na SŠ
ZNAMKA2	známky z fyziky na SŠ
PRUM1	průměr z 1.ročníku SŠ
PRUM2	průměr z 2. ročníku SŠ
PRUM3	průměr z 3. ročníku SŠ
PRUM4	průměr z 4. ročníku. SŠ
PRUM5	průměr z 5. ročníku. SŠ
PRUMP	průměr průměrů 1.-5.
MATUR	Známky z maturity
MATUR_PR	průměr z maturity
HODN1	body z matematiky při písemné zkoušce
HODN2	body z fyziky při písemné zkoušce
HODN5	přepočtené body za SŠ
HODN6	přepočtené body za písemnou zkoušku
HODN7	přepočtené body celkem
DOPL1	uchazeči bez písemné zkoušky
DOPL4	původní obor na prvním místě
RMAT	rok maturity

tabulka 6.1: Názvy sloupců vstupních souborů a jejich popis

Zdaleka nebyly využity všechny informace z tabulek. Pro tvorbu map byly použity pouze tyto data: pohlaví, okres, rozhodnutí o přijetí, průměr průměrů ze střední školy, přepočtené body celkem.

6.3 Zpracování dat

Zpracování dat většinou probíhalo v databázovém programu Microsoft Access. Výstupem byly rovněž tabulky, ale na rozdíl od vstupních souborů byly ve formátu dBASE IV (přípona .dbf), který je čitelný pro software ArcGIS.

Výsledné mapy a tím i výstupní soubory můžeme rozdělit do čtyř kategorií. Každá kategorie má svou tematiku a zobrazuje stejné jevy. Obsahuje čtyři mapy, které znázorňují danou tematiku v jednotlivých letech 2003 – 2006.

6.3.1 Zpracování dat pro mapy zobrazující poměr přijatých a nepřijatých uchazečů

Pro získání vstupních dat pro mapy zobrazující poměr přijatých a nepřijatých uchazečů byly použity tyto sloupce výchozích tabulek: „OKRES“ a „ROZH“. V sloupci „ROZH“ se objevuje 8 druhů kódů pro vyjádření rozhodnutí o přijetí.

10	přijat na základě přijímací zkoušky
11	přijat bez přijímací zkoušky
12	přijat dodatečně (po odvolání, po přezkumném řízení, apod.)
13	přijat mimo přijímací řízení
20	nepřijat pro neprospěch u přijímací zkoušky
21	nepřijat pro nesplnění podmínek přijímacího řízení
22	nepřijat pro nedostačující kapacitu oboru/studijního programu
90	nedostavil se k přijímacímu řízení

tabulka 6.2: Číselník kódu rozhodnutí

Výsledkem byly čtyři tabulky (pro každý rok jedna). Obsahovaly seznam okresů a pro každý okres počet uchazečů, kteří byli přijatí a nepřijatí. Ve skupině přijatých se nachází uchazeči s kódy rozhodnutí 10, 11, 12 a 13. Ve skupině nepřijatých se nachází uchazeči s kódy rozhodnutí 20, 21 a 22. Uchazeči s kódem rozhodnutí 90 (nedostavil se k přijímacímu řízení) byli zařazeni do skupiny nepřijatí.

Okres	nepřijat	přijat
Praha	264	587
Benešov	11	43
Beroun	11	25
Kladno	23	30
Kolín	13	21

tabulka 6.3: Ukázka části výstupního souboru

6.3.2 Zpracování dat pro mapy zobrazující poměr přijatých mužů a žen

V tomto případě byly použity totožné sloupce pro získání dat pro mapy, s tím rozdílem, že navíc byl použit sloupec „POHLAVÍ“. Ve sloupci pohlaví vstupních souborů se objevují pouze dvě hodnoty a to „M“ pro muže a „Z“ pro ženy.

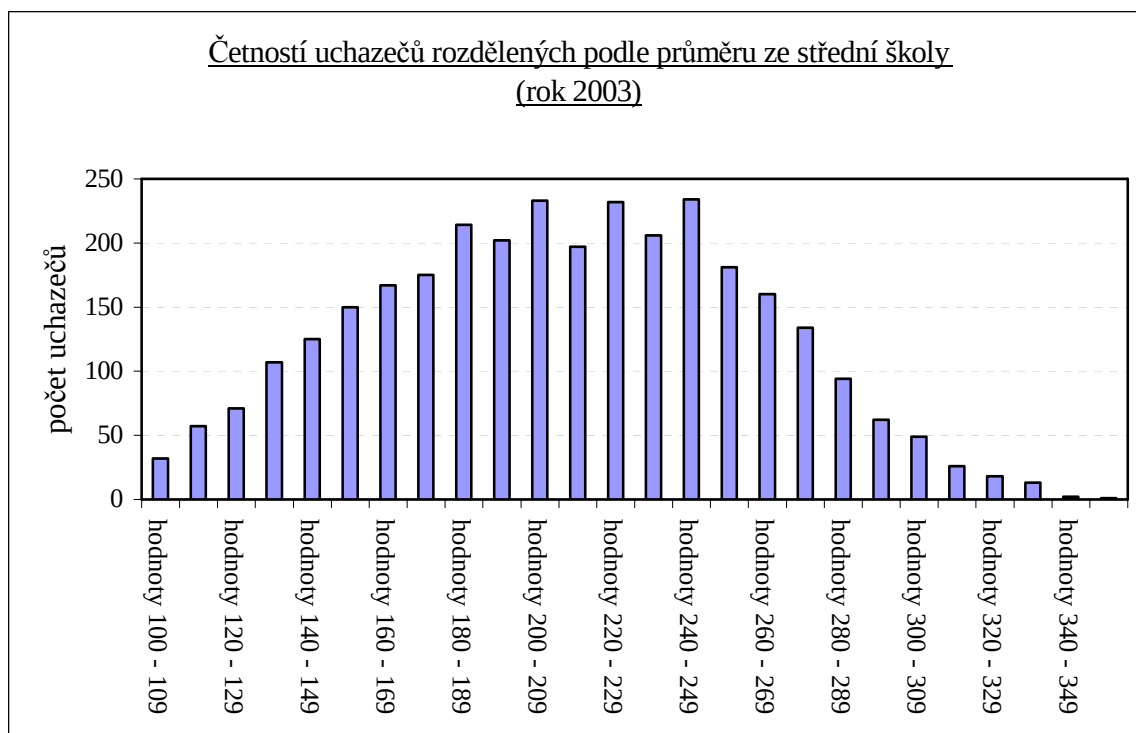
Výsledkem bylo osm tabulek (čtyři pro skupinu mužů a čtyři pro skupinu žen). Tabulky obdobně obsahovaly seznam okresů a pro každý okres počet mužů (žen), kteří byli přijatí a nepřijatí.

Okres	nepřijat.muži	přijat.muži	nepřijat.ženy	přijat.ženy
Praha	228	445	65	112
Benešov	9	19	3	8
Beroun	10	10	3	7
Kladno	15	17	3	7
Kolín	3	13	2	3

tabulka 6.4: Ukázka části výstupního souboru

6.3.3 Zpracování dat pro mapy zobrazující rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů podle průměru ze střední školy

Při tvorbě těchto map byl úkol o něco složitější než u předchozích dvou map. Bylo zapotřebí vytvořit intervaly průměrů ze střední školy pro rozdělení uchazečů. V tomto případě byly použity sloupce „OKRES“, „ROZH“ a „PRUMP“. Hodnoty ve sloupci „PRUMP“ jsou průměry ze středních škol s přesností na dvě desetinná místa s tím, že není uvedena desetinná čárka (např. průměr 1,25 se zobrazí jako číslo 125). Aby byly zjištěny velikosti intervalů byli nejdříve uchazeči rozděleni do velmi úzkých intervalů (velikost intervalu byla desetina průměru). Tyto četnosti byly zobrazeny do grafů. Podle průběhu grafu bylo zjištěno že se jedná o soubor hodnot s rozdělením podobným normálnímu rozdělení.



graf 6.1: Příklad rozdělení uchazečů podle průměrů ze střední školy v roce 2003

Na tomto místě je uváděn pouze jeden graf pro rok 2003 a to z toho důvodu, že grafy z dalších let se liší jenom minimálně. Podle grafu uvedeného výše, byli uchazeči rozdělení do tří následujících intervalů:

Průměr
1,00 – 1,79
1,80 – 2,39
2,40 – 3,60

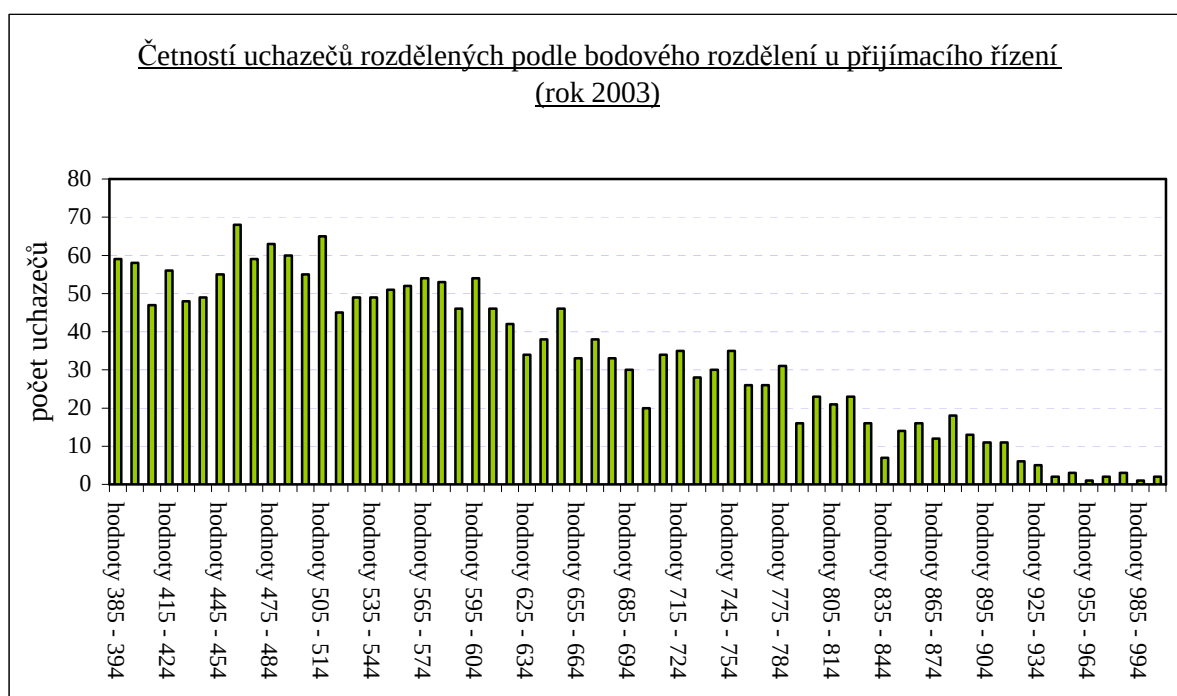
Výsledkem bylo osm tabulek (pro každý rok jedna tabulka pro rozdělení přijatých a jedna tabulka pro rozdělení nepřijatých uchazečů). Tabulky obsahovaly seznam okresů a ke každému okresu četností uchazečů v jednotlivých intervalech průměrů uvedených výše.

Okres	int <100, 179>	int <180, 239>	int <240, 360>
Praha	150	229	176
Benešov	12	9	6
Beroun	7	9	1
Kladno	8	10	6
Kolín	5	7	4

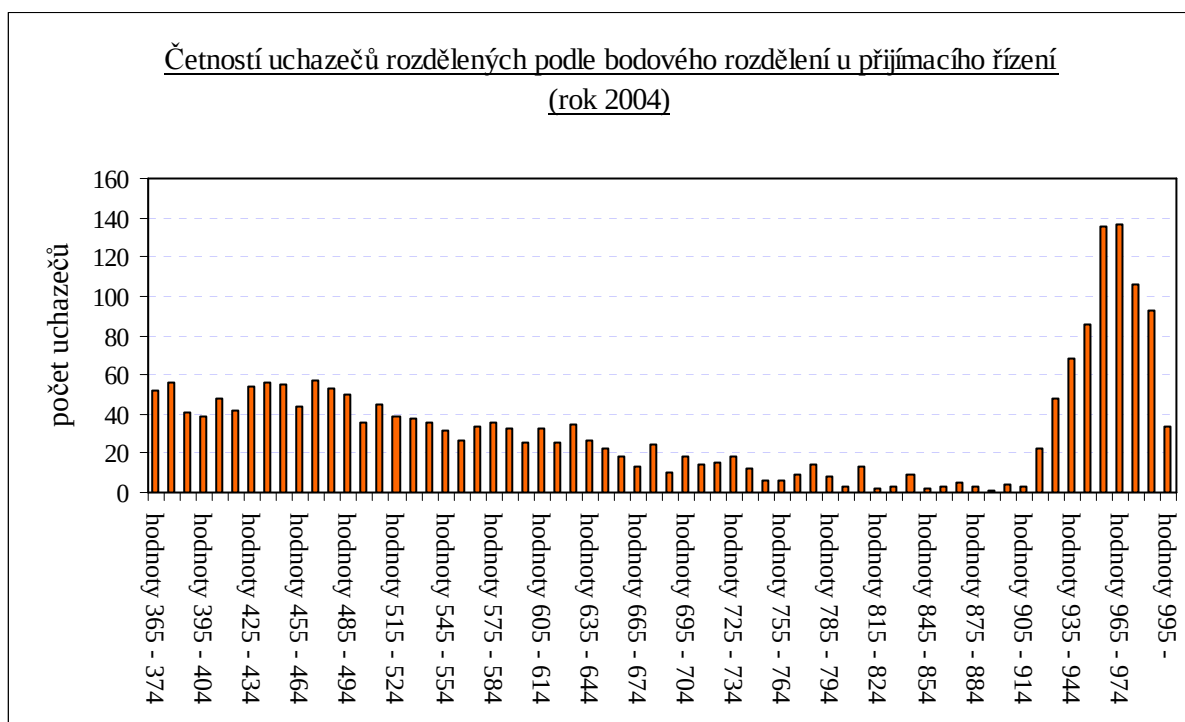
tabulka 6.5: Ukázka části výstupního souboru

6.3.4 Zpracování dat pro mapy zobrazující rozdělení přijatých uchazečů podle bodového výsledku přijímacího řízení

Řešení rozdělení uchazečů bylo obdobné jako v předcházejícím rozdělení. Obdobně bylo nutno najít vhodné intervaly pro rozdělení bodového výsledků uchazečů. Jako vstupní data pro tuto úlohu byly použity sloupce „OKRES“, „ROZH“ a „HODN7“. Sloupec „HODN7“ obsahuje bodové výsledky přijímacího řízení uchazečů. Hodnoty se pohybují v intervalu cca 350 bodů až 1000 bodů. Uchazeči byli opět rozdělení do úzkých intervalů po 10 bodech. Rozdělení znázorňují následující grafy.



graf 6.2: Rozdělení uchazečů podle bodového výsledků u přijímacího řízení v roce 2003



graf 6.3: Rozdělení uchazečů podle bodového výsledků u přijímacího řízení v roce 2004

Na tomto místě nejsou uvedeny grafy z let 2005 a 2006, protože se nepatrně liší od grafu z roku 2004. Rozdíl mezi grafy z roku 2003 a 2004 je z toho důvodu, že teprve od roku 2004 byli přijímání uchazeči i bez absolvování písemné zkoušky přijímacího řízení, a to na základě výborných výsledků ze střední školy. Těmto studentům byl přiřazen maximální bodový výsledek písemné zkoušky. Z tohoto důvodu byli uchazeči rozdělení do těchto skupin a intervalů:

Bodový výsledek
bez přijímacího řízení
1 000 – 651
650 – 451
450 - 360

Výsledkem byly čtyři tabulky (pro každý rok jedna). Tabulky obsahovaly seznam okresů a ke každému okresu četností uchazečů v jednotlivých intervalech bodového výsledků uvedených výše.

Okres	int <1000, 651>	int <450, 360>	int <650, 451>
Praha	185	83	287
Benešov	12	6	9
Beroun	6	3	8
Kladno	6	6	12
Kolín	5	4	7

tabulka 6.6: Ukázka části výstupního souboru

6.4 Hodnocení práce se vstupními daty

Data v obdržených tabulkách byly přehledně uspořádány, nevyskytovaly se tam žádné chyby, které by bránily v dalším zpracování dat. Jedinou nevýhodou byl formát uložených dat v tabulce. Všechna číselná data byla uložena ve formátu text, tudíž před jakýmkoliv následným zpracováním je bylo třeba převést na požadovaný formát číslo. Nebyla-li by provedena tato konverze, nešlo by jednotlivá data spojovat a sčítat.

7 PROSTŘEDÍ ARCGIS 9.2

Zpracování map proběhlo v prostředí ArcGIS 9.2 s použitím licence ArcVIEW. Vlastní tvorba map probíhala v aplikaci ArcMap. V některých případech, kdy jednotlivé okresy byly spojované do příslušných krajů byla použita i aplikace ArcToolbox. V následujících odstavcích budou popsány použité nástroje a proces tvorby map.

7.1 Použité nástroje pro zobrazení kvantitativních údajů do mapy

V rámci této práce byly použity pouze dvě metody pro zobrazení kvantitativních údajů do mapy, a to metoda kartodiagramů plošných strukturních a jednoduchých kartogramů nepravých. Důvodem bylo množství a typy jevů zobrazovaných do map. Následující tři odstavce popisují tři použité nástroje aplikace ArcMap nacházející se v nabídce vrstvy *Properties* v záložce *Symbology* umožňující vybrat způsob znázornění vrstvy.

7.1.1 Nástroj *Pie* (kruhový diagram)

Nástroj *Pie* umožňuje zobrazení absolutních hodnot jevů pomocí kruhových diagramů. Hodnoty jevů, které chceme vyjádřit musí být uloženy v atributové tabulce dané vrstvy. V okně pro nastavení vlastností diagramů se automaticky objeví ty údaje z atributové tabulky, které splňují předem dané kritéria pro tvorbu diagramů. Jakmile jsou navoleny příslušné údaje z atributové tabulky vytvoří se kruhové diagramy pro všechny plochy. Pomocí dalších funkcí můžeme měnit vlastností diagramů. Ve vlastnostech diagramu můžeme měnit orientaci diagramu, 3-D zobrazení diagramu nebo povolit zobrazení vodících linií ke grafům, které se nevešly do plochy. Důležitou funkcí je funkce bránící překrytí diagramů, která ovlivňuje čitelnost mapy. Dále je možné navolit, zda se diagramy budou zobrazovat všechny stejné velikosti nebo, že jejich velikost bude závislá na celkovém počtu zobrazovaných jevů. Samozřejmě je možné nastavit i velikost diagramů, a to i v závislosti na velikosti největšího a nejmenšího diagramu. Další důležitou funkcí je funkce povolující vložení výjimek (*Exclusion*). Výjimky vkládáme tehdy, kdy nechceme, aby se v dané ploše zobrazoval diagram. Toto můžeme použít v případě, kdy jedna plocha má podstatně vyšší počet zobrazovaných údajů než ostatní plochy. Při volbě velikostí diagramů v závislosti na počtu zobrazovaných údajů, by tak vůbec nevynikly velikosti ostatních diagramů. Vyloučíme-li tuto plochu pomocí popisované funkce, docílíme toho, že na mapě budeme srovnávat pouze diagramy, které mají srovnatelné velikosti.

7.1.2 Nástroj *Bar/Column* (sloupcový diagram)

Tento nástroj slouží pro zobrazení jevů měnících se v čase. Pomocí sloupců nebo vodorovných pruhů je možno zobrazit velikosti jevů v určitých časových obdobích. Nástroj má v podstatě stejné funkce nastavení diagramu jako nástroj předchozí.

7.1.3 Nástroj *Graduated colors* (kartogram jednoduchý)

Posledním použitým nástrojem je nástroj umožňující tvorbu jednoduchých kartogramů zobrazujících jeden jev neboli atribut. Po vložení příslušného atributu z atributové tabulky vrstvy, který chceme vyjádřit na mapě proběhne klasifikace souboru zvolených údajů. Pod pojmem klasifikace se v podstatě skrývá volba počtu intervalů a volba jejich hranic. Klasifikace proběhne buď automaticky nebo je tady možnost využít manuálního nastavení. Jakmile proběhne klasifikace, zbývá pouze zvolit vhodnou barvu nebo rastr pro zobrazení intervalů. Volbu barev nám zjednoduší předem nadefinované barevné stupnice nebo možnost nadefinování vlastní barevné stupnice.

7.2 Tvorba map

Proces tvorby map začal připojením tabulek k atributovým tabulkám použitých vrstev v prostředí ArcMap. Jedná se o tabulky, které byly vytvořeny ze vstupních souborů dodaných studijním oddělením a proces jejich tvorby je popsán v předešlé kapitole.

7.2.1 Metoda kartodiagramů

Nástroj *Pie* byl použit s následujícím nastavením:

- zakázáno překrytí diagramů
- zvolena geografická orientace diagramů a 2-D zobrazení diagramů
- velikost diagramů v závislosti na počtu uchazečů v daném okrese
- velikosti diagramů voleny, tak aby diagramy nepřesahovaly plochu okresu (nebo přesahovaly minimálně)
- použita funkce výjimky pro hlavní město Praha

Jelikož byla použita funkce výjimky na hlavní mapě, mapové pole bylo obohaceno vedlejší mapou. Vedlejší mapa byla zvětšeným výřezem mapy hlavní a zobrazovala tu část mapy, na které byla oblast s diagramem nezobrazeným na mapě hlavní.

Nástroj *Bar/Column* byl použit pouze pro tvorbu srovnávací mapy s tímto nastavením:

- zakázáno překrytí diagramů
- velikost diagramů v závislosti na počtu uchazečů v daném okrese
- velikosti diagramů voleny, tak aby diagramy nepřesahovaly plochu okresu (nebo minimálně přesahovaly)

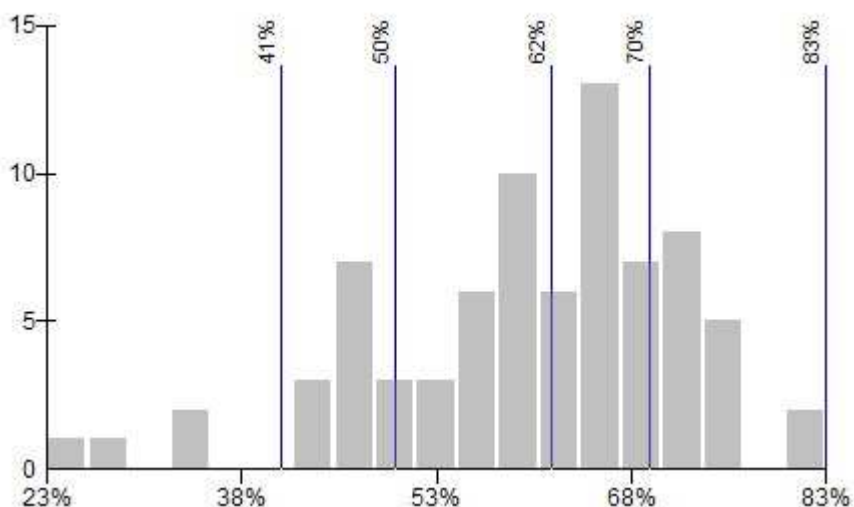
Obdobným způsobem byly vytvořeny mapy krajů. Pro tvorbu map krajů bylo potřeba vytvořit novou vrstvu, která obsahovala pouze kraje a jejich hranice. Pro tento úkol byla použita funkce *Dissolve* aplikace ArcToolbox. Tato funkce spojila do jednoho areálu položky vrstvy okresy se stejným atributem pod názvem *název kraje*.

7.2.2 Metoda kartogramů

Kartogramy byly sestaveny z relativních hodnot počtu přijatých v jednotlivých okresech a krajích. Tudíž se jedná o kartogramy nepravé, protože se jevy přímo nevztahují k plochám.

Při tvorbě kartogramů byla věnována náležitá pozornost volbě hranic intervalů. Aplikace ArcGIS neumožňuje tvorbu stupnic metodami popsány v kapitole 4.4 Velikostní stupnice. Umožňuje pouze automatické nebo manuální nastavení intervalů. Automatické nastavení intervalů nebylo použité, protože nebyla známa vnitřní funkce vytvářející hranice intervalů. Při manuální tvorbě hranic intervalů byla použita stupnice sedlová což znamená, že hranice intervalů byly voleny v lokálních minimech průběhu hodnot.

Na mapách týkajících se jednoho roku byly použity stejné vstupní hodnoty a tudíž i stejné hranice intervalů.



obrázek 7.1: Příklad volby hranic intervalů v prostředí ArcGIS (sedlová stupnice)

7.3 Kompoziční prvky map

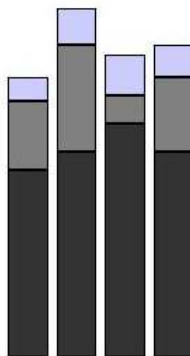
Tvorba kompozičních prvků je v aplikaci ArcMap velice snadná. Aplikace umožňuje vkládat název, legendu, grafické i číselné měřítko, samostatný text a některé z nadstavbových prvků. Proces tvorby je intuitivní a díky propojení mapového pole s legendou a měřítkem, lze snadno měnit prvky v mapě aniž by se legenda či měřítko stalo neaktuálním.

Vložením legendy se zobrazí nastavení zobrazení aktivní vrstvy mapového pole, včetně dělení intervalů kartogramů a popisu jednotlivých jevů kartodiagramů.

7.4 Hodnocení práce s programem

Aplikace ArcGIS je výborným nástrojem pro tvorbu GIS a tematických map, avšak během tvorby map se vyskytlo pár nedostatků, které budou popsány v následujících řádcích.

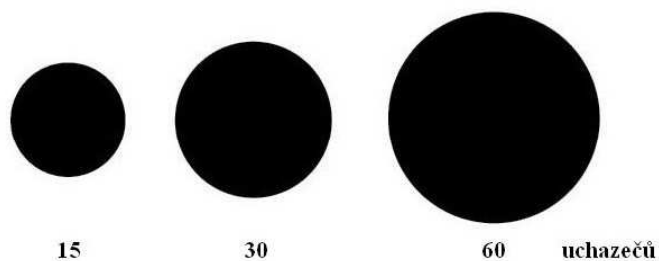
Data obdržená ze studijního oddělení jsou rozdělená do čtyř let a tudíž výsledkem by měly být hlavně srovnávací mapy, které budou znázorňovat a porovnávat situaci v jednotlivých letech zároveň. Bohužel tento způsob zobrazení dat byl použit pouze jednou, protože v jiných případech to neumožňovaly nástroje aplikace ArcGis. Jedná se o zobrazení jevů pomocí složených sloupcových grafů. V případě porovnání počtu přijatých uchazečů v letech 2003 – 2006 byl využit nástroj *Bar/Column*, který zobrazí hodnoty jevů jako jednoduché grafy. V případě, že chceme porovnat v čase více jevů, které spolu souvisí, např. porovnání přijatých a nepřijatých uchazečů v jednotlivých letech, není možno toto provést, protože aplikace neobsahuje nástroj pro tvorbu složených grafů. Tato skutečnost nás ochuzuje o řadu důležitých informací a sledování trendů vyvíjejících se časem.



obrázek 7.2: Příklad složeného sloupcového grafu

Dalším nedostatkem při tvorbě tematických map je nekorektní tvorba legendy kartodiagramů nástrojem *Pie*. Tato funkce neodpovídá zásadám tvorby legendy z toho důvodu,

že nezobrazí použitou velikostní stupnici. Zobrazí pouze jeden diagram s uvedením hodnoty zobrazovaných jevů, která odpovídá jeho velikosti.



obrázek 7.3: Příklad zobrazení velikostní stupnice

Nedostatky se objevily i při tiskovém výstupu map. Pro tiskový výstup byl použit formát pdf a následný velkoplošný tisk. Prostředí ArcGIS umožňuje výstup ve formátu pdf, ale bohužel nedovede konvergovat diakritické znaky do tohoto formátu. Pro převod map byl použit volně dostupný program PDFCreator.

8 ZHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ

8.1 Mapy zobrazující poměr přijatých a nepřijatých uchazečů

Mapy udávají přehled přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě. Na mapách je pozorovatelný jev, že v oblasti Moravy a částí severního Slezska dochází k poklesu uchazečů. Je to způsobeno pravděpodobně tím, že v těchto oblastech jsou velká akademická střediska jako je Olomouc, Brno či Ostrava. Nejvíce uchazečů je pochopitelně ze Středních Čech. Nejvyšší procento přijatých je rovněž v oblasti Středních Čech. Je pozorovatelné, že v pohraničních oblastech (zejména Západní Čechy a Jižní Morava) se často vyskytuje nejnižší procento přijatých.

Velice zajímavá je mapa zobrazující porovnání přijatých uchazečů v jednotlivých letech. Většina diagramů má klesající trend, což má za následek snižující se počet studentů Stavební fakulty. Tento trend můžeme sledovat i na celkovém počtu přihlášených uchazečů.

8.2 Mapy zobrazující poměr přijatých mužů a žen

Na mapách zobrazujících poměr přijatých mužů a žen je patrná nerovnost těchto dvou pohlaví. V podstatě ve všech regionech převažuje počet přijatých mužů nad počtem přijatých žen. Tento jev lze považovat za normální, protože obory na Stavební fakultě patří k technickým oborům, o které mají větší zájem muži. Sledujeme-li tento jev v čase, dojdeme k překvapivému závěru, že se zvětšuje počet přijatých žen.

8.3 Mapy zobrazující rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů podle průměru ze střední školy

Tyto mapy velice kvalitně zobrazují rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů podle průměru ze střední školy. Jak se dalo předpokládat na mapě přijatých převládají uchazeči s lepším průměrem a na mapě nepřijatých převládají zase uchazeči z horším průměrem. Tento trend se nijak v čase nevyvíjí a to se týká i počtu uchazečů v jednotlivých intervalech rozdělení.

8.4 Mapy zobrazující rozdělení přijatých uchazečů podle bodového výsledku přijímacího řízení

Na těchto mapách můžeme sledovat rozdělení přijatých uchazečů podle bodového výsledku přijímacího řízení. Celkový bodový výsledek je součtem přepočtených bodů získaných u písemné zkoušky přijímacího řízení a přepočtených bodů ze střední školy. Přepočet bodů probíhá tak, že maximálně lze získat 1000 bodů, z čeho 800 z písemné zkoušky a 200 za výsledky ze střední školy.

Od roku 2004 bylo zavedeno přijímací řízení bez písemné zkoušky pro ty uchazeče, kteří mají výborné výsledky ze střední školy. Touto skutečností se zkresluje získané informace, protože interval s nejvyšším počtem bodů se velice zúžil. Z toho důvodu na mapách od roku 2004 je interval s nejvyšším počtem bodů velice úzký, protože většina uchazečů, kteří měli předpoklad vysokého bodového výsledku byli přijatí na základě výsledků ze střední školy.

Na mapě z roku 2003 je pozorovatelný trend, kdy převažují uchazeči s nízkým počtem bodů. V následujících letech tento trend už nepřevládá. To může být způsobeno zavedením přijímacího řízení bez písemné zkoušky. Naopak převládá trend vysokého počtu uchazečů přijatých bez písemné zkoušky a z průměrným bodovým výsledkem (týká se to map z let 2004 - 2005). Na mapě z roku 2006 opět začíná růst počet uchazečů z nízkým bodovým výsledkem.

9 ZÁVĚR

Obsahem této práce je soubor tematických map zobrazujících statistické údaje o přijímacím řízení na Stavební fakultě ČVUT v Praze. Práce rovněž popisuje hlavní rysy tematických map, zásady jejich tvorby a proces tvorby tematických map.

Pro tvorbu tematických map bylo využito funkcí prostředí ArcGIS. Tento software umožňuje mimo jiné i snadnou tvorbu tematických map. Mapy zobrazují statistické údaje ve formě kartodiagramů a kartogramů.

Celkově bylo vytvořeno 17 map, které můžeme rozdělit do čtyř kategorií podle tématu mapy. Dále každá kategorie obsahuje 4 (5) mapy, které znázorňují situaci v letech 2003 – 2006. Témata jednotlivých kategorií jsou:

- poměr přijatých a nepřijatých uchazečů
- poměr přijatých mužů a žen
- rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů podle průměru ze střední školy
- rozdělení přijatých uchazečů podle bodového výsledku přijímacího řízení

Z výsledků lze pozorovat tyto trendy: počet přijatých uchazečů nepoměrně klesá, nejvíc uchazečů o studium je ze středních Čech, počet přijatých mužů převyšuje počet přijatých žen avšak počet přijatých žen roste v čase, průměr ze středních škol uchazečů se v čase nemění, je vysoký počet uchazečů, kteří neabsolvovali písemnou zkoušku, ale přesto se nepatrně zhoršují bodové výsledky přijímacího řízení uchazečů.

10 LITERATURA

- [1] VEVERKA, Bohuslav. *Tematická a topografická kartografie 10*. Praha: ČVUT v Praze, 2004. ISBN 80-01-02381-8
- [2] KAŇOK, Jaromír. *Tematická kartografie*. Ostrava: Ostravská Universita v Ostravě, 1999. ISBN 80-7042-781-7
- [3] VOŽENÍLEK, Vít. *Aplikovaná kartografie I*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 1999. ISBN 80-7067-971-9
- [4] ČERBA, Otakar. *Úvod do kartografie*. [on-line]. poslední aktualizace 5.12.2006. Dostupné z <http://www.gis.zcu.cz/index.php?page=tka>
- [5] ARCDATA PRAHA, s.r.o. *Co je to GIS* [on-line]. poslední aktualizace 29. 5. 2007. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/uvod/co-je-gis>.
- [6] ARCDATA PRAHA, s.r.o. *Software firmy ESRI* [on-line]. poslední aktualizace 29. 5. 2007. Dostupné z: <http://www.arcdata.cz/software/esri>

11 SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ

Seznam obrázků

obrázek 3.1: Grafické měřítko [3]	12
obrázek 4.1: Kartogram jednoduchý [2].....	14
obrázek 4.2: Kartodiagram složený [2]	14
obrázek 4.3: Kartodiagram součtový [2]	15
obrázek 4.4: Kartodiagram strukturní [2]	15
obrázek 4.5: Kartodiagram srovnávací [2]	16
obrázek 4.6: Kartodiagram dynamický [2].....	16
obrázek 4.7: Kartodiagram liniový vektorový [2]	17
obrázek 4.8: Kartodiagram liniový stuhový [3].....	18
obrázek 4.9: Kartogram jednoduchý [3].....	19
obrázek 4.10: Kartogram strukturní [3].....	19
obrázek 4.11: Kartogram tečkový [2].....	20
obrázek 4.12: Kartogram prostorový [3]	20
obrázek 4.13: Metoda teček [3]	21
obrázek 4.14: Metoda pohybových čar [3].....	21
obrázek 4.15: Metoda izolinií [3]	22
obrázek 7.1: Příklad volby hranic intervalů v prostředí ArcGIS (sedlová stupnice).....	37
obrázek 7.2: Příklad složeného sloupcového grafu	38
obrázek 7.3: Příklad zobrazení velikostní stupnice	39

Seznam tabulek

tabulka 4.1: Velikostní stupnice	22
tabulka 6.1: Názvy sloupců vstupních souborů a jejich popis.....	28
tabulka 6.2: Číselník kódu rozhodnutí.....	29
tabulka 6.3: Ukázka části výstupního souboru	29
tabulka 6.4: Ukázka části výstupního souboru	30
tabulka 6.5: Ukázka části výstupního souboru	31
tabulka 6.6: Ukázka části výstupního souboru	34

Seznam grafů

graf 6.1: Příklad rozdělení uchazečů podle průměrů ze střední školy v roce 2003.....	31
graf 6.2: Rozdělení uchazečů podle bodového výsledků u přijímacího řízení v roce 2003.....	32
graf 6.3: Rozdělení uchazečů podle bodového výsledků u přijímacího řízení v roce 2004.....	33

12 SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha 1: Poměr přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2003
- Příloha 2: Poměr přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2004
- Příloha 3: Poměr přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2005
- Příloha 4: Poměr přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2006
- Příloha 5: Přijetí uchazeči o studiu na Stavební fakultě ČVUT v Praze v okresech a krajích v letech 2003 - 2006
- Příloha 6: Poměr přijatých mužů a žen na Stavební fakultu ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2003
- Příloha 7: Poměr přijatých mužů a žen na Stavební fakultu ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2004
- Příloha 8: Poměr přijatých mužů a žen na Stavební fakultu ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2005
- Příloha 9: Poměr přijatých mužů a žen na Stavební fakultu ČVUT v Praze v okresech a krajích v roce 2006
- Příloha 10: Rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle průměru ze středních škol v okresech v roce 2003
- Příloha 11: Rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle průměru ze středních škol v okresech v roce 2004
- Příloha 12: Rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle průměru ze středních škol v okresech v roce 2005

Příloha 13: Rozdělení přijatých a nepřijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle průměru ze středních škol v okresech v roce 2006

Příloha 14: Rozdělení přijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle bodového výsledku přijímacího řízení v okresech a krajích v roce 2003

Příloha 15: Rozdělení přijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle bodového výsledku přijímacího řízení v okresech a krajích v roce 2004

Příloha 16: Rozdělení přijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle bodového výsledku přijímacího řízení v okresech a krajích v roce 2005

Příloha 17: Rozdělení přijatých uchazečů o studium na Stavební fakultě ČVUT v Praze podle bodového výsledku přijímacího řízení v okresech a krajích v roce 2006