

UNIVERZITA PARDUBICE
FAKULTA EKONOMICKO-SPRÁVNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2008

Zuzana BERGROVÁ

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní

Kartografické vyjadřovací prostředky v prostředí ArcGIS 9.1

Zuzana Bergrová

Bakalářská práce

2008

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Ústav systémového inženýrství a informatiky
Akademický rok: 2007/2008

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

Jméno a příjmení: **Zuzana BERGROVÁ**

Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**

Studijní obor: **Regionální a informační management**

Název tématu: **Kartografické vyjadřovací prostředky v prostředí ArcGIS
9.1**

Zásady pro vypracování:

1. Základní charakteristika kartografických vyjadřovacích prostředků
2. Zhodnocení dostupnosti kartografických vyjadřovacích prostředků v prostředí ArcGIS 9.1
3. Tvorba souboru kartografických výstupů pro vybrané vyjadřovací prostředky

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

ČAPEK, RICHARD A KOL. Geografická kartografie. Praha. 1992.

MONMONIER M., KUBÍČEK, P. Proč mapy lžou. Praha. Computer Press, 2000.

ROBINSON, A. H. Elements of Cartography. New York. 1995.

TOLLINGEROVÁ, Dana. GIS : geografické informační systémy. Ostrava:

VŠB - Technická univerzita Ostrava. 1996. 25 s. ISBN: 80-7078-377-X

TUČEK J. Geografické informační systémy. Teorie a praxe. Praha. 1998.

WALFORD N. Geographical data: characteristics and sources. Chichester. 2002.



Vedoucí bakalářské práce:

Mgr. Pavel Sedlák, Ph.D.

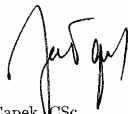
Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce:

16. října 2007

Termín odevzdání bakalářské práce:

19. května 2008



prof. Ing. Jan Čapek, CSc.
děkan

L.S.



doc. Ing. Pavel Petr, Ph.D.
vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 16. října 2007

SOUHRN

Práce se věnuje základním charakteristikám kartografických vyjadřovacích prostředků. Využívá a popisuje použitelné nástroje v softwarovém prostředí ArcGIS 9.1 k tvorbě a modifikaci jednotlivých kartografických vyjadřovacích prostředků. Hodnotí dostupnost kartografických vyjadřovacích prostředků v ArcGIS 9.1. Obsahuje soubor kartografických výstupů pro vybrané vyjadřovací prostředky.

KLÍČOVÁ SLOVA

kartografické vyjadřovací prostředky; bodové znaky; liniové znaky; prezentace plošných jevů; kartogram; kartodiagram; ArcGIS 9.1; barva; rastr

TITLE

Cartographical means of representantion in ArcGIS 9.1 software

ABSTRACT

The work deals with basic characteristics of cartographic means of representation. The work uses and describes tools in ArcGIS 9.1 software to create and modify components of cartographic means of representation. It evaluates availability of cartographic means of representation in ArcGIS 9.1. It contains collection of cartographical layouts for chosen means of representantion.

KEYWORDS

Cartographical means of representantion; marker symbol; line symbol; fill symbol; kartogram; diagram; ArcGIS 9.1; colour; grid

OBSAH

Obsah

ÚVOD	6
1 KARTOGRAFICKÉ VYJADŘOVACÍ PROSTŘEDKY	7
1.1 BODOVÉ ZNAKY	8
1.2 LINIOVÉ ZNAKY.....	9
1.3 PREZENTACE PLOŠNÝCH JEVŮ.....	11
1.3.1 Barva	11
1.3.2 Rastr	13
1.4 KARTODIAGRAM	14
Druhy kartodiagramů	15
1.4.1 Bodové kartodiagramy	15
1.4.2 Plošné kartodiagramy	15
1.4.3 Liniové kartodiagramy	16
1.5 KARTOGRAMY.....	16
2 SOFTWAREVÉ PROSTŘEDÍ.....	18
2.1 BODOVÁ METODA	20
2.1.1 Geometrický bodový znak.....	23
2.1.2 Symbolický bodový znak.....	25
2.2 LINIOVÁ METODA	26
2.2.1 Identifikační liniový znak.....	29
2.2.2 Hraniční liniový znak	29
2.3 PREZENTACE PLOŠNÝCH JEVŮ.....	29
2.4 KARTOGRAMY.....	32
2.4.1 Barva - jednoduchý kartogram.....	32
2.4.2 Rastr bodový – jednoduchý kartogram.....	34
2.4.3 Rastr liniový – jednoduchý kartogram	34
2.4.4 Kvalitativní rastr	35
2.5 KARTODIAGRAMY	35
2.5.1 Jednoduchý kartodiagram.....	35
2.5.2 Strukturní kartodiagram.....	36
3 ZHODNOCENÍ KARTOGRAFICKÝCH VYJADŘOVACÍCH PROSTŘEDKŮ V PROSTŘEDÍ ARCGIS 9.1	38
ZÁVĚR.....	40

SEZNAM LITERATURY	42
SEZNAM TABULEK	44
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	45
SEZNAM PŘÍLOH.....	46

Úvod

Z historického pohledu se lidé vždy učili mnoha abstraktními způsoby sdílet své znalosti s ostatními. Takto vzniklé abstrakce, sumarizace větších celků znalostí, byly a jsou používány k zachycení lidských zkušeností a kolektivního vědění. Proto lze i mapu označit jako abstrakci, která v sobě nese určité informace, jež mají být prezentovány okolnímu světu. Nástup výpočetní techniky a současně s tím se vyvíjející geografické informační systémy (GIS) pomáhají lidem porozumět Zemi jako systému z mnoha hledisek a získané vědomosti lépe zachytit a sdělovat.

V dnešní době napomáhá GIS kartografii ke tvorbě kvalitnějších a přesnějších map. ArcGIS 9.1 je příklad softwaru, který poskytuje plnou řadu nástrojů pro práci s daty (jejich sběr, ukládání, údržbu, manipulaci, analýzu a vytváření výstupů pro zobrazování všech geograficky vztahovaných informací). Zároveň je účinným nástrojem pro vizualizaci statistických dat prostřednictvím tematických map. Mapy umožňují zobrazování geografických informací o umístění jednotlivých prvků, které jsou znázorňovány pomocí různých symbolů za účelem větší srozumitelnosti mapy, případně za účelem zvýraznění některých prvků. Mapa může obsahovat i další informace, které přispějí k porozumění zobrazení.

Softwarové prostředí ArcGIS 9.1 mě velmi zaujalo svými možnostmi a použitelnými nástroji, které jsem mohla poznat díky absolvování předmětu GIS na Pardubické univerzitě. Hlavním důvodem pro výběr tohoto tématu se stala možnost dalšího podrobnějšího poznání a získání nových zkušeností s prací v uvedeném prostředí. Předkládaná práce by mohla sloužit studentům Pardubické univerzity jako manuál k předmětu GIS 1.

Jeden z dílčích cílů bakalářské práce představuje teoretické seznámení se základními charakteristikami a klasifikací kartografických vyjadřovacích prostředků. Dalším dílčím cílem této bakalářské práce je využití softwarového prostředí ArcGIS 9.1 k tvorbě a modifikaci kartografických vyjadřovacích prostředků. Práce hodlá zejména poznat a popsat nástroje, které ArcGIS 9.1 k jejich tvorbě nabízí. Získané zkušenosti budou implementovány při tvorbě ukázkových tematických map. Dojde k vytvoření souboru kartografických výstupů pro vybrané vyjadřovací prostředky. Hlavním cílem je zhodnocení nástrojů použitelných pro tvorbu jednotlivých kartografických vyjadřovacích prostředků v prostředí ArcGIS 9.1.

Data, která jsou použita v této práci, byla získána z Veřejné databáze Českého statistického úřadu a z ArcČR 500 verze 2.0. Jedná se převážně o data demografické povahy. Data byla upravena do požadovaného formátu, který ArcGIS 9.1 podporuje.

1 Kartografické vyjadřovací prostředky

Tak jako lidé se mezi sebou dorozumívají svým specifickým jazykem a písmem, tak i mapy mají své vlastní vyjadřovací prostředky. Pomocí smluvených znaků se na mapách vyjadřuje realita, vlastně se dá tvrdit, že mapa je obrazově-znakovým vyjádřením skutečnosti. V odborné literatuře se o znacích na mapách mluví jako o kartografických vyjadřovacích prostředcích, též někdy o jazyku mapy nebo kartografickém znaku. Pro upřesnění terminologie je termín kartografický jazyk, neboli jazyk mapy, chápán podle Veverky (2001) jako specifická soustava grafických prvků, zobrazující pomocí kartografických znaků zájmové objekty a vyjadřující jejich význam v rámci kartografického díla. Pod kartografickým znakem si z hlediska sémiologie můžeme představit libovolný grafický prostředek nebo souhrn prostředků, který je nositelem určitého významu a v mapě něco vyjadřuje. Mapové značky tvoří podmnožinu všech kartografických znaků.

Nauka o kartografických znacích se nazývá kartografická sémiologie. Zahrnuje tyto disciplíny:

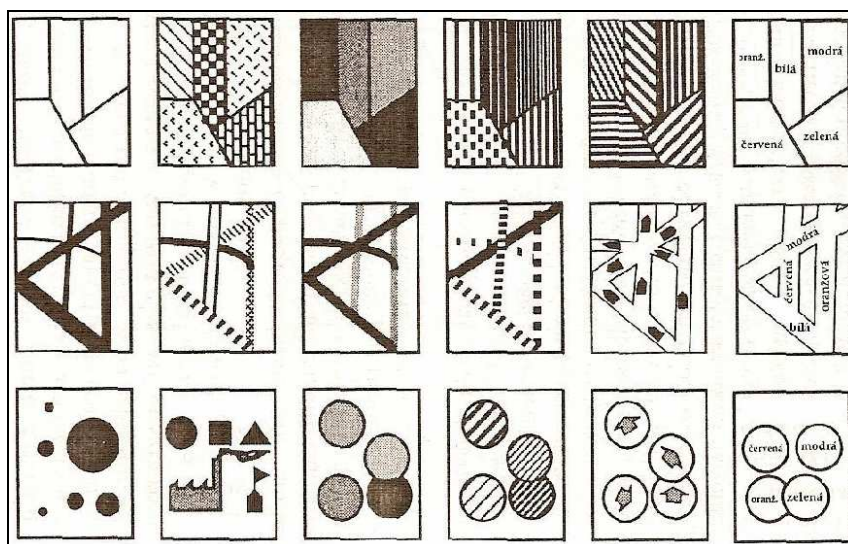
- sémantiku – studuje vztahy značek a skutečných objektů,
- sygmaticku – zabývá se vztahy znaků k funkci vyjadřovaného objektu,
- syntaktiku – řeší vzájemné vztahy znaků mezi sebou,
- gramatiku – popisuje pravidla kompozice znaků do vyšších celků,
- pragmatiku – zabývá se vztahem uživatele ke znakové soustavě.

Kartografické znaky můžeme rozdělit na kvalitativní (vyjadřují vlastnosti statistických jednotek popisovaných slovem, např. vzdělání či národnost) a kvantitativní (charakterizují vlastnosti, které se vyjadřují číselně, např. rozloha území). Kvantitativní se dále dělí na:

- extenzivní – znázorňují absolutní velikost daného jevu (např. počet obyvatel),
- intenzivní – často vycházejí z extenzivních veličin, které jsou vztaženy k jiné veličině (např. počet obyvatel na 1 km²),
- spojité – mohou nabývat libovolných hodnot v určeném intervalu,
- nespojité – znaky mohou nabývat pouze konkrétních hodnot.

Mapové značky (bodové, liniové, areálové) určují polohu, druh, kvalitativní a kvantitativní údaje vztažené k objektům a jevům, které jsou předmětem mapování. Každá značka nese tzv. morfologické vlastnosti. Jejich počet je různými kartografy určován odlišně, mezi základní však patří tvar, velikost, orientace, struktura a výplň struktury (obr. 1).

- **tvar** – je určen obrysovou čarou, např. kruh, trojúhelník, čtverec apod.
- **velikost** – udává kvantitativní hodnotu jevu; při vyjadřování kvantitativních jevů bývá velikost bodového znaku přímo úměrná hodnotě jevu
- **orientace** – vyjadřuje polohu vzhledem k jinému objektu (většinou se týká bodových znaků) nebo k souřadnicové síti nebo vývoj jevu podél nějaké trasy
- **struktura** – vnitřní členění znaku [4]; má několik významů – kvantitativní, estetický a rozlišovací
- **výplň** – vztahuje se ke struktuře znaku, změnou intenzity barvy nebo rastru se vyjadřuje kvalita nebo kvantita jevu



Obrázek 1 - Morfologické vlastnosti mapové značky (upraveno podle [2])

Díky použití jednotného systému mapových značek pro tvorbu různých objektů a jevů se mapa stává srozumitelnou na celém světě bez jakýchkoli jazykových bariér.

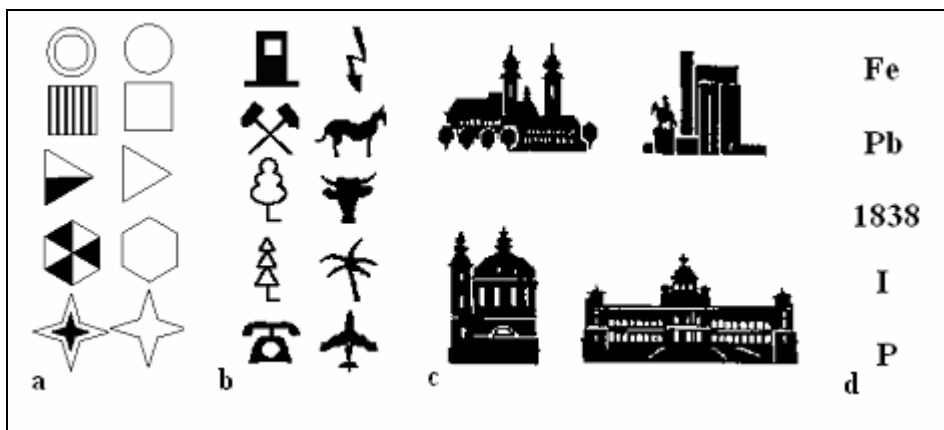
1.1 Bodové znaky

Bodové znaky slouží pro interpretaci předlohových objektů mapové reality, které samy o sobě mají bodovou nebo polohovou povahu. Skutečně bodových jevů je v reálném světě velice málo, jedná se např. o vrcholy hor, body geodetických sítí, kóty [3]. Bodové znaky se používají ke znázornění objektů v případě, kdy jejich délku ani šířku nelze v mapě vyjádřit. Aplikují se tehdy, když znázornění plošného nebo liniového jevu v mapě je menší než 0,5 x 0,5mm, např. prameny, pomníky, studny, rozhledny. V tematických mapách malých měřítek se využívá bodová lokalizace údajů pro prezentaci sídelních jednotek. Ve většině případů jde o nespojitě jevy. Užití bodových značek nám vyjadřuje nejen polohu určitého objektu, ale ve spolupráci s morfológickými vlastnostmi (rozlišovací parametry) bodových značek určují i jejich kvantitu a kvalitu. Podle tvaru a původu se rozlišují značky geometrické, symbolické, obrázkové a písmenové [1].

- **geometrické:** jednoduché geometrické obrazce (trojúhelník, čtverec, kruh, obdélník) nebo jednoduché znaky čárového charakteru (obr. 2 a). Zvláštním typem geometrické značky jsou značky, které prezentují objekty většinou exaktní povahy, např. výškové body (vrchol hory – křížek).
- **symbolické:** připomínají svým tvarem objekt, který mají symbolizovat a který je většinou odvozen z nárysu nebo půdorysu prezentovaného objektu. Mají asociativní povahu a u uživatele vyvolávají schematizovanou představu nebo nějakou událost, např. bojiště - zkřížené meče, letiště – letadlo. Spadají mezi nejpočetnější a nejužívanější značky (obr. 2 b).
- **obrázkové:** vztahují se ke konkrétnímu objektu a zdůrazňují jeho jedinečnost v jeho charakteristické podobě formou siluety nebo perspektivního pohledu, např. kresby budov,

výrobků, zvířat. Jejich uplatnění se nachází převážně v plánech měst, vlastivědných mapách a v mapách pro děti a veřejnost (obr. 2 c).

- **písmenové:** příslušné skutečnosti se na mapách uvádějí ve formě písmen a číslic (obr. 2 d). Používají se především u map pro výuku, pro veřejnost a specializovaných tematických mapách (chemické značky u nalezišť nerostů, letopočty bitev). Některé značky mívají tvar písmen (nemocnice – H).



Obrázek 2 - Bodové značky - a) geometrické, b) symbolické, c) obrázkové, d) písmenové (upraveno podle [15])

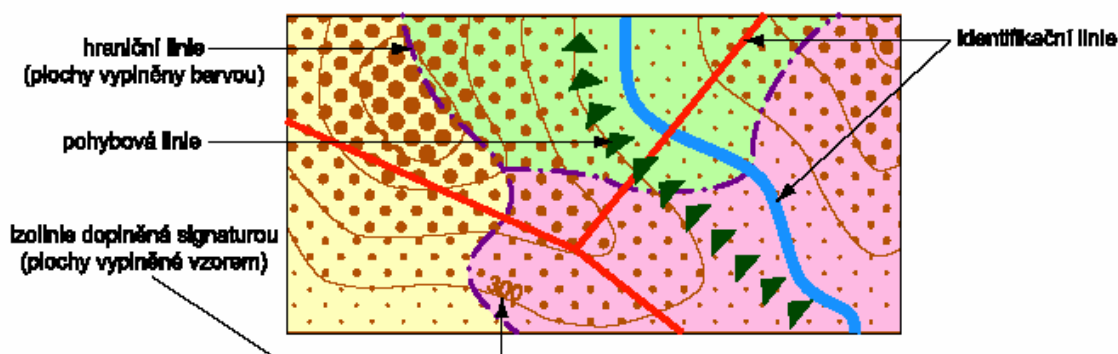
1.2 Liniové znaky

Liniové nebo-li čárové znaky se užívají pro zakreslení předmětů a jevů liniové povahy. Z hlediska grafického liniové značky tvoří souvislé čáry (přímé, pravidelně tvarované), přerušované čáry (tečkované, čárkované, čerchované) a uspořádané sledy obrazců (kroužky, obdélníky, křížky). Čáry i sledy obrazců mohou být jednoduché nebo vícenásobné a mohou se rovněž navzájem kombinovat. Liniové značky vyjadřují reálné (komunikace, vodní toky) tak i nereálné (letecké linky, plavební trasy lodí) čárové jevy. Do map se je snažíme zakreslovat tak, aby se jejich podélná osa shodovala s podélnou osou skutečného jevu. Podle přesnosti zobrazení daného objektu rozlišujeme liniové značky na:[4]

- **geometricky přesné** – vyjadřují skutečný tvar objektu, kde limitujícím faktorem je jenom měřítko mapy. Čáry jsou definované přímkovými úseky (hranice) nebo jsou dány přímo matematicky (geografická síť v mapě).
- **topograficky přesné** – v tomto případě se zanedbává skutečná šířka objektu a zakresluje se do mapy objekt s konstantní šířkou, která bývá většinou větší než u skutečných objektů (vodní toky, komunikace).
- **schematicky přesné** – v tomto případě se vyjadřuje skutečnost, že mezi bodovými prvky existuje nějaké spojení (letecké nebo námořní linky).

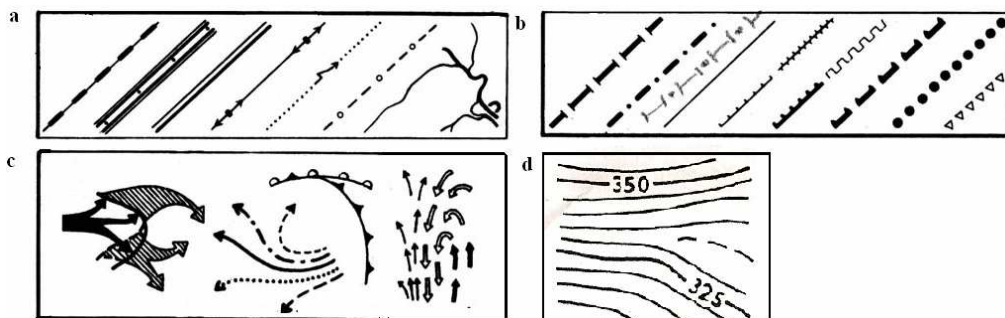
Čapek (1992) rozlišuje liniové značky podle účelu na půdorysné, areálové, pohybové a izolinie (obr. 3).

- **půdorysné linie (identifikační)** – slouží k znázorňování obrysů konkrétních objektů, které jsou jednoznačně dané svým délkovým rozměrem, zatímco šířku v měřítku mapy nelze ani vyjádřit (obr. č. 4 a). Většinou se jedná o komunikace, vodní síť, inženýrské sítě či elektrická vedení. Síla čáry slouží jako identifikátor kvality nikoli kvantity. Proto se větší, stálé a důležitější objekty vykreslují výraznější liniovou značkou (silná, souvislá, vícečará) a nevýznamné, menší nebo podzemní objekty se volí méně výrazná liniová značka (slabá, jednočará, přerušovaná).
- **areálové linie (hraniční)** – znaky, které vymezují plochy se stejnou kvalitou nebo ohraničují určitý objekt (obr. č. 4 b).. Můžeme sem zařadit např. administrativní a státní hranice, okraje lesa, hranice přírodních celků, břehové linie, ohraničení parcel. Při zobrazování shodného průběhu liniových značek mají přednost půdorysné před areálovými, např. okraj lesa se zakreslí, pokud ji netvoří silnice. Areálové linie sice znázorňují hranice určitého areálu, ale už převážně nevypovídají o jeho druhu. Proto se areál vymezený hraniční linií často ještě zvýrazňuje pomocí plošných metod (barva, struktura, rastr, popis).



Obrázek 3 - Ukázka různého použití linií v mapě (upraveno podle [9])

- **pohybové linie** – linie, které znázorňují libovolné dynamické jevy, které se mění v čase (obr. č. 4 c). Jejich dominantou je používání šipek znázorňujících pohyb sledovaného jevu. Oproti topografickým a geografickým mapám, kde se ve většině případů znázorňují pouze mořské proudy, nacházejí pohybové čáry velké využití v tematických mapách, např. válečná tažení, znázorňování dopravy, tahy ptáků.

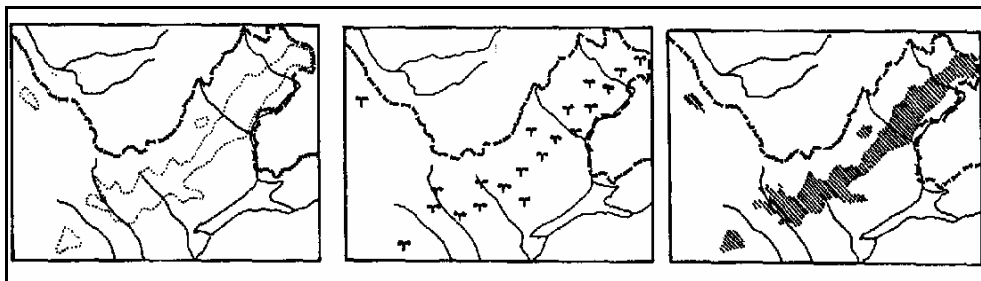


Obrázek 4 - Liniové značky - a) půdorysné, b) areálové, c) pohybové, d) izolinie (upraveno podle [21])

- **izolinie** – jedná se o linie spojující místa se stejnou hodnotou sledované veličiny (obr. č. 4 d). Podmínkou je však spojitý výskyt jevu na dané ploše, tzn. jev se bod od bodu plynule mění. Obvykle se izolinie používají pro interpretaci přírodních jevů, např. tlak vzduchu, teplota, úhrn srážek. Mnoho izolinií má svůj vlastní název, pro zajímavost jsou uvedeny dva z nich: izochrony – čas; stejná časová dostupnost z určitého místa, vrstevnice (izohypsy) – nadmořská výška atd.

1.3 Prezentace plošných jevů

Plošné nebo tzv. areálové znaky vyjadřují znázornění objektů rozložených na ploše – areálu. Jejich použití může být samostatné nebo ve spolupráci s liniovými znaky. Buď zobrazujeme nespojité jevy – zobrazení plošných značek pomocí areálových čar nebo jevy spojité – zobrazení znaků omezených prostřednictvím izolinií. Areály mohou tvořit souvislou oblast (mít mezi sebou hranice), jiné jsou izolovány - mají ostrovní povahu (vymezení chráněného území v krajině) a další se překrývají (pěstování plodin na určitém území, rozšíření národností na určitém území). Pro vyjádření požadované hodnoty ploše mapy slouží jako kartografický vyjadřovací prostředek ve většině případů barva a v mnoha případech i rast. Dalšími prostředky mohou ještě být autotypický tón a popis areálu [1].



Obrázek 5 - Způsoby vymezení areálu (upraveno podle [3])

1.3.1 Barva

Barva patří mezi jednoznačně nevhodnější způsob vykreslování ploch, protože poskytuje nejvíce možností pro kvalitativní rozlišení areálů. Podle Čapka (1992) má barva mezi kartografickými vyjadřovacími prostředky výjimečné postavení, poněvadž je samostatným vyjadřovacím prostředkem a zároveň může být rovněž součástí všech ostatních. Barva plní zpravidla dvě základní funkce. V první řadě se jedná o barevné provedení mapy, které je součástí mapového jazyka a nositelem určité informace. Druhou funkcí je zvýraznění názornosti mapy a jejího estetického účinku [5]. Pomocí barvy se v mapách dosahuje jistého oživení, zpřehlednění a v neposlední řadě poskytnutí značných možností pro rozlišení. Použití správných barev je velice důležité, protože nevhodné barvy mohou kvalitní mapu výrazně znehodnotit.

Parametry barvy

Barvu můžeme charakterizovat třemi parametry – tónem, světlostí a sytostí.

Tón

Tón je charakterizován vlnovou délkou. Je to v podstatě druh barvy, pro který máme nějaké pojmenování (barva modrá, červená atd.). Jedná se o umístění barvy ve spektrální řadě. Rozlišujeme dvě skupiny barev: **pestré** (chromatické) a **nepestré** (achromatické). Pestré barvy jsou barvy spektrální – červená, oranžová, žlutá, zelená, modrá a fialová. Nepestré (neutrální) barvy jsou – bílá, černá a různé odstíny šedi.

Světlost

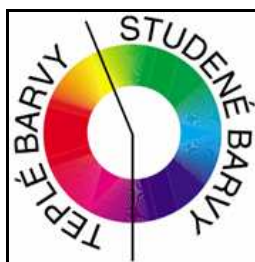
Světlost (jasnost) značí intenzitu barvy. Podle jasu se rozlišují barvy **světlé** a **tmavé**. Světlé barvy jsou barvy čisté nebo barvy, které vznikly míšením příslušných chromatických barev. Tmavé barvy vznikají s příměsí šedi, někdy také míšením dalších příslušných chromatických barev.

Sytost

Sytost (čistota) vyjadřuje podíl čisté pestré barvy a barvy nepestré ve výsledné lomené barvě namíchané pro tisk. Ukazuje rozdíl vjemu barvy chromatické od vjemu barvy achromatické. Podle sytosti se dělí na barvy **syté** a **bledé**.

Existuje celá řada dělení barev a jejich chápání. Jedním z významných činitelů, který na člověka výrazným způsobem působí, je tzv. psychologické působení barev. Projevuje se třeba vyvoláváním vjemu hloubky, pocitů tepla nebo chladu, vzrušivosti, optickou váhou barev atd. Při výběru barev hraje důležitou roli účel, pro který je mapa tvořena.

Jako příklad jednoho z mnoha dělení je uvedeno rozdělení barev na **studené** a **teplé** – vyjadřující pocit tepla nebo chladu. Barvy spektra lze rozdělit na chladné a teplé podle jednoduchého klíče. K jejich určení se používá chromatický (barevný) kruh – tedy kruh, obsahující všechny barvy spektra. (obr. 6)



Obrázek 6 - Studené a teplé barvy

V dnešní době se v kartografii používají spíše barvy jasnější, nepřilíš syté, které mapy oživují a stávají se zajímavějšími a samozřejmě estetičtějšími nežli dříve hojně používané syté a tmavé barevné odstíny.

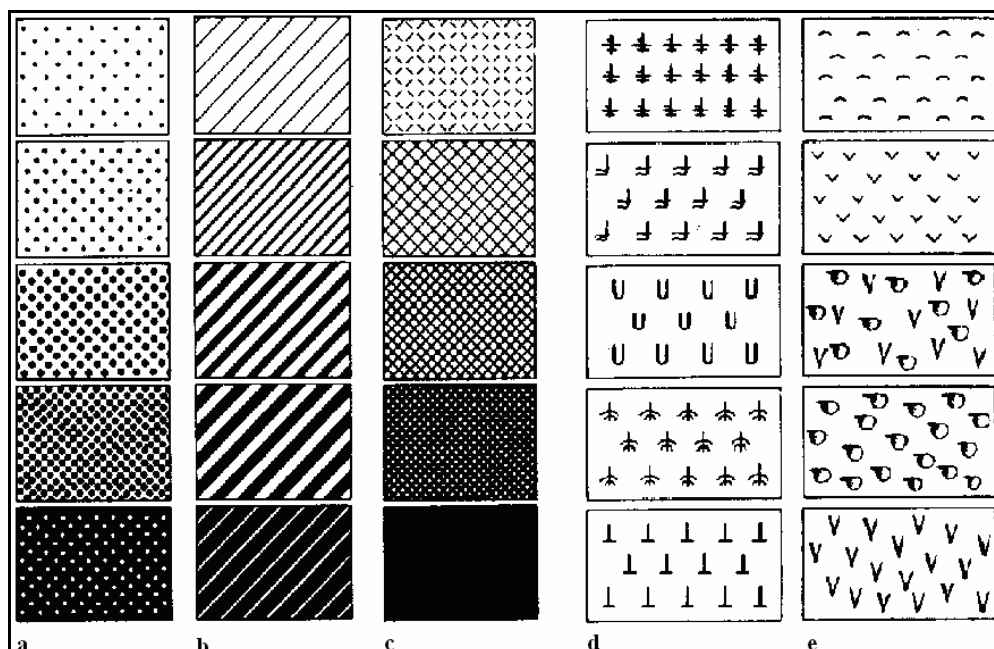
1.3.2 Rastr

„Rastr je způsob vyjádření kvalitativních a kvantitativních charakteristik plošných jevů pomocí pravidelně nebo nepravidelně rozmíšených bodových nebo liniových kartografických znaků.“ [4, s 63]
Rastr je soubor grafických prvků (bodů, čar, písmen, číslic), které se opakují a jsou rozmístěny po určité části plochy a vytvářejí vzorek. Užití nachází jak v jednobarevných mapách, kde nahrazuje barvu, tak i v mapách barevných, ve kterých ji doplňuje tam, kde se překrývá několik areálů [1].

Rastry se můžou rozdělovat takto [5]:

- **dle geometrické povahy:** – bodový
– liniový (tzv. šrafura)
- **dle rozmístění znaků:** – pravidelný
– nepravidelný
- **dle provedení:** – barevný
– černobílý
- **dle užití:** – kvalitativní
– kvantitativní

Rastr tvořící obrazce, popř. body (bodový nebo-li puntíkový rastr) se nazývá **vzorkový rastr** (obr. 7 a) a může se lišit svým tvarem, hustotou, rozměry a uspořádáním. **Liniový rastr** (obr. 7 b, c) se vyznačuje souběžnou osnovou čar (někdy označované též jako šraf) vedených jedním nebo více směry (křížení). Linie se mohou lišit tvarem, tloušťkou, hustotou a orientací. Jeho hlavní využití je na tematických mapách.



Obrázek 7 - Kvantitativní rastry (a, b, c) a kvalitativní rastry (d, e) (upraveno podle [15])

Pravidelné uspořádání znaků má např. sad, les, louka a nepravidelné např. skalní suť, mořský led nebo písčité duny.

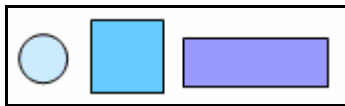
Kvalitativní rastr se používá pro znázornění kvalitativní rozlišení vyjadřovaného jevu – jeho kategorií (obr. 7 d, e). Např. skladba lesa, národnostní složení, geologie atd. Pro kvalitativní rastr se používá bodových i liniových znaků v pravidelném, výjimečně v nepravidelném rozmístění.

Pro kvantitativní rozlišení vyjadřovaného jevu se využívá kvantitativního rastru (obr. 7 a – c), např. hustota zalidnění, hektarové výnosy atd.

Zvláštním případem omezeného použití rastru, kde by šrafování celé plochy bylo zbytečné a nepřehledné se používají tzv. **lemovky**. Např. státní hranice jsou lemovány rastrem z krátkých souběžných čárek.

1.4 Kartodiagram

Kartodiagram je jednou z metod pro vyjádření kvantitativních údajů na mapě. Kartodiagramy jsou tematické mapy s dílčími územními celky, do kterých jsou pomocí diagramů znázorněna statistická data (většinou se jedná o absolutní hodnoty). Diagramy jsou znaky zpravidla geometrické povahy (kruh, čtverec, obdélník, trojúhelník atd.) [20].

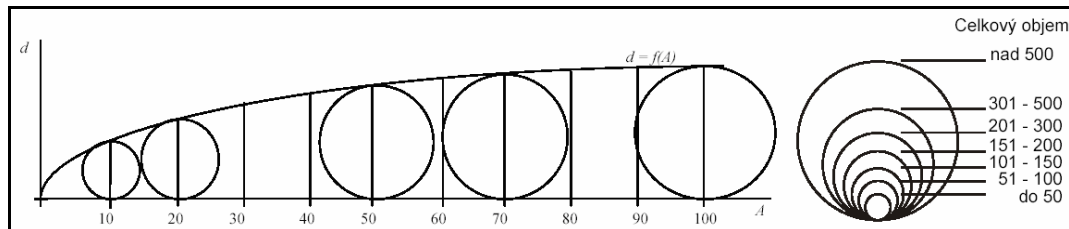


Obrázek 7 - Jednoduché kartodiagramy (zdroj: autor)

Kartodiagramy se dělí na bodové, liniově a plošně lokalizované. Kartodiagramy bodové a plošně se v podstatě liší pouze tím, že se vztahují buď k bodu nebo ploše. Z tohoto důvodu se práce zabývá pouze plošně lokalizovanými kartodiagramy.

Jedním z důležitých parametrů kartodiagramu je velikost diagramového znaku, který reprezentuje kvantitu a mění se podle intenzity jevu. Z tohoto pohledu se dají za kartodiagramy považovat i znaky symbolizující sídla, které svou měnící se velikostí vyjadřují počet obyvatel v daném sídle.

Nástroj pro měření velikosti znaku se nazývá velikostní stupnice. Velikostní stupnice mají různou povahu, dělí se na stupnice plynulé nebo intervalové (obr. 8).



Obrázek 8 - Plynulá a intervalová stupnice upraveno podle [5]

Druhy kartodiagramů

1.4.1 Bodové kartodiagramy

Jak bylo už výše popsáno, bodové kartodiagramy se vztahují k určitému bodu v mapové ploše. Nevyjadřují hodnoty platné pro celé území, ale pouze pro body, ve kterých byly zjištěny.

1.4.2 Plošné kartodiagramy

Vztahují se k určité ploše a vyjadřují hodnotu pro územní celek (stát, světadíl, administrativní jednotka atd.). Většinou se umísťuje do středu nebo těžiště plochy a zakreslují se tak, aby byl celý na území sledované plochy. Pokud se toto nepodaří zajistit, používá se k upřesnění jiných řešení (použití šipek, čísel). Dělí se podle způsobu konstrukce a počtu znázorňovaných jevů.

Jednoduchý diagram

Používá se pro znázornění pouze jednoho jevu, a to jedním geometrickým tvarem, který se s narůstající intenzitou sledovaného jevu mění (např. hustota zalidnění, počet nezaměstnaných) (obr. 7).

Složený diagram

Pomocí diagramů různých geometrických tvarů zobrazuje více jevů nebo více charakteristik k jednomu území. Kartodiagram se může lišit tvarem, polohou nebo orientací stejného tvaru diagramu (obr. 9 a). Přitom velikost může být stejná nebo rozdílná [5]. Pro všechny použité jevy musí být uvedena velikostní stupnice.

Součtový diagram

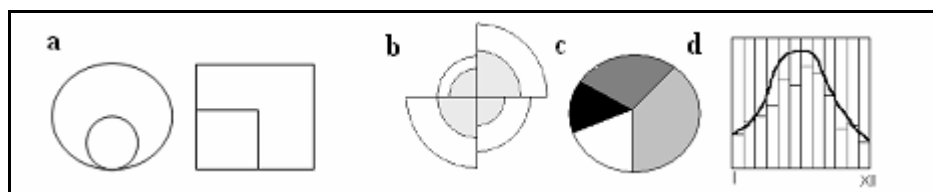
Vyjadřuje současně vnitřní strukturu jevu a součet těchto struktur (obr. 9 b) (např. počet věřících podle druhu náboženství). Velikost obrazce odpovídá celkové hodnotě a vnitřní struktura podílu jednotlivých složek jevu. Kvalita je vyjádřena barvou nebo rastrem.[5]

Strukturní diagram

Strukturní kartodiagramy (obr. 9 c) vyjadřují především strukturu kvantitativních jevů bez znázornění velikosti výsledných součtů těchto struktur. Plocha diagramu představuje sto procent (počet připojení k internetu) jevu a je rozdělena na jednotlivé dílčí složky (bezdrátové, pevné připojení).

Dynamický diagram

Při tvorbě tohoto diagramu (obr. 9 d) se používají dynamické jevy (jevy, které se mění v čase). Zobrazují se kvantitativní charakteristiky v čase (např. růst počtu obyvatel, roční úhrny srážek).



Obrázek 9 - Typy diagramů, a) složený, b) součtový, c) strukturní, d) dynamický (upraveno podle [5])

1.4.3 Liniové kartodiagramy

Kromě bodových a plošným kartodiagramů se na tematických mapách využívá též liniových (stuhových, pásových, proužkových) kartodiagramů, kde se vyjadřuje jak velikost jevu, tak jeho směr. Velké využití nacházejí v dopravních mapách při vyjadřování dopravní zátěže. Kvalita se vyjadřuje barvou nebo rastrem. Druhy liniových kartodiagramů jsou obdobné jako u plošných kartodiagramů.

Jednoduchý a složený liniový diagram

Vyznačují buď jeden (jednoduchý) nebo více charakteristik současně (složený) (obr. 10 a, b).

Součtový liniový diagram

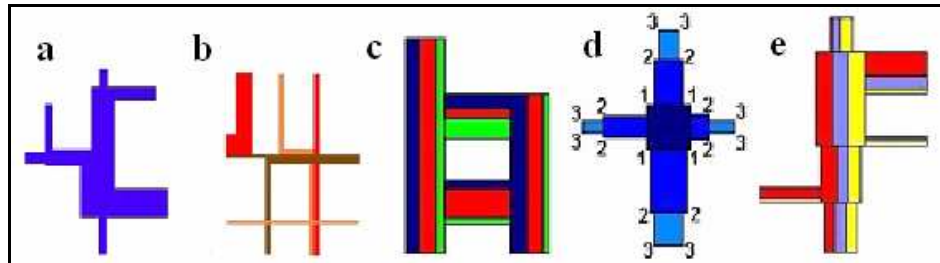
Šířka linie je součtem šířek jednotlivých dílčích linií, které znázorňují kvantitu jednotlivých jevů (obr. 10 c).

Strukturní liniový diagram

Celková linie má stále konstantní šířku – proměnlivá je tloušťka dílčích linií, které znázorňují podíl jednotlivých částí na celku. Je podobný součtovému diagramu. (obr. 10 d)

Izochronní liniový diagram

Obdoba jednoduchého liniového kartodiagramu (obr. 10 e), kde délka linií vycházejících z určitého střediska je rozdělena na úseky, které odpovídají stejným časovým intervalům [5].



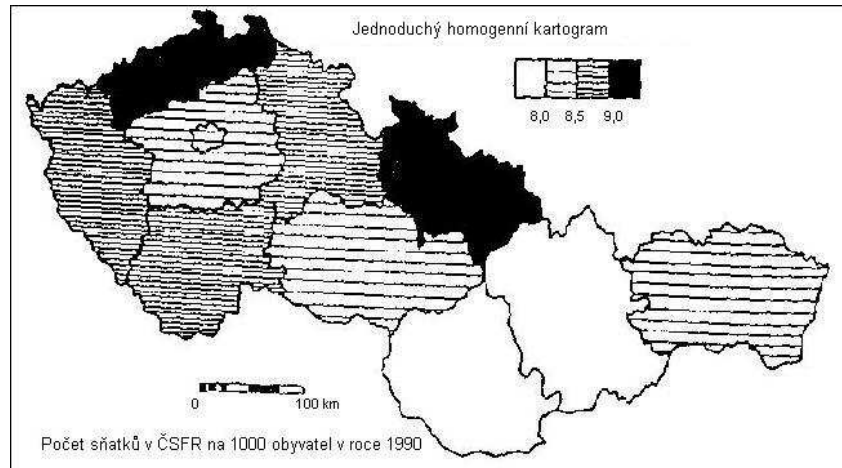
Obrázek 10 - Liniové kartodiagramy, a) jednoduchý, b) složený, c) strukturní, d) izochronní, e) součtový (upraveno podle [7])

1.5 Kartogramy

Kartogram je mapa s dílčími územními celky, do kterých jsou plošným způsobem znázorněna statistická data (jedná se o relativní hodnoty) většinou geografického charakteru - Kaňok (1999). Kartogram je jednou z nejvíce používaných metod tematické kartografie.

Podmínkou pro data je základem kartografický areál jako nositel informace, které nejsou v areálu rozmístěny rovnoměrně, ale používá se střední hodnota nebo interval hodnot. Další důležitou věcí je, aby data byla přepočtena na jednotku plochy (např. počet obyvatel na km² nebo výnos obilí z ha atp.).

Pro vyjádření vnější formy stupnic používáme buď barvu, nebo šrafování. Hustota šrafování závisí na intenzitě jevu (čím vyšší intenzita, tím hustější šrafování) (obr. 11).



Obrázek 11 – Kartogram [12]

K základnímu dělení kartogramů patří jednoduchý, složený, strukturní, síťový a objemový.

Jednoduchý kartogram

Vyjádřuje pro každý areál jednu kvantitativní charakteristiku. Plocha areálu je vyplněná buď odstínem barvy, nebo rastrem (bodový, liniový).

Složený kartogram

Vyjádřuje nezávisle na sobě více jevů současně. Slouží pro snadné a rychlé porovnání jednotlivých závislostí v areálech. Jevy se znázorňují tak, aby se daly od sebe zřetelně odlišit. Pro vyjádření intenzity jednotlivých jevů slouží velkou měrou používání na sebe kolmých šrafů.

Strukturní kartogram

Slouží k vyjádření vnitřní struktury jevu děleného na dílčí složky. Šikmé pásy konstantní šířky rozdělí plochu a každý pás ještě dělen uvnitř areálu na dílčí pásy představující jednotlivé kvantitativní charakteristiky. Teto kartogram působí poměrně nepřehledně, proto se v praxi moc nevyskytuje.

Síťový kartogram

Plocha mapy je rozdělena do pravidelných geometrických obrazců (čtverce, trojúhelníky apod.). Geometrické obrazce zpravidla nekopírují hranice geografické.

Objemový kartogram

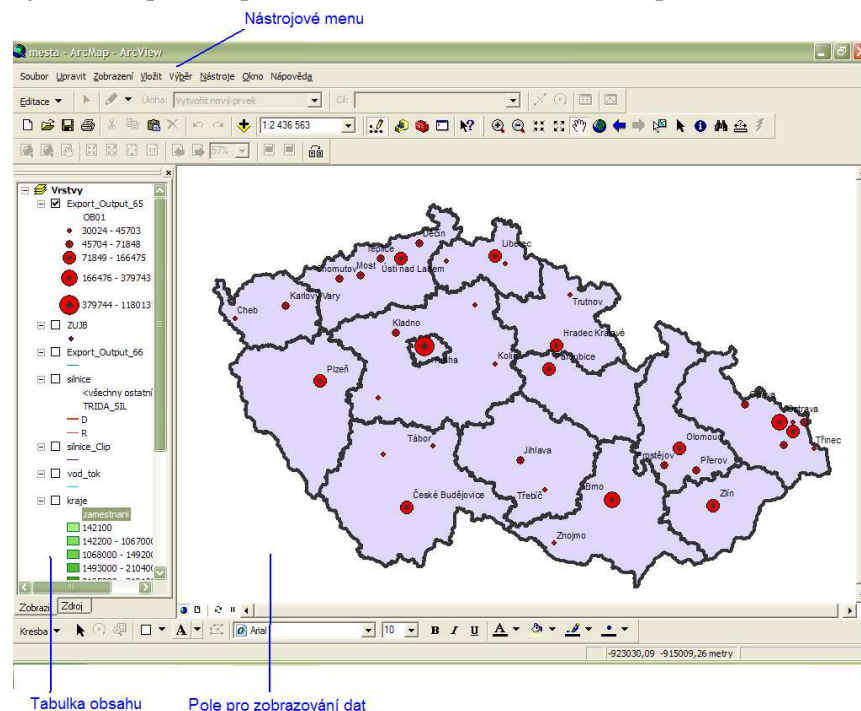
Objemový kartogram je prostorovým vyjádřením jednoduchého kartogramu, kde kvantitativní hodnoty jsou charakterizovány výškou. Dílčí areály jsou vyvýšené podle relativní hodnoty intenzity jevu.

2 Softwarové prostředí

ArcGIS 9.1 je jedním ze sady softwarových produktů firmy ESRI. ArcGIS Desktop je integrovaná sada aplikací GIS, kterou používají profesionálové pro vytváření, shromažďování, vyhodnocování a prezentaci informací o určitém území. Obsahuje řadu aplikací, jako je např. ArcMap, ArcCatalog a ArcToolbox. ArcGIS Desktop je k dispozici ve třech úrovních funkčnosti (ArcView, ArcEditor a ArcInfo). ArcView je zaměřen na komplexní využití dat, jejich analýzu a tvorbu map, ArcEditor přidává k funkcionalitě pokročilou geografickou editaci a tvorbu dat a ArcInfo je kompletní, profesionální desktop GIS obsahující úplnou funkcionalitu GIS včetně výkonných nástrojů pro zpracování prostorových dat [10]. Například modul Kartografie v aplikaci ArcToolbox na úrovni ArcView ve verzi ArcGIS 9.1 není aktivní. Ale ve verzi ArcGIS 9.2 na úrovni ArcInfo je plně funkční. Nástroje v modulu Kartografie jsou navrženy k tvorbě dat a produkci specifických map, které pomáhají k dodržování specifických kartografických standardů. Například obsahuje nástroj pro tvorbu maskovacích tvarů za účelem vytváření map.

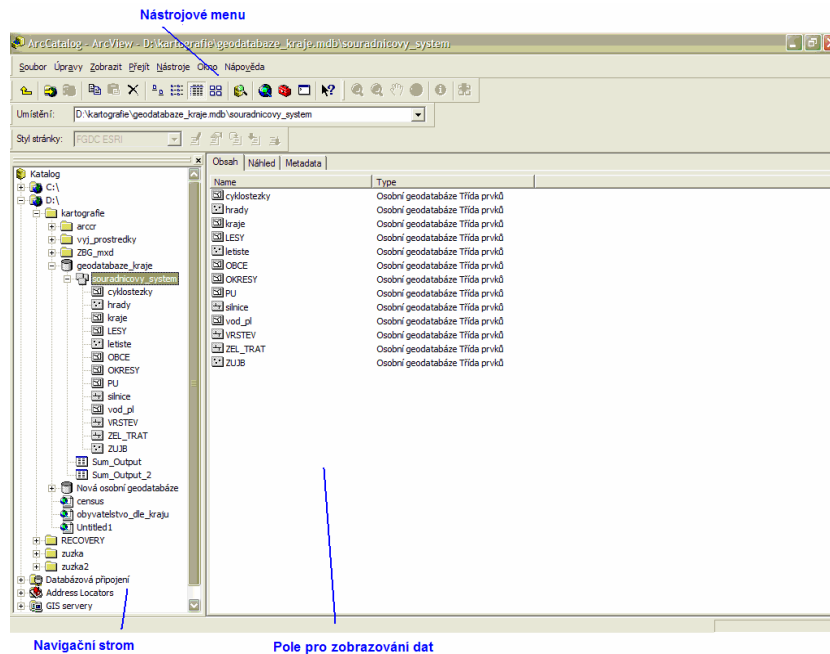
V dnešní době mnoho geografických informačních systémů napomáhá kartografii ke zkvalitnění tvorby map, proto další kapitoly této práce budou převážně věnovány tvorbě a hodnocení kartografických vyjadřovacích prostředků v prostředí ArcGIS 9.1.

Jednou z hlavních aplikací ArcGIS 9.1 Desktop je již výše zmíněná aplikace ArcMap, která slouží pro mapově orientované úlohy nejen kartografické povahy, ale i pro editaci dat a pro GIS typických prostorových analýz. Prostředí ArcMapu se dá rozdělit na 3 hlavní části: zobrazení geografických dat – Tabulka obsahu, zobrazení výkresu mapy – Pole pro zobrazení dat a Nástrojové menu (obr. č 12). Zobrazení geografických dat je realizováno formou jednotlivých vrstev, kde každá zaznamenává pouze jeden typ dat (bod, linii, polygon). Umí pracovat jak s vektorovými, tak i rastrovými daty. Pro tuto práci jsou však použita pouze vektorová data z volně dostupné z databáze ArcČR 500.



Obrázek 12 - Prostředí ArcMap

Další aplikace, která slouží k organizování, uspořádávání a prohledávání geografických informací, se nazývá ArcCatalog. Je používán k zakládání a tvorbě geodatabáze. Lze konstatovat, že je to takový průzkumník, vytvořený speciálně pro organizaci databází, map a metadat. Prostředí ArcCatalogu je možné rozdělit na několik částí: v levé části se nachází navigační strom umožňující rychlý přístup k vybraným datům, v pravé části okna je Pole pro zobrazení dat se třemi záložkami a nahoře v okně je zobrazeno Nástrojové menu.



Obrázek 13 - Prostředí ArcCatalog

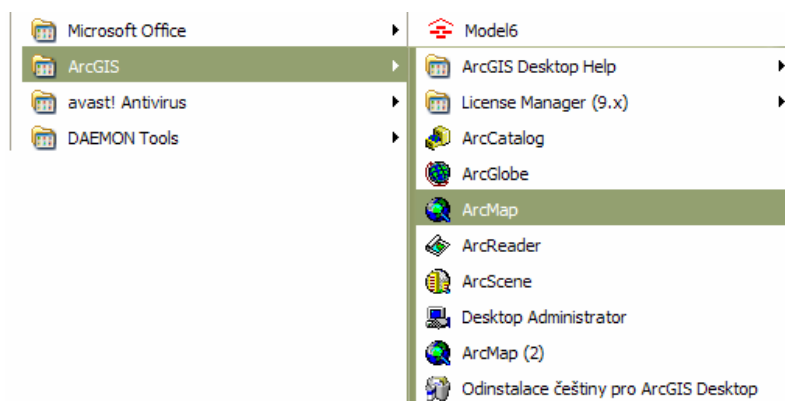
Aplikace umožňující provádět různé druhy analýz se nazývá ArcToolbox. Protože pro tuto práci nenachází adekvátní uplatnění, nebude s ní dále pracováno.

Pro hodnocení dostupnosti nástrojů v prostředí ArcGIS 9.1 pro kartografické vyjadřovací prostředky byla použita data z ArcČR 500 a souřadnicový systém S-JTSK. V ArcCatalogu byla vytvořena nová osobní geodatabáze. Následně do geodatabáze byla přidána datová sada prvků, kde byl nadefinován souřadnicový systém S-JTSK spolu se souřadnicemi. Všechny použité vrstvy z ArcČR 500 byly zkopírovány do této databáze.

Základní operace

Tato část je zaměřena na základní operace, které jsou nutné k další práci s mapovými znaky. Jedná se o spuštění programu ArcMap a následné načtení dat. Je možné pracovat již se stávajícím mapovým dokumentem nebo si vytvořit nový (vlastní). Pro seznámení, hodnocení a následnou modifikaci základních parametrů kartografických prostředků budou v tomto případě použity různé bodové, liniové a plošné vrstvy z již zmiňované volně přístupné databáze ArcČR 500.

Spuštění ArcMapu se realizuje jak z nabídky Start (Start – ArcGIS – ArcMap), tak přes vytvořenou ikonu.

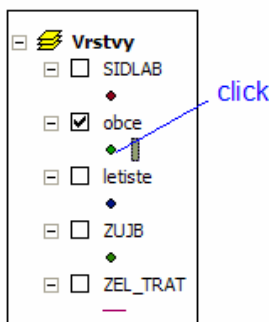


Obrázek 14 – Spuštění ArcMap

2.1 Bodová metoda

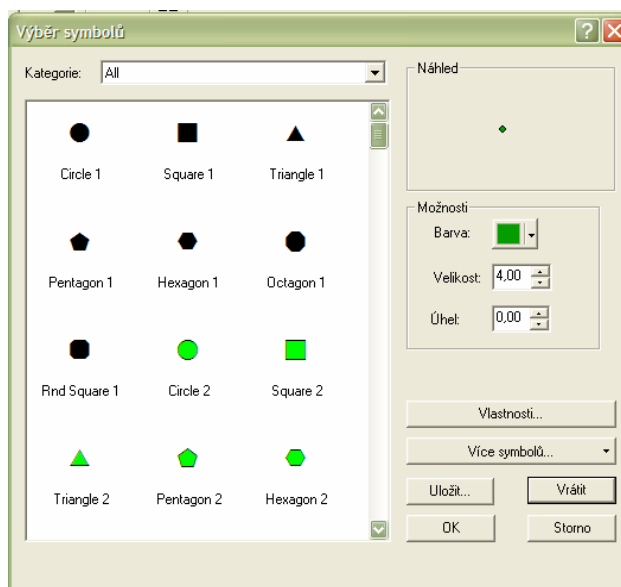
ArcMap se vyznačuje velkou škálou nástrojů pro modifikaci bodového znaku. Jak už bylo v první části této práce uvedeno, bodové znaky lze dělit dle Čapka (1992) na geometrické, symbolické, obrázkové a písmenové. ArcGIS lze využít při tvorbě všech těchto druhů bodového znaku. ArcGIS umožňuje vyjádřit bodové jevy všemi výše popisovanými metodami. Tato kapitola je rozdělena na dvě části. První z nich obecně popisuje jednotlivé nástroje pro jakoukoliv změnu bodového znaku a druhá část se zabývá realizací konkrétního druhu bodového znaku.

Pro modifikaci bodového symbolu slouží dialogová okna *Výběr symbolů* (obr. č. 16) a *Vlastnosti vrstvy*. *Výběr symbolů* se zobrazí po kliknutí na určitý znak v okně Tabulka obsahu vrstev (obr. č. 15). Kliknutím pravého tlačítka na vrstvu a zvolením *Vlastnosti* – se zobrazí dialogové okno *Vlastnosti vrstvy*. Pro úpravu symbolu se zvolí záložka *Nastavení symbolů* a klikne se na příslušný symbol.



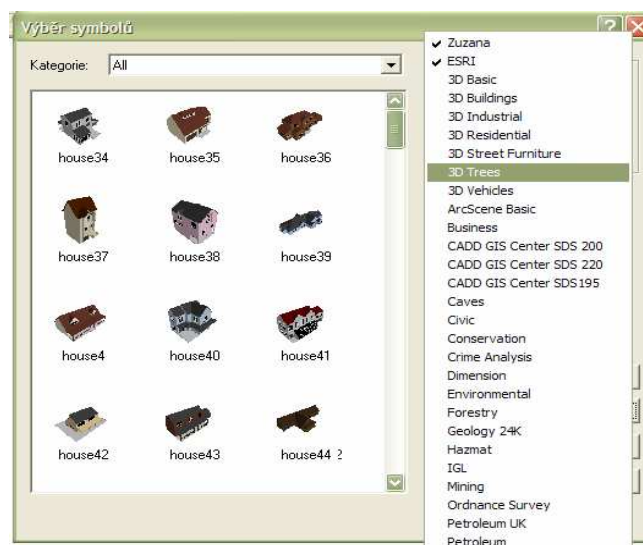
Obrázek 15 - Postup při zobrazení okna Výběr symbolů

V levé části okna *Výběru symbolů* (obr. č. 18) se zobrazují kategorie symbolů, v pravé části se nachází náhled na symbol, možnosti symbolu a další tlačítka pro různé operace. Uživatel si může volit mezi různými kategoriemi zobrazovaných symbolů.



Obrázek 16 - Dialogové okno Výběr symbolů

Počet kategorií může být rozšířen o další znakové symboly, které budou reprezentovat konkrétní zájmový jev. Lze to realizovat pomocí tlačítka *Více symbolů*, kde se rozbálí nabídka kategorií mnoha dalších použitelných znaků (např. 3D objekty, veřejné značky, environmentální a lesnické povahy apod.)



Obrázek 17 - Výběr symbolů (3D)

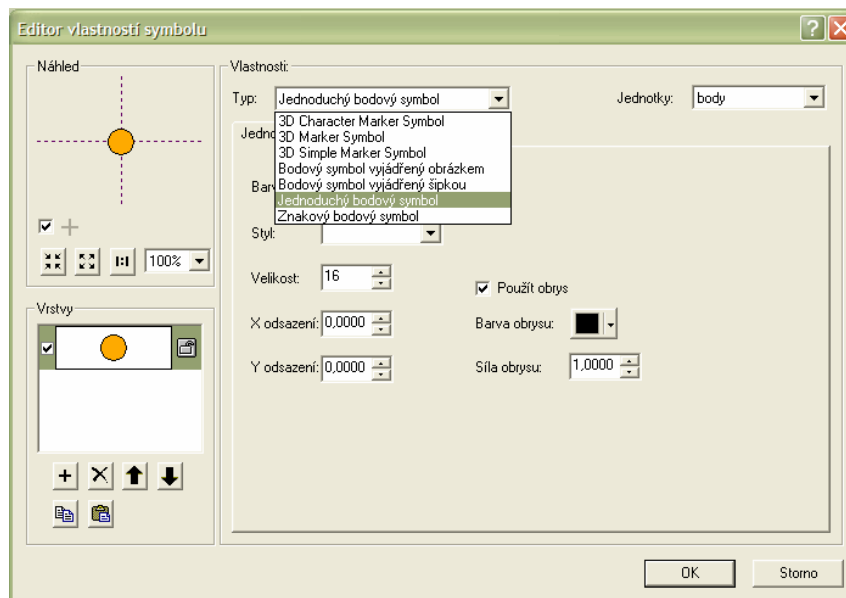
ArcGIS je také velice vhodné prostředí pro modifikaci parametrů bodových symbolů. V dialogovém okně *Výběr symbolů* lze modifikovat barvu, velikost a orientaci znaku. Při rozbalení nabídky barev se zobrazí paleta základních barev, kterou lze ještě rozšířit pomocí tlačítka *Více barev* a zvolit vlastní barvu. Protože barva je samostatný vyjadřovací prostředek, bude se jím detailně zabývat jedna z dalších kapitol.

Dalším nástrojem pro modifikaci symbolu je dialogové okno *Editor vlastností symbolu* (obr. č. 18), které se zobrazí po kliknutí na tlačítko *Vlastnosti* v okně *Výběru symbolů*. Toto okno obsahuje analogické nástroje pro změnu parametrů jako dialogové okno *Výběr symbolů* (tzn. dá se měnit barva, velikost a úhel symbolu) a nabízí ještě další rozšiřující nástroje. Lze měnit typ zobrazovaného

symbolu (jednoduchý bodový symbol, bodový symbol vyjádřený obrázkem, znakový bodový symbol, 3D symboly a další); nastavit odsazení od středu kartézských souřadnic x a y a jednotky symbolu – typografické (body), metrické (milimetry, centimetry) a palce; můžou se přidávat vrstvy a nabízí se tu možnost použití obrysu.

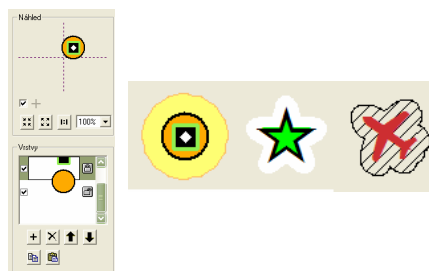
Nástroj *Vrstvy* umožňuje vytvořit symbol z několika vrstev. Vrstvy se můžou libovolně přidávat, odstraňovat, měnit zobrazovací pořadí. Samozřejmě je umožněno měnit i jejich barvu, velikost, odsazení os x a y , styl a použít obrys symbolu a jeho příslušné parametry (barva obrysu, síla obrysu). Kolem každého symbolu je možné vytvořit tzv. *masku* (aureolu), která daný symbol ohraničí podle uživatele nadefinovaných vlastností (velikost masky, barva výplně, struktura výplně, barva obrysu).

Pole *Vlastnosti* se mění podle zvoleného typu symbolu. Na obr. č. 18 je pole možností pro jednoduchý bodový symbol, kde lze měnit již výše zmíněné parametry. Změna nastává při zvolení 3D typu symbolu, kde se samozřejmě zobrazí tři osy (X, Y, Z), které pomáhají při rotaci symbolu a posouvání v prostoru. Velkou výhodou ArcGISu je, že dovoluje importovat vlastní obrázek, upravit jej a následně ho použít jako symbol reprezentující daný jev. Ovšem obrázky musí mít určitý formát podporovaný ArcGISem.



Obrázek 18 - Editor vlastností symbolu

U některých bodových symbolů je rovněž k dispozici nástroj pro vytvoření tzv. *masky*. Rozumí se tím vnější prostor okolo zájmového symbolu, jak ukazuje obr. č. 24. Lze upravit velikost, barvu masky, šířku obrysové čáry, její barvu, a to vše dle přání uživatele pod tlačítkem *Symbol*.



Obrázek 19 - Tvorba masky u bodového symbolu

Následující odstavce jsou zaměřeny na realizaci konkrétních příkladů pro tvorbu jednotlivých druhů bodových znaků. Na počtu obyvatel v ČR, na lokalizaci finančních úřadů v Pardubickém kraji a na lokalizaci hraničních přechodů v Plzeňském kraji bude ukázán příklad tvorby geometrického bodového symbolu. Mezinárodní letiště v ČR a síť permanentních stanic pro určování polohy v ČR poslouží jako příklad a ukázka tvorby symbolického bodového znaku. Symbol stanice bude reprezentovat vložený rastrový obrázek symbolizující daný objekt.

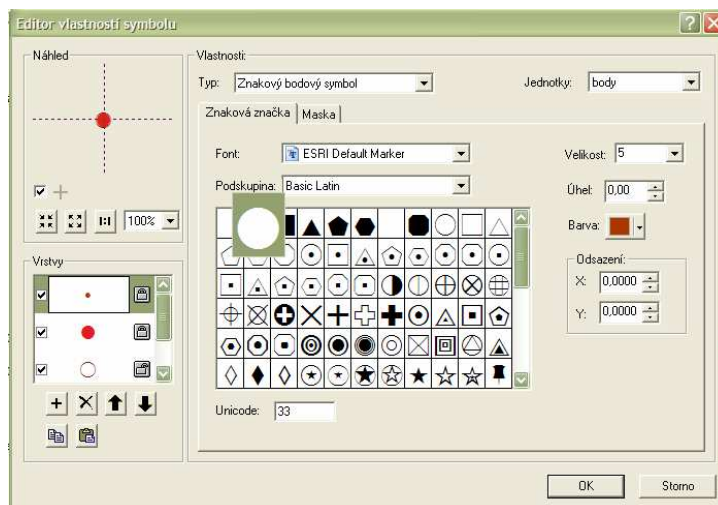
2.1.1 Geometrický bodový znak

Města podle počtu obyvatel v ČR

Tato mapa (příloha č. 1) reprezentuje města v České republice, která mají více než 30 000 obyvatel. Dále jsou rozdělena do pěti kategorií, kde každá ukazuje, kolik se lidí nachází v příslušných sídlech. Kategorie jsou reprezentovány různou velikostí bodového geometrického symbolu - kruhem. Jedná se tedy o vyjádření kvantity velikostí a strukturou symbolu.

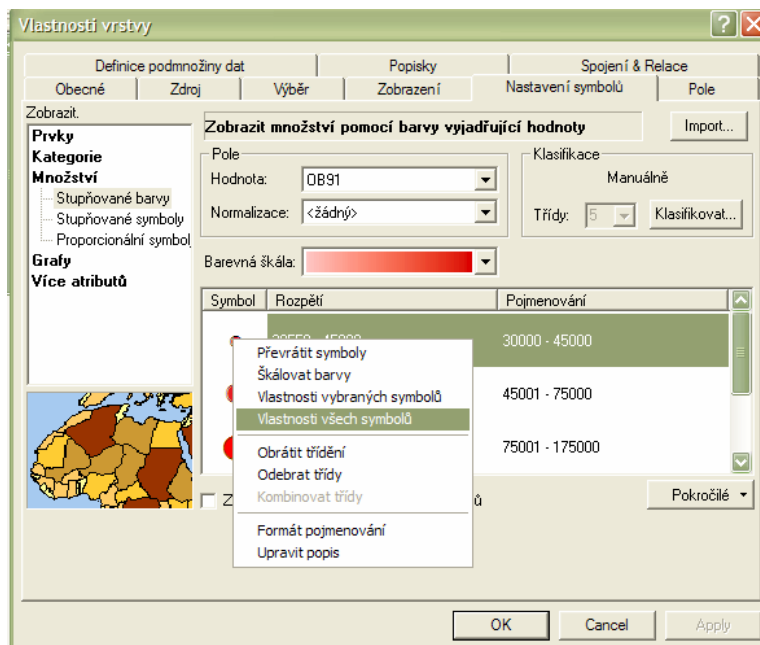
Symbol se skládá z více vrstev – první čtyři kategorie jsou složené ze tří a poslední pouze ze dvou vrstev. Úprava symbolu se dá realizovat dvěma způsoby. První způsob je obdobný jako u předchozích symbolů, kdy se kliknutím na příslušný symbol v tabulce obsahu vrstev zobrazí okno *Výběr symbolů* a dále se zvolí *Vlastnosti* a zde prování úpravy dle požadavku uživatele. Za nevýhodu tohoto způsobu se dá považovat fakt, že se musí upravovat všech 5 kategorií zvlášť. Druhý způsob řešení se nabízí přes dialogové okno *Vlastnosti vrstvy* (kliknutím pravým tlačítkem na symbol v tabulce obsahu vrstev a vybráním *Vlastnosti*) a přes záložku *Nastavení symbolů*. Zde lze nastavit pro všechny kategorie jeden symbol najednou, což se dá považovat za výhodu. Obě řešení byla provedena následovně:

1. způsob (obr. č. 20) – V okně *Výběr symbolů* byl vybrán zelený kruh s černou obrysovou čarou a následně v okně *Editace vlastnosti symbolu* upraven. Byla upravena *velikost* a *barva* – jak výplně (*velikost 14 bodů, barva červená*), tak obrysové čáry (*velikost 16 bodů, barva tmavě hnědá*). Byla přidána nová vrstva z výběru různých symbolů ze záložky *Znaková značka – kruh uprostřed* – pomocí tlačítka **+** v podokně *Vrstvy*. Zvolila se opět tmavě hnědá barva a velikost 5. Tento postup se provede pro každou kategorií.



Obrázek 20 - Modifikace symbolu - 1. způsob

2. způsob (obr. č. 21) – V okně *Vlastnosti vrstvy* na záložce *Nastavení symbolů* se klikne pravým tlačítkem myši na první symbol a vybere se *Vlastnosti všech symbolů*. Poté se zobrazí okno *Výběr symbolů* a postup upravení symbolu je stejný jako u způsobu 1. Po zadání všech potřebných parametrů se zobrazí všechny symboly z požadovaných vrstev, ale ve stejné velikosti. Tudíž se musí u každého symbolu upravit ještě jeho velikost.



Obrázek 21 - Modifikace symbolu - 2. způsob

Lokalizace finančních úřadů v Pardubickém kraji

Finanční úřad je opět zobrazen pomocí znakového bodového symbolu. Reprezentuje ho oranžový čtverec s vnější tmavou obrysovou linií a uprostřed se nachází znak dolaru (příloha č. 2).

Protože se jedná o finanční instituci, do nabídky symbolů byla přidána ještě sada obchodních symbolů (tlačítko *Více symbolů*). Opět byl v dialogovém okně *Výběr symbolů* v levé části vybrán symbol (černý čtverec s dolarem o velikosti 18 bodů) a následně v okně *Editor vlastností symbolů* (kliknutím na tlačítko *Vlastnosti*) upraven do požadované podoby. Jak je v příloze č. 2 vidět, symbol obsahuje dvě barvy. Místo černé barvy byla zvolena oranžová a velikost byla změněna na 37 bodů. Pro dobrou čitelnost symbolu na mapě byla kolem symbolu vykreslena tzv. maska – záložka *Maska*. Ve *Stylu* byla zvolena *Aureola* o velikosti 2 body a pod tlačítkem *Symbol* upravena její barva na tmavě hnědou. Po potvrzení modifikace symbolu se zavře dialogové okno a námi vytvořený symbol se zobrazí v dialogovém okně *Výběr symbolů*. Nyní už je symbol pro reprezentaci finančního úřadu v konečné podobě. Stisknutím tlačítka *OK* se vykreslí v poli pro zobrazování dat.

Hraniční přechody v Plzeňském kraji

Po načtení bodové vrstvy ArcMap automaticky přiřadil vrstvě hraniční přechody (dále HP) jednoduchý geometrický symbol, konkrétně kruh modré barvy velikosti 4. Pro následnou čitelnost mapy

se jedná o velmi nevýrazný symbol, proto je třeba jej upravit do požadované podoby. V tomto případě byl použit znakový bodový symbol – kruh oranžové barvy o velikosti 25 bodů (příloha č. 3). Realizovalo se to následovně:

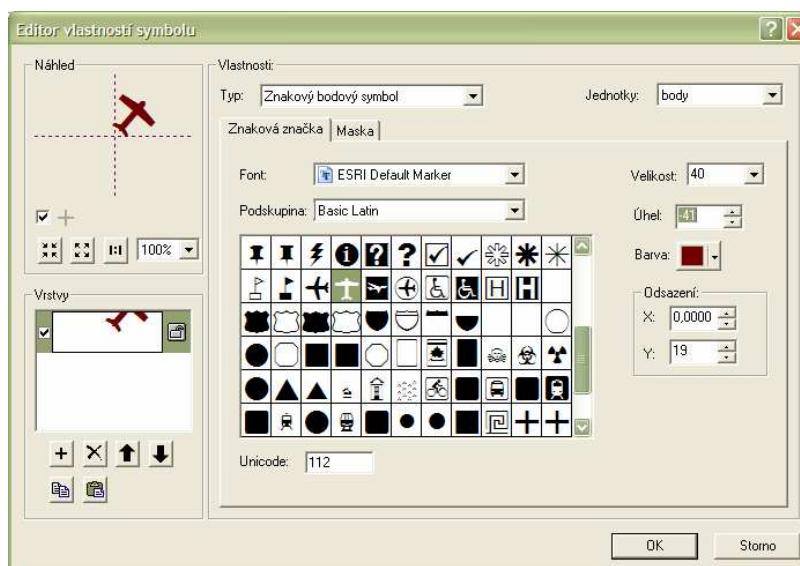
V dialogovém okně *Výběr symbolů* byl zvolen v levé části okna zelený kruh s černou obrysovou čarou. Následně byla pomocí nástroje *barva* a rolovací šipky upravena barva na oranžovou. *Velikost* byla upravena na požadovaných 25 bodů. Potvrzením tlačítkem OK se uloží změna a modifikovaný symbol je zobrazen v poli pro zobrazování dat.

2.1.2 Symbolický bodový znak

Mezinárodní letiště v ČR

Pro reprezentaci mezinárodních letišť v ČR byl použit symbol asociativní povahy – letadlo. V tomto příkladu je vyjádřena kvalita barvou symbolu. Mapa znázorňuje červeným letadlem pravidelný provoz a modrým letadlem nepravidelný provoz letišť (příloha č. 4). V ArcMapu se jedná o předdefinovaný znakový symbol tvořený jednou vrstvou.

Znovu musel být modifikován symbol, který ArcMap vykreslil. V okně *Výběr Symbolů* byl vybrán symbol letadlo. Je možné jeho základní parametry modifikovat v tomto okně, nebo si kliknutím na tlačítko *Vlastnosti* zobrazit dialogové okno *Editor vlastností symbolu* a změnu symbolu provést zde (obr č. 22). Pro pravidelný provoz letišť byla zvolena *barva* červená a pro nepravidelný modrá. Oba symboly byla nastaveny na *velikost* 40 bodů. Mohl by se nastavit *úhel* natočení letadla a *odsazení* od os *x* a *y* (obr. č. 22), ale v tomto případě se ponechá bez natočení.



Obrázek 22 - Modifikace bodového symbolu

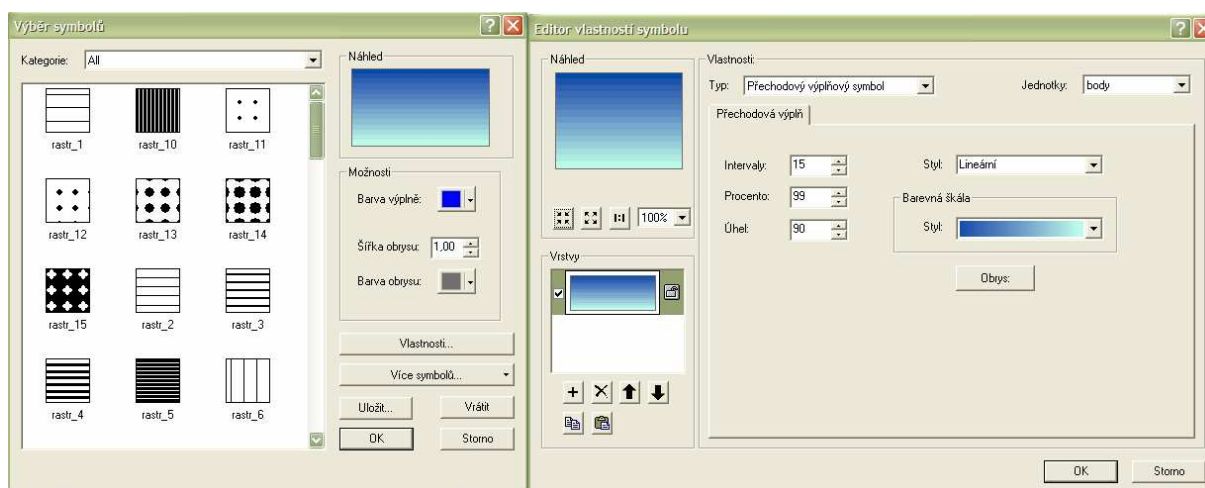
Síť permanentních stanic CZEPOS pro určování polohy v ČR

Tato mapa prezentuje rozmístění permanentních stanic CZEPOS (Czech Positioning System), které určují v reálném čase pozici pevného nebo pohyblivého objektu. Jinými slovy - CZEPOS poskytuje

uživatelům GPS korekční data pro přesné určení pozice na území České republiky. Symbolický bodový znak je v tomto případě znázorněn obrázkem reprezentující stanice.

Postup pro modifikaci symbolu je stejný jako v předchozích příkladech, liší se pouze v použitých nástrojích v okně *Editor vlastností symbolu*. Zvolí se *typ* symbolu – Bodový symbol vyjádřený obrázkem, kde se na záložce *Obrázková značka* objeví tlačítko *Obrázek*. Pomocí tohoto tlačítka je importován požadovaný obrázek reprezentující stanice. Poté je změněna jeho velikost na 25 bodů.

Okolo obrázku je vytvořena tzv. maska – záložka *Maska*. Na ní se zvolí *Aureola* (*velikost 2*) a tlačítkem *Symbol* se nastaví její parametry. V tomto případě je použit *typ* Přechodový výplňový symbol (obr. č. 23), kde jsou nastaveny parametry tak, aby výplň přecházela postupně od jedné barvy ke druhé.

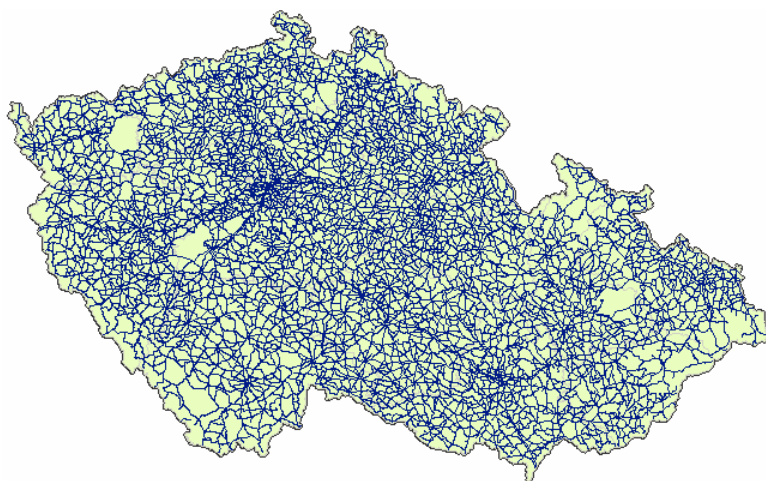


Obrázek 23 – Nastavení masky okolo symbolu

2.2 Liniová metoda

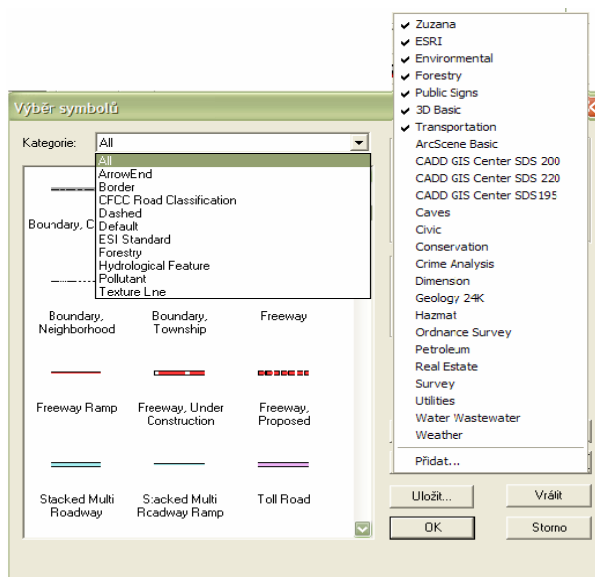
Pomocí liniové metody se v mapách zobrazují objekty liniové povahy (silniční síť, železnice, říční síť apod.). Díky morfologickým vlastnostem lze vytvářet mnoho různých druhů linií a jejich modifikací. ArcGIS 9.1 disponuje rozsáhlým množstvím nástrojů pro práci s liniovými prvky.

Po načtení vrstvy do prostředí ArcMapu je barva a šířka linie přidělena náhodně, proto je nutná další modifikace. Např. po načtení liniové vrstvy silniční síť ji ArcMap vykreslil jednou barvou, a to modrou, což neodpovídá zažitým standardům v kartografii. Na první pohled by se takto vykreslená vrstva mohla jevit jako říční síť. Na obrázku č. 24 je vidět, že ArcMap zobrazil všechny silnice, které se nacházejí na území ČR bez ohledu na následnou čitelnost mapy. Proto by bylo dobré v rámci čitelnosti mapy provést generalizaci. Tyto operace ale už závisí na samotném uživateli a na účelu mapy, pro který je tvořena. Všechny tyto vyjmenované nedostatky lze řešit pomocí jednotlivých nástrojů, které ArcGIS pro liniové prvky nabízí.



Obrázek 24 - Silniční síť v ČR

Jedním z nich je nástroj dialogové okno *Výběr symbolů*, který umožňuje změnu parametrů liniových prvků (barva, velikost, struktura, tvar). V levé části okna se nachází okno s nabízenými druhy liniových symbolů, které se dají měnit pomocí *Kategorie*, kde lze vybrat po rozkliknutí rolovací šipky příslušné kategorie (např. přerušované linie, základní druhy linií, lesní linie, zakončené šipkami atd.). Pod tlačítkem *Více symbolů* je k dispozici výběr z různých oblastí použití liniových znaků (obr. č. 25). Avšak nejvíce možností, jak upravovat liniové symboly, skýtá dialogové okno *Editor vlastností symbolu*. Možnosti úprav a modifikací jednotlivých symbolů závisí na výběru druhu symbolu v dialogovém okně *Výběr symbolů*. Současně i s výběrem druhu symbolu se mění následně použitelné nástroje pro tyto úpravy. Např. jednoduchý liniový symbol nenabízí tolik možností úprav jako třeba symbol v 3D nebo šrafovaný liniový symbol. A proto následující text bude věnován rozdílnosti složitosti liniového znaku (jeho typu) a jeho úpravám.



Obrázek 25 - Výběr symbolů

Jednoduchý liniový symbol

Editor vlastností symbolu pro jednoduchý typ liniového symbolu nabízí analogické funkce pro změnu znaku jako dialogové okno *Výběr symbolu*. Pouze přidává k výběru *barvy* a *šířky* také *styl* čáry (plná, čárkovaná, tečkovaná, čerchovaná apod.) a tvorbu vrstev, ze kterých může být symbol tvořen.

Kartografický liniový symbol

Tento druh symbolu má už k dispozici více nástrojů pro úpravu liniového prvku. Obsahuje 3 záložky disponující různými nástroji. Opět se zde nabízí možnost liniový symbol sestavit z několika liniových vrstev a ty upravovat. Na záložce *Kartografická linie* je možno měnit *zakoření* linie a *nápojení* linií. Záložka *Šablona* se vyznačuje tím, že si uživatel může určit opakování značek v liniovém vzorku. Záložka *Vlastnosti* linie dává k dispozici označit linii šipkou (jednostranně, oboustranně) a odsadit ji. Šipky se dají dle libosti uživatele přizpůsobovat jeho požadavkům, a to pod tlačítkem *Vlastnosti* v dialogovém okně *Editor označení linie*. Nabízí tyto možnosti: počet umístění šipek na liniovém symbolu, zvolit si vlastní symbol pro šipku, přetočení a natočení linie.

Kartografický symbol sestavený z bodových značek

V tomto případě, jak už název napovídá, se sestavuje liniová značka pomocí značky bodové. Možnost tvoření a modifikace symbolu je obdobná jako u kartografického liniového symbolu, jen se zde ještě vyskytuje záložka s názvem *Linie z bodových značek*, kde má uživatel možnost výběru jakéhokoli bodového symbolu. Po kliknutí na tlačítko *Symbol* se otevře dialogové okno *Výběr symbolů* a v tomto okamžiku se již může využít všech nástrojů pro modifikaci bodového symbolu, jak je uvedeno výše v kapitole 3.1. Tento druh liniového symbolu se používá např. v černobílém rastru pro označení meze, větrolamu (ukázka v příloze č. 16) atd..

Šrafovaný liniový symbol

Tento typ symbolu slouží pro prezentaci šrafovaných linií. Vyznačuje se všemi nástroji jako kartografický liniový symbol a navíc přidává ještě jednu záložku – *Šrafovaná čára*. Na této záložce je možno nastavit *úhel* a zvolit *symbol* šrafování, který bude prezentovat daný jev. Po stisknutí tlačítka *Symbol* šrafování se zobrazí dialogové okno *Výběr symbolů* a zde se nabízí možnost výběru jakéhokoli symbolu.

Liniový symbol sestavený z obrázků

Tento typ symbolu nabízí možnost importování obrázku a tím vytvořit liniový symbol. Samozřejmostí je úprava *šířky* liniového prvku, úpravy *pozadí* a nabízí se zde ještě možnost použití měřítka podle os *X* a *Y*.

Následující odstavce se budou zabývat konkrétní tvorbou jednotlivých liniových symbolů. Pro ukázkou identifikačního liniového znaku bude sloužit mapa říční a silniční sítě v ČR a pro hraniční liniový znak poslouží mapa Lesy v Královéhradeckém kraji.

2.2.1 Identifikační liniový znak

Hlavní říční a silniční síť v ČR

Mapa zobrazuje hlavní řeky a silnice v České republice. Liniové symboly jsou vyjádřením kvality prostřednictvím velikosti (šířka linie) a výplně sledovaného jevu. Řeky jsou znázorněny typickou modrou barvou a silnice jsou vykresleny odstíny červené. Silnice jsou rozděleny podle své kategorie na dálnice, rychlostní silnice a silnice první třídy.

Před přiřazením konkrétního symbolu řekám a silnicím předcházela jejich generalizace. Jinak by mapa byla nečitelná jako na obrázku č. 24 a nesplnila by účel, pro který byla tvořena. Řeky jsou vykresleny jednoduchým typem liniového symbolu, který se zobrazí po kliknutí na příslušný symbol v tabulce obsahu vrstev. Může být upraven i v dialogovém okně *Editor vlastností symbolu* – pro tento typ symbolu obsahuje však analogické nástroje jako okno *Výběr symbolů*. Pro řeky byl vybrán jeden z odstínů modrých barev, nastavena *velikost* jednoho bodu a *styl* čáry byl zvolen plný. Silnice byly kategorizovány v okně *Vlastnosti vrstvy* na záložce *Nastavení symbolů* a následně jim přiřazeny symboly. Přiřazení symbolů lze realizovat obdobně jako je popsáno v kapitole 3.1.4. V tomto případě byl použit druhý způsob, protože všechny kategorie mají stejnou barvu - červenou. Následně byla akorát upravena jednotlivě jejich šířka. Dálnice jsou vyznačeny *šířkou* 2 body, rychlostní silnice 1,5 bodu a silnice první třídy jedním bodem.

2.2.2 Hraniční liniový znak

Lesy v Královéhradeckém kraji

Jelikož hraniční liniový znak přesně nevypovídá o svém druhu a je často doplňován a zvýrazňován plošnými metodami, tak i v této mapě je ukázán na příkladě hranic lesů, sídel a samotném území kraje (příloha č. 7). V tomto případě je kvantita vyjadřována velikostí (šířkou linie) a výplní (barva).

Hranice lesa jsou vykresleny tmavou zelenou barvou a šířkou 0,4 body. Tyto parametry byly nastaveny v okně *Výběr symbolů* pomocí tlačítka *Barva obrysu* a *Šířka obrysu*. Hranice sídelních jednotek jsou znázorněny tmavě šedou barvou o šířce obrysu 1 bod a hranice Královéhradeckého kraje jsou vykresleny červeno-hnědou barvou, kde šířka obrysu je 3 body. Tyto změny byly provedeny analogickým způsobem v okně *Výběr symbolů* jako hranice lesa.

2.3 Prezentace plošných jevů

Plošné značky se používají při znázorňování polygonů, jako např. ohraničení země, využití země, zakreslení sídel, struktura obyvatel, ohraničení parcel atd. Z hlediska vizualizace se rozlišují plochy vyplněné (se symbolizovanou hraniční linií nebo bez ní) a plochy nevyplněné, kde symbolika hraniční linie je jediným parametrem. Mezi plochami vyplněnými můžeme rozlišovat plochy vyplněné pouze barvou, pouze rastrem (včetně šrafur) a plochy vyplněné jak barvou, tak rastrem. Kombinací v tomto směru je mnoho, ale vždy hraje důraznou roli čitelnost mapy. Pro všechny výše uvedené možnosti

vyplňování plošných jevů ArcGIS nabízí velké množství nástrojů, jejichž pomocí požadovanou hodnotu v ploše mapy vyjádřit.

Po načtení polygonové vrstvy ArcMap stejně jako u bodových i liniových prvků náhodně přiřadí určité parametry symbolu (barva výplně a barva hraniční linie), které se dají dále modifikovat. Opět se jedná o jednoduchý výplňový symbol, který ArcMap vrstvě přidělil. Způsob změny parametrů ve vrstvě polygonů se realizuje obdobně jako u předešlých vrstev, a to tak, že se po kliknutí na požadovaný symbol v obsahu vrstev zobrazí dialogové okno *Výběr symbolů*, kde jsou k dispozici základní nástroje pro modifikaci výplně plošných prvků. Protože nabídka pro výběr plošných symbolů je velmi široká a při opakovaném používání i časově náročná, uživatel si může v levém horním rohu vybrat, která kategorie bude zobrazena.

Jak už bylo výše zmíněno, plochy se vyplňují převážně dvěma způsoby – barvou a rastrem, popřípadě jejich kombinací. ArcMap disponuje mnoha předdefinovanými výplňovými symboly jak pro výplně barvou, tak rastrem, přesto si ve většině případů uživatel definuje svoje vlastní výplně, které korespondují s účelem mapy. I pro tyto případy vytváření vlastní symboliky ArcMap nabízí velké množství nástrojů.

Barva

Rozlišení barvou zaujímá nejvyšší hierarchické postavení. Sama o sobě je vyjadřovacím prostředkem a také je součástí všech ostatních vyjadřovacích prostředků (bodů, linií, kartodiagramů atd.). V prostředí ArcMap se barvy modifikují buď v dialogovém okně *Výběr symbolů* (pro definování jedné barvy), nebo v dialogovém okně *Vlastnosti vrstvy* na záložce *Nastavení symbolů* (pro odlišení více areálů dle různých barevných škál).

Dialogové okno Výběr symbolů

V tomto okně se dá modifikovat barva výplně, šířka a barva hraniční linie. Více nástrojů pro změnu charakteristik se nachází pod tlačítkem *Vlastnosti* v okně *Editor vlastností symbolu*. Sada nástrojů pro modifikaci symbolu závisí na typu symbolu. Pro plošné prvky ArcMap nabízí: Jednoduchý výplňový symbol, Přechodový výplňový symbol, Výplňový symbol sestavený z bodových znaků, Výplňový symbol sestavený z linií, Výplňový bodový symbol sestavený z obrázků a 3D výplňový symbol. U všech těchto symbolů se lze barvu modifikovat. Výplňový symbol sestavený z bodů nebo linií je nástrojem pro tvorbu rastru, tudíž se jimi bude zabývat až kapitola o tvorbě rastru.

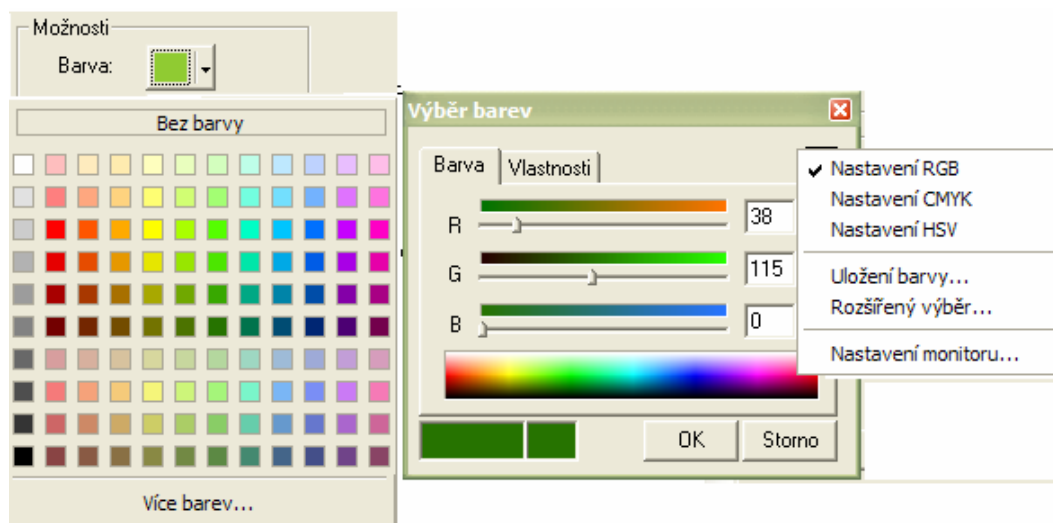
Jednoduchý výplňový symbol má analogické funkce pro změnu parametrů jako dialogové okno *Výběr symbolu* (změna barvy výplně a šířka a barva obrysu) a dají se zde ještě přidávat další vrstvy, a to pod tlačítkem v levém dolním rohu.

U přechodového výplňového symbolu je zobrazena škála barev, a to buď od nejsvětlejší barvy k barvě nejtmaší, nebo obráceně. Uživatel si může navolit počet intervalů, podle kterých se škála barev rozdělí, procento výplně plochy (zda bude stínovaná celá plocha nebo např. pouze 50% z celkové plochy) a úhel natočení stínování. Další funkcí přechodového výplně je její styl (lineární, obdélníkový, kruhový a obalové zóny). Barevnou škálu lze měnit po rozkliknutí rolovací šipky a výběru z několika nabízených barevných škál. ArcMap dává k dispozici ještě jednu možnost, jak změnit barevnou škálu. Lze totiž

pravým tlačítkem myši kliknot přímo na barvu a vyberou se *Vlastnosti*. Je zobrazeno dialogové okno *Editovat barevnou škálu* a zde si uživatel může tvořit vlastní škálu barev. Ukázka přechodového výplňového symbolu je na obrázku č. 23 a v příloze č. 5, kde je použit v masce u bodového symbolu.

Výplňový symbol sestavený z obrázků umožňuje uživateli vytvořit vlastní výplňový symbol pomocí obrázku. Pod tlačítkem *Obrázek* se vybere požadovaný obrázek a dále se modifikují jeho charakteristiky (úhel, barva pozadí, obrys, atd.)

Při jakémkoli výběru barvy se dá volit ze tří modelů barev (RGB, CMYK, HSV). Kliknutím na *Více barev* se zobrazí okno (obr. č. 26) *Výběr barev* a zde se volí požadovaná barva a požadovaný model. Dále se dá nastavit jas.



Obrázek 26 – Nastavení modelu barev

Rastr

Pro tvorbu všech druhů rastru ArcMap nabízí velké množství nástrojů. V dialogovém okně *Výběr symbolů* se nachází určité množství předdefinovaných rastrů, ale většinou si uživatel tvoří vlastní. ArcMap disponuje dvěma hlavními nástroji pro modifikaci a tvorbu rastru. Jak už bylo výše popsáno, slouží k tomu dva typy liniových znaků – sestavené z linií nebo z bodů. Nacházejí se v dialogové okně *Editor vlastností symbolu* a zde se dá vytvořit pomocí těchto dvou nástrojů jakýkoli rastr. Dalším nástrojem pro tvorbu rastru může být výplňový symbol sestavený z obrázků. Vzhledem k rozsahu práce s ním už dále nebude pracováno.

Výplňový symbol sestavený z bodových znaků

V okně *Editor vlastností symbolů* se zvolí bodová značka, která bude výplní rastru. Rastr může být tvořen jednou nebo více vrstvami. Na záložce *Výplň bodových značek* se upravuje barva a obrys. Bodová značka může být rozmístěna pravidelně nebo náhodně, čímž lze docílit pravidelného nebo nepravidelného rastru. Na záložce *Vlastnosti výplně* se upravuje odsazení od os a rozstup znaků na osách.

Výplňový symbol sestavený z linií

Tvorba tohoto symbolu se realizuje obdobně jako u předchozího znaku s tím, že místo bodu se modifikují linie. Opět může být tvořen z jedné nebo více vrstev. Volí se linie, z které bude rastr tvořen, a obrysová čára. Dále se upravuje barva, úhel, odsazení a rozestup linií.

2.4 Kartogramy

Kartogramy patří k nejvýznamnějším vyjadřovacím metodám v tematické kartografii. Umožňují srovnání jednotlivých území ve sledovaném jevu srovnatelnými jednotkami. Kvantitativní data jsou přepočtena na jednotku plochy dílčího územního celku. Také se často používá metoda kartogramu pro kvantitativní data, která nejsou vztažena k ploše. Takové kartogramy se nazývají nepravé. ArcGIS disponuje potřebnými nástroji pro tvorbu těchto dvou druhů kartogramů.

Kartogramy se tvoří v dialogovém okně *Vlastnosti vrstvy* na záložce *Nastavení symbolů*. V levém sloupci se zvolí *Množství* a v pravé části dialogového okna se definují pole (data), podle kterých bude tvořen následný kartogram. Program náhodně vybere škálu barev a rozklasifikuje data do několika tříd. Tyto charakteristiky se dají libovolně měnit dle požadavků uživatele. Změna barevné škály se realizuje výběrem z dalších předdefinovaných barevných škál pomocí rolovací šipky, nebo se tvoří vlastní. Lze tak učinit buď kliknutím na jednotlivé třídy, nebo kliknutím pravým tlačítkem na barevnou škálu a ve *Vlastnostech* se vytvoří vlastní barevná škála.

Následující odstavce jsou zaměřeny na konkrétní příklady kartogramů a jejich realizaci v prostředí ArcGIS.

2.4.1 Barva - jednoduchý kartogram

Hustota obyvatel v ČR

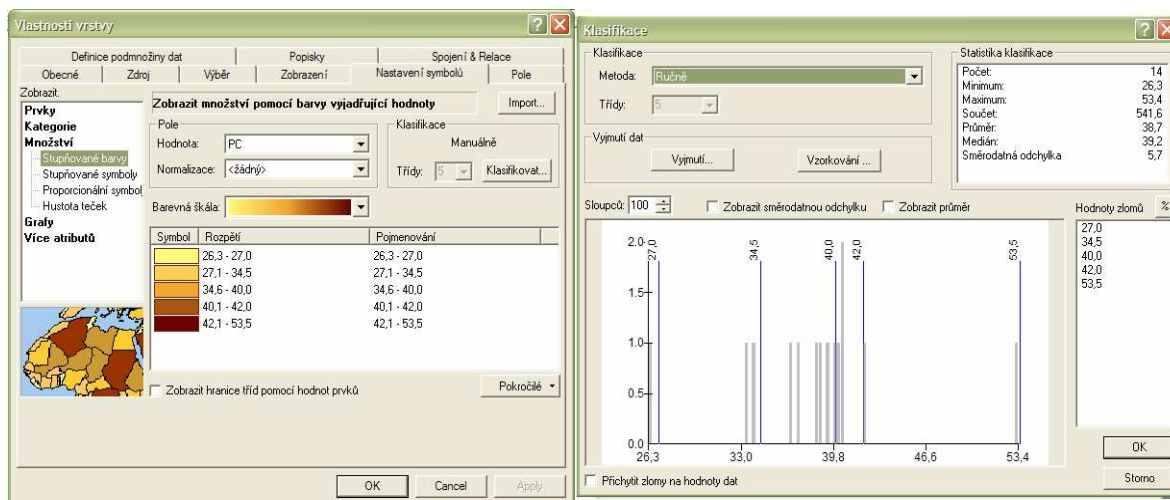
Tento kartogram vyjadřuje kvantitu strukturou a výplní symbolu. Jelikož jsou údaje vztaženy k ploše – počet obyvatel na 1 km² v jednotlivých krajích v ČR - jde tedy o pravý kartogram. Kvantita je prezentována odstíny zelené barvy, kde nejtmaší barva ukazuje největší hustotu obyvatel a nejsvětlejší nejmenší hustotu obyvatel v kraji (příloha č. 8).

Na záložce *Nastavení Symbolů* bylo v levé části okna zvoleno *Množství – Stupňované barvy*. Hodnota, podle které se budou klasifikovat třídy byla zvolena Hustota (pole bylo přidáno do atributové tabulky a hustota obyvatel v něm vypočítána). Rozděleno bylo do pěti tříd přirozenými zlomky a barevná škála byla vybrána z předdefinovaných škál. Třídy byly pojmenovány tak, jak je vidět v legendě.

Počet domácností vybavených osobním počítačem na 100 domácností v ČR

Opět se jedná o vyjádření kvantity strukturou a výplní znaku, kterou vyjadřují počty domácností, které jsou vybaveny osobním počítačem, kde srovnatelná hodnota je 100 domácností. Tentokrát data nejsou vztažena k ploše, tudíž se jedná o nepravý kartogram (příloha č. 9).

Tvorba kartogramu byla realizována analogickým způsobem jako u předešlého příkladu s tím rozdílem, že klasifikace tříd byla upravena manuálně, protože ve čtvrté třídě by bylo příliš mnoho prvků (obr. č. 27). Barva byla vybrána z předdefinované škály barev – od světle žluté po tmavě hnědou.



Obrázek 27 - Tvorba kartogramu

Počet kriminálních činů na 1000 obyvatel v okresech ČR

Tento nepravý kartogram je vyjádřením kvantity pomocí struktury a výplně areálu (příloha č. 10). Znovu je zde použita barevná škála, která vypovídá o počtu kriminálních činů. Žlutá reprezentuje nejmenší počet činů a nejčervenější barva vykresluje okresy s nejvyšším počtem kriminálních činů. Kartogram byl realizován stejným způsobem jako Hustota obyvatel.

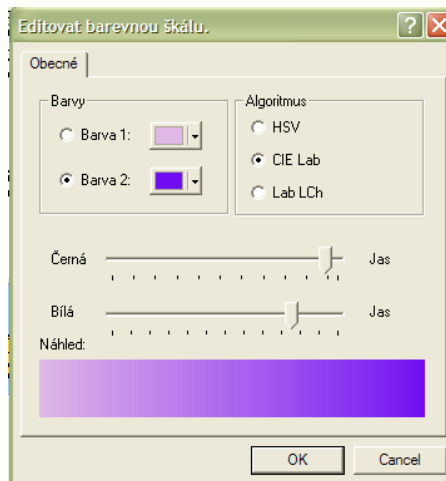
Podíl zemědělské půdy na celkové ploše v Jihočeském kraji

Jak už název napovídá, jedná se o pravý kartogram, kde se použítá data vztahují k ploše. Slouží pro vyjádření kvantity strukturou a výplní symbolu. Jednotlivé třídy odlišené barvou ukazují podíl zemědělské půdy (v %) v jednotlivých okresech v Jihočeském kraji. Byla použita předdefinovaná škála barev (od světle žluté po tmavě hnědou) a třídy byly klasifikovány manuálně na počet 4.

Počet sňatků na 1000 obyvatel v ČR

V tomto nepravém kartogramu je kvantita vyjádřena strukturou a výplní areálu, kde nejtmavší barva reprezentuje největší počet sňatků na 1000 obyvatel a nejsvětější nejmenší počet sňatků (příloha č. 12).

Kartogram byl vytvořen znovu vytvořen na záložce *Nastavení symbolů*. Bylo klasifikováno 6 tříd intervalů, které byly klasifikovány manuálně po 0,22. Barevná škála byla vytvořena vlastní pomocí *Vlastnosti* a dialogového okna *Editovat barevnou škálu*. Byly zvoleny dvě barvy (světle fialová a modrá) a algoritmus CIE Lab (obr. č. 28).



Obrázek 28 - Tvorba vlastní barevné škály

2.4.2 Rastr bodový – jednoduchý kartogram

Počet potratů na 1000 obyvatel v krajích ČR

Kartogram vyjadřuje kvantitu strukturou a výplní rastru, kde se s rostoucím počtem potratů na 1000 obyvatel mění hustota teček v areálu (příloha č. 13). Byl zvolen černo-bílý rastr a následně tomu v ArcMapu přizpůsobena výplň.

Klasifikace do tříd proběhla stejným způsobem jako u ostatních kartogramů (záložka *Nastavení symbolů – Množství*). Klasifikace proběhla pomocí přirozených zlomků na 5 tříd. Symboly tříd byly upraveny jednotlivě, ale všechny v dialogovém okně *Editor vlastností symbolu* prostřednictvím typu: výplňový symbol sestavený z bodových znaků. První třída se skládá z černé bodové značky (kruh) o velikosti 3 body. Značka byla přidána do rastru pomocí tlačítka *Bodová značka* a byl zvolen rastr. Druhou třídu prezentuje areál vyplněný černými kruhy o velikosti 4 body. Ve výplni třetí třídy byl bodový znak upraven na velikost 7 bodů, ve čtvrté na 9 bodů a v páté na 11 bodů.

2.4.3 Rastr liniový – jednoduchý kartogram

Počet domácností vybavených připojením k internetu na 100 domácností v ČR

V tomto kartogramu je vyjádřena kvantita strukturou a výplní rastru (příloha č. 14). Výplň areálu houstne s narůstajícím počtem domácností v kraji. Byly zvoleny vodorovné černé šrafy.

Klasifikace tříd proběhla prostřednictvím přirozených zlomků a počet byl stanoven na 5 tříd. Symbol ke každé třídě byl nastaven jednotlivě opět v dialogovém okně *Editor vlastností symbolu* pomocí výplňového symbolu sestaveného z linií. Všechny symboly mají stejné parametry obrysové čáry – šířka 0,4 bodu. Plocha první třídy je tvořena liniemi o šířce 0,5 bodu, kde rozestup mezi liniemi byl nastaven na 10 bodů. Druhá třída je tvořena liniemi o šířce 1 bod a rozestup mezi nimi je 7 bodů. Další třída se vyznačuje liniemi o šířce 1,5 bodu a rozestupem 6 bodů. Čtvrtá třída je tvořena liniemi širokými 2 body a rozestup byl nastaven na 5 bodů. Linie v páté třídě jsou široké 2,5 bodu a rozestup mezi nimi je 3 body.

Počet domácností vybavených osobním počítačem na 100 domácností v ČR

Tento kartogram je opět vyjádřením kvantity – strukturou a výplní. Byly použity svislé šrafy (příloha č. 15). Jeho tvorba byla stejná jako v předchozím příkladě. Klasifikace do 5 tříd proběhla manuálně. Výplň symbolů a jejich parametry v jednotlivých třídách jsou analogické jako u rastru s vodorovnými šrafy, pouze je změněn u všech symbolů úhel na 90 stupňů.

2.4.4 Kvalitativní rastr

Využití krajiny v okolí Chotusic

V tomto rastru je vyjadřována kvalita strukturou a výplní areálu. Využití krajiny je rozděleno do pěti hlavních částí, z nichž každá má odlišnou symboliku (příloha č. 16).

Všechny symboly byly přiřazeny buď v okně *Výběr symbolů* nebo v *Editor vlastností symbolu*. Sídlu bylo vytvořeno ze dvou druhů linií (typ: výplňový symbol sestavený z linií), které mají stejné parametry. Liší se pouze úhlem, pod kterým jsou natočeny. Linie mají šířku 2 body, rozestup 5 bodů a jedna je natočena pod úhlem 135 stupňů a druhá pod úhlem 45 stupňů. Zemědělský objekt je vytvořen z jednoho druhu linie o šířce 1,5 bodů, rozestupu 5 bodů a natočen úhlem -45 stupňů. Chatová oblast je tvořena dvěma druhy linií na sebe kolmých o šířce 1,2 bodu s rozestupem 5 bodů. U výplně zemědělských ploch se postupovalo tak, že byly nakresleny obrázky a následně použity pro výplně areálů. Symboly pro lesní plochy byly vybrány z nabídky sad symbolů (*Geology 24K*) v dialogovém okně *Výběr symbolů*. Symbol rybníku a mokřiny byl nastaven pomocí vlastního obrázku.

2.5 Kartodiagramy

Kartodiagramy jsou nejčastěji používány pro prezentaci statistických údajů. Na rozdíl od kartogramů se v kartodiagramu vyjadřují hodnoty v absolutní podobě. Jedná se o bodové kartografické znaky, které umožňují vyjádřit vlastnost daného jevu. ArcGIS disponuje nástroji pro tvorbu kartodiagramů.

Kartodiagramy se v prostředí ArcGIS tvoří v dialogovém okně *Vlastnosti vrstvy* na záložce *Nastavení symbolů*, kde se v levé části okna zvolí *Množství* nebo *Grafy*. V pravé části okna se vybírají pole, která budou podkladem pro tvorbu kartodiagramu. Uživatel si volí *Barevné schéma*, barvu *Pozadí* a také se tu nabízí možnost *Normalizace*. Pole se přidávají pomocí šipek nebo dvojitým kliknutím na příslušné pole. Pořadí zobrazování polí se mění šipkami, které jsou umístěné vpravo.

Vzhledem k rozsahu práce široké problematice se následující odstavce budou zabývat pouze tvorbou konkrétních plošných kartodiagramů.

2.5.1 Jednoduchý kartodiagram

Ubytovací zařízení podle počtu lůžek v Královéhradeckém kraji

Tento kartodiagram je vyjádřením kvantity, která je vyjadřována velikostí a strukturou symbolu (domu). Čím je domeček větší a čím více tmavou zelenou barvou je znázorněn, tím má ubytovací zařízení k dispozici větší počet lůžek (příloha č. 17).

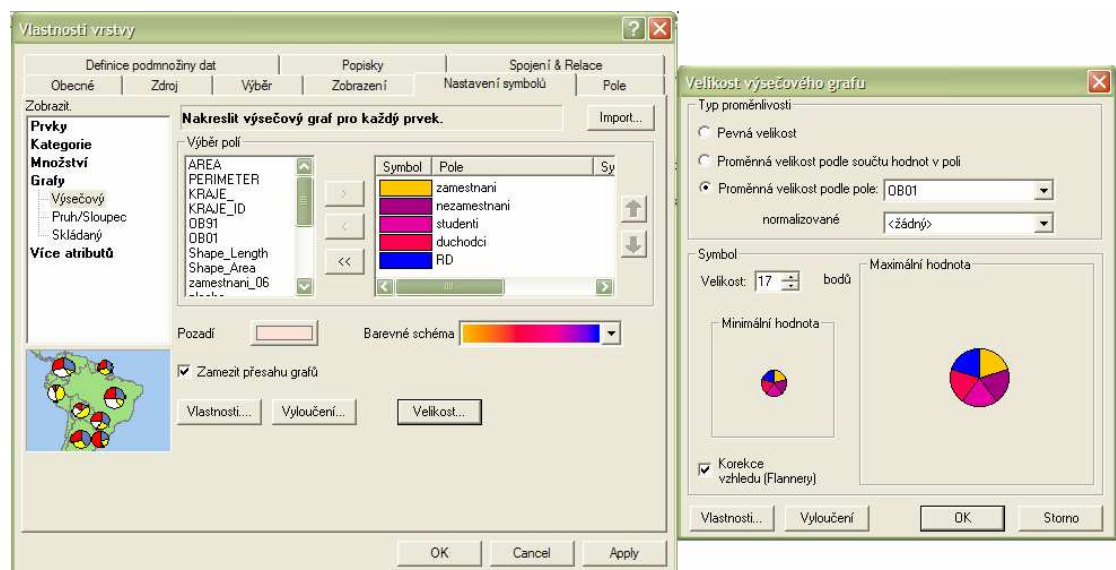
Na záložce *Nastavení symbolu – Množství – Stupňované symboly* bylo zvoleno pole *Hotely* a následně manuálně rozklasifikováno do 5 tříd. Pod tlačítkem *Vzorek* byl vybrán symbol, který bude reprezentovat ubytovací zařízení. Jedná se o znakový bodový symbol. *Velikost* symbolu byla nastavena od 40 bodů do 80 bodů. ArcGIS pak automaticky vykreslil adekvátní velikosti symbolů mezi největším a nejmenším symbolem. Velikost se zvětšuje vždy o 10 bodů. Ovšem barva musela být ke každému symbolu upravena zvlášť.

2.5.2 Strukturní kartodiagram

Struktura obyvatelstva v krajích ČR

Tento kartodiagram vyjadřuje kvantitu velikostí a strukturou symbolu (příloha 18). Plocha diagramu představuje celkový počet obyvatel rozdělený na počet zaměstnaných, nezaměstnaných, studentů, důchodců a lidí na mateřské dovolené.

Kartodiagram byl realizován na záložce *Nastavení symbolů – Množství*, kde byla do diagramu vybrána příslušná pole (zaměstnaní, nezaměstnaní, studenti, důchodci, lidi na MD). Barevné schéma bylo zvoleno z předdefinovaných. Pod tlačítkem *Vlastnosti* byly nastaveny další charakteristiky diagramu. *Orientace* byla zvolena na *Zeměpisnou*, *obrys* diagramu byl upraven z šedé na černou barvu o šířce 1 bod. Pod tlačítkem *Velikost* byla zaškrtnuta *Proměnná velikost podle pole*: Celkový počet obyvatel a velikost diagramu byla nastavena na 17 bodů. Pro estetičtější vzhled bylo zatrhnuto pole *Korekce vzhledu (Flannery)*.



Obrázek 29 - Postup při tvorbě kartodiagramu

Struktura sportovního zařízení v Jihočeském kraji

Kartodiagram je vyjádřením kvantity, která je vyjádřena velikostí a strukturou diagramu (příloha č. 19). S narůstajícím počtem sportovního zařízení v okresech se zvětšuje velikost diagramu. Diagram je rozdělen na 4 díly, kde každý z nich reprezentuje odlišný druh sportovního zařízení.

Opět byla v *Množství* vybrána pole, která se budou v diagramu zobrazovat – koupaliště, hřiště, tělocvičny a stadiony. Byla jim přiřazena barevná škála od modré po červenou barvu. V dialogovém okně *Velikost výsečového grafu* byla nastavena *velikost* na 21 bodů a zatrhnuto *Proměnná velikost podle pole*: celkový počet sportovního zařízení.

3 Zhodnocení kartografických vyjadřovacích prostředků v prostředí ArcGIS 9.1

ArcGIS 9.1 je prostředí, které disponuje velkým množstvím nástrojů pro tvorbu kartografických vyjadřovacích prostředků. Pro všechny zmiňované vyjadřovací metody nabízí širokou škálu nástrojů, prostřednictvím kterých mohou být příslušné metody vytvořeny. Uživatel však musí, při tvorbě u jednotlivých vyjadřovacích metod, dávat pozor, zda je ArcGIS vytvořil a vykreslil kartograficky správně. Ve většině případů tomu tak není a je nutná další modifikace těchto metod. I když ArcGIS metodu nevykreslil úplně kartograficky správně, stále má k dispozici různé nástroje, které uživateli pomůžou danou metodu vytvořit a upravit do takové podoby, jež i z kartografického hlediska bude přijatelná.

Hlavním nástrojem, kde byly tvořeny a modifikovány základní metody (body, linie, polygony) je dialogové okno *Výběr symbolů*. ArcGIS umí vytvořit všechny druhy těchto vyjadřovacích metod a nabízí širokou škálu pro modifikaci všech parametrů u příslušných metod. Je to ukázáno na příkladech některých druhů symbolů (např. geometrický bodový znak, hraniční liniový znak, černobílý pravidelný liniový rastr apod.). Výhodou okna *Výběr symbolů* je, že se dají přidávat různé sady symbolů. Jedna sada symbolů může obsahovat symboly pro všechny tři základní typy prvků (linie, body a polygony). V okně se vždy zobrazují pouze symboly, které se pro danou vrstvu mohou použít. ArcGIS představuje také výborné prostředí pro vytváření kvantitativních i kvalitativních charakteristik.

Dalším důležitým nástrojem je dialogové okno *Vlastnosti vrstvy*. Zde se realizovaly mapy pro ukázkou příkladů kartogramů a kartodiagramů. Opět je zde dostatečné množství nástrojů pro tvorbu těchto vyjadřovacích metod a jejich charakteristik. Velkou výhodou a časovou úsporou při tvorbě kartogramů a následné modifikace barvy a obrysové linie symbolů jsou tlačítka *Vlastnosti všech symbolů* a *Škálovat barvy*, kde se najednou u všech symbolů změní požadované parametry.

V ArcGIS 9.1 nelze vytvořit objemový kartogram a strukturní kartogram. Tento nedostatek vyplývá z chybějících nástrojů. Z důvodu malé použitelnosti strukturního kartogramu v praxi lze považovat tento nedostatek za nepříliš významný. ArcGIS 9.1 je také nevhodné prostředí pro tvorbu liniových kartodiagramů s výjimkou jednoduchého. Proto uživatel, který chce vytvářet liniové kartodiagramy, jež se převážně týkají dopravních map, by měl zvolit jiné softwarové prostředí.

Při tvorbě různých metod jsem narazila na problém u tvorby tzv. lemavek, kdy jsem se snažila o vykreslení hranic ČR pomocí krátkých souběžných čar. Modifikace linie proběhla naprosto v pořádku, problém však vzniknul při vykreslení této linie v mapě. Linie se nejevily jako souběžné, ale různoběžné – překrývaly se a hranice nebyly dobře čitelné. Je to způsobeno zakřivením hranic a tím, že linie jsou kolmé k obrysové linii. Nabízí se tu řešení úpravy území. Jedním z mála dalších nedostatků ArcGISu je, že při tvorbě kartodiagramů nevytvoří velikostní stupnici. Musí se dokreslit ručně pomocí panelu nástrojů *Kreslení*. Dále nelze u kartodiagramů vytvořit jedním nástrojem stupňované symboly a u těchto symbolů odstíny barev, jako je ukázáno na příkladu v příloze č. 17. Barvy symbolů se musí nastavit jednotlivě u každého z nich. To jsou však pouze drobné nedostatky, které lze odstranit jinými způsoby. Poslední nedostatek byl objeven při tvorbě výškopisu, kdy popis vrstevnic má protínat linii. Dalo by se to řešit pomocí několika nástrojů, ale bylo by to časově náročné. Řešením tohoto nedostatku

by mohl být modul Kartografie, který je dostupný ve verzi ArcGIS 9.2 na úrovni ArcInfo a který tyto problémy řeší. Obsahuje nástroj pro tvorbu maskovacích symbolů, které by mohly být v tomto případě použity.

Jinak je ArcGIS 9.1 velmi příjemné prostředí a zahrnuje spoustu nástrojů, prostřednictvím kterých se jednotlivé metody realizují. ArcGIS 9.1 představuje poměrně kvalitní prostředí pro tvorbu map.

Závěr

Mapy jak v analogové, tak v digitální podobě realizované pomocí výpočetní techniky jsou součástí života a rozvoje společnosti. Jsou nepostradatelným zdrojem poznání a zkoumání skutečnosti. GIS zasahuje do mnoha oborů lidské činnosti a jeho využívání je stále častější. To byl i důvod k výběru tohoto tématu bakalářské práce. Práce a hodnocení kartografických vyjadřovacích metod v prostředí ArcGIS 9.1 mi pomohlo k získání nových znalostí a zkušeností v tomto softwarovém prostředí.

Na základě podrobné studie kartografických knižních publikací od různých autorů jsou v práci teoreticky popsány jednotlivé kartografické vyjadřovací metody. Dále po nastudování manuálů od výrobců softwaru ArcGIS došlo k popisu softwarového prostředí, jeho charakteristiky a nástrojů pro tvorbu kartografických vyjadřovacích metod. Poté byl proveden sběr příslušných dat. Data byla získána převážně z ČSÚ, následně v databázi upravena a prostřednictvím relací připojena do ArcGIS 9.1. Ze získaných dat byly na konkrétních příkladech otestovány některé vyjadřovací metody. Poslední část práce představuje zhodnocení prostředků, kterými ArcGIS 9.1 disponuje při tvorbě a modifikaci kartografických vyjadřovacích prostředků.

Celkem bylo otestováno 5 metod (bodová a liniová metoda, metoda prezentace plošných jevů, metoda kartogramu a metoda kartodiagramu). Každá z těchto metod má ještě další svoje dělení. Vzhledem k rozsahu práce nebylo možné otestovat všechna tato dělení a proto byla vybrána pouze některá z nich. Celkem tedy bylo vytvořeno 19 map, které lze rozdělit podle testovaných metod a jejich dělení. Největší počet map byl vytvořen pro metodu jednoduchého kartogramu, protože je nejpoužívanější metodou pro vyjádření kvantitativních údajů v kartografii. Podrobný přehled všech testovacích metod a jejich počtů následuje v níže uvedené tabulce.

Tabulka 1 - Seznam testovaných kartografických vyjadřovacích prostředků

Název	Název dělení metody	Počet map
Bodová metoda	Geometrický bodový znak	3
	Symbolický bodový znak	2
Liniová metoda	Identifikační liniový znak	1
	Hraniční liniový znak	1
Metoda prezentace plošných jevů	Kvalitativní rastr	1
Metoda kartogramu	Jednoduchý kartogram – barvy	5
	Jednoduchý kartogram – bodový rastr	1
	Jednoduchý kartogram – liniový rastr	2
Metoda kartodiagramu	Jednoduchý kartodiagram	1
	Strukturní kartodiagram	2
	Celkem	19

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo zhodnotit prostředky, které nabízí ArcGIS 9.1 při tvorbě a modifikaci kartografických vyjadřovacích prostředků. Tento cíl byl v rámci zadání a rozsahu práce naplněn prostřednictvím dosažení dílčích cílů, kladených v úvodu práce.

Po zhodnocení prostředků použitelných v ArcGIS 9.1 bylo zjištěno, že je to velmi vhodné prostředí pro tvorbu a modifikaci kartografických vyjadřovacích prostředků. Při testování metod s využitím reálných dat bylo zjištěno, že pro většinu z nich ArcGIS 9.1 nabízí širokou škálu nástrojů, prostřednictvím kterých lze dané metody realizovat. Bylo zjištěno, že v tomto softwarovém prostředí nelze vytvořit strukturní, objemový kartogram a liniové kartodiagramy s výjimkou jednoduchého. Pro výukové účely na Univerzitě Pardubice je však toto softwarové prostředí dostačující. Pro uživatele, kteří se zabývají dopravní problematikou a kteří by chtěli tvořit liniové kartodiagramy, ovšem toto prostředí není vhodné.

GIS jako vědní disciplína nachází čím dál větší využití v různých oborech lidské činnosti. Používání ArcGISu je z tohoto důvodu stále častější. Kvůli malé dostupnosti publikací a materiálů vztahujících se k tomuto tématu bude pro běžného uživatele právě tato práce sloužit jako seznamovací materiál k práci s ArcGIS 9.1. Mnou otestované metody lze využít pro různé typy dat vztažených k prostoru v mnoha oborech lidské činnosti.

Tato práce též bude sloužit jako jednoduchá přehledná příručka, kde si uživatel najde, jaké kartografické vyjadřovací metody jsou v tomto prostředí realizovatelné a jaké ne. Na základě těchto informací sám usoudí, zda ArcGIS 9.1 je prostředí vhodné pro jeho účely nebo ne.

Jak už bylo v úvodu naznačeno, bakalářská práce bude sloužit studentům Univerzity Pardubice jako manuál k předmětu GIS 1. Pomůže studentům ke snadnějšímu poznání tohoto softwaru a zároveň k efektivnější práci na cvičeních. Konkrétně k tomu mohl sloužit soubor kartografických výstupů, kde pro každý je uveden přesný postup jeho tvorby.

Seznam literatury

- [1] ČAPEK, Richard a kol. *Geografická kartografie*. Praha. 1992 .
- [2] MONMONIER, Mark. *Proč mapy lžou*. Praha, 2000. ISBN 80-7226-238-6
- [3] HUML, Milan., et al. *Mapování a kartografie*. Praha: ČVUT v Praze, 2003. ISBN 80-01-02383-4
- [4] VEVERKA, Bohuslav. *Tematická a topografická kartografie 10*. Praha: ČVUT v Praze, 2001. ISBN 80-01-02381-8
- [5] VOŽENÍLEK, Vít. *Aplikovaná kartografie I*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. ISBN 80-7067-971-9

Elektronické dokumenty

- [6] KAPLAN, V., et al. *Kartografie a Geoinformatika - multimediální učebnice* [on-line]. [cit. 2008-04-10]. Dostupné z: <<http://www.geogr.muni.cz/ucebnice/kartografie/>>
- [7] ČERBA, Otakar. *Tematická kartografie – Kartografické znaky* [on-line]. poslední revize 23.10.07 [cit. 2008-04-10]. Dostupné z: <<http://www.gis.zcu.cz/index.php?page=tka #slidy>>
- [8] ŠÉBLOVÁ, Václava. *Jazyk mapy – barva* [on-line]. 2001, Plzeň. [cit. 2008-05-01]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/tka/datum_down.html>
- [9] KONEČNÝ, Milan., STANĚK, Karel. *Kartografie a geoinformatika – Analýza obsahu mapy* [on-line]. [cit. 2008-04-10]. Dostupné z: <<http://www.geogr.muni.cz/archiv/vyuka/KartGeoinf/index.html>>
- [10] PIXOVÁ, Kateřina. *Rámcový manuál pro ArcGIS vs.9.0* [on-line]. [cit. 2008-04-20]. Dostupné z: <http://kartografie.wz.cz/hodi_se/arcgis_manual.pdf>
- [11] ZABILKOVÁ, Kateřina. *Využití SVG pro kartografické znázornění charakteristik dopravy* [on-line]. c2005, [cit. 2008-04-20]. Dostupné z: <http://www.kma.zcu.cz/DATA/zaverecne_prace/Zabilkova_VyuzitiSVGProKartografickeZnazorneniCharakteristikDopravy_DP.pdf>
- [12] EGERMAJEROVÁ, Lenka. *Jazyk mapy* [on-line]. 2001, [cit. 2008-04-22]. Dostupné z: <http://gis.zcu.cz/studium/tka/datum_down.html>
- [13] VOŽENÍLEK, Vít. *Zásady tvorby mapových výstupů*. [on-line]. 2002, [cit. 2008-04-26]. Dostupné z: <http://gis.vsb.cz/PAN/Skoleni_Texty/TextySkoleni/kartografie.pdf>
- [14] KRTIČKA, Luděk. *Úvod do kartografie* [on-line]. 2007, [cit. 2008-04-28]. Dostupné z: <http://www1.osu.cz/~krticka/Krticka_DiV_Kartografie.pdf>
- [15] *Kartografie a dálkový průzkum Země* [on-line]. 2001 [cit. 2008-05-03]. Dostupné z: <https://fzp.ujep.cz/Katgeo/vnitri2/PREDMETY/DPZ/KART_3.PPT>

- [16] PIETRASOVÁ, Petra. *Sbírka úloh pro použití extence Maplex pro ArcGIS 9* [on-line]. 2006 [cit. 2008-05-03]. Dostupné z <<http://www.geoinformatics.upol.cz/studium/bakalarky/Pietrasova2006/index.htm>>
- [17] ESRI. *Using ArcGIS 9* [on-line]. USA: c2000–2005 [cit. 2008-05-03]. Dostupné z: <http://www.4shared.com/get/48389534/738e13c/Using_ArcMap.html;jsessionid=9AFB048A893210DCFE6ED4E85485B551.dc49>
- [18] ARCDATA PRAHA, s.r.o. *ArcČR 500 : verze 2.0* [online]. Praha : c1997 , poslední revize 2003 [cit. 2008-05-29]. Dostupné z: <<http://old.arcddata.cz/support/download#data>>
- [19] ČERBA, Otakar. *Tematická kartografie – Kartogramy* [on-line]. poslední revize 16.10.07 [cit. 2008-04-10]. Dostupné z: <<http://www.gis.zcu.cz/index.php?page=tk #slidy>>
- [20] ČERBA, Otakar. *Tematická kartografie – Kartodiagramy* [on-line]. poslední revize 29.10.07 [cit. 2008-04-10]. Dostupné z: <<http://www.gis.zcu.cz/index.php?page=tk #slidy>>
- [21] KONEČNÝ, Milan., STANĚK, Karel. *Kartografie a geoinformatika – Kartografické znázorňovací prostředky* [on-line]. [cit. 2008-04-10]. Dostupné z: <<http://www.geogr.muni.cz/archiv/vyuka/KartGeoinf/index.html>>

Seznam tabulek

Tabulka 1 - Seznam testovaných kartografických vyjadřovacích prostředků.....	40
--	----

Seznam obrázků

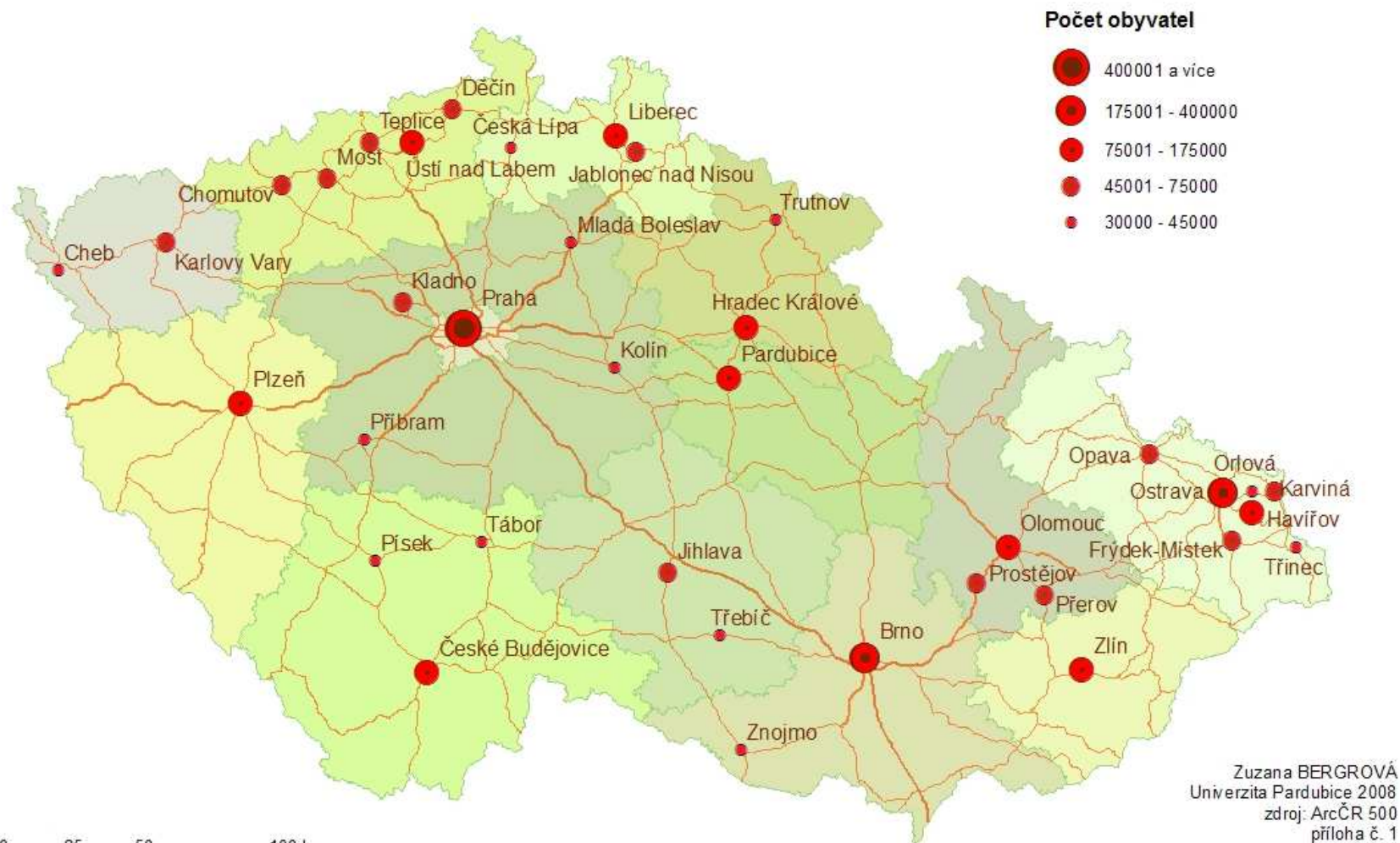
Obrázek 1 - Morfologické vlastnosti mapové značky (upraveno podle [2]).....	8
Obrázek 2 - Bodové značky - a) geometrické, b) symbolické, c) obrázkové, d) písmenové	9
Obrázek 3 - Ukázka různého použití linií v mapě (upraveno podle [9]).....	10
Obrázek 4 - Liniové značky - a) půdorysné, b) areálové, c) pohybové, d) izolinie (upraveno podle [21])	11
Obrázek 5 - Způsoby vymezení areálu (upraveno podle [3]).....	11
Obrázek 6 - Studené a teplé barvy	12
Obrázek 7 - Jednoduché kartodiagramy (zdroj: autor).....	14
Obrázek 8 - Plynulá a intervalová stupnice upraveno podle [5]	14
Obrázek 9 - Typy diagramů, a) složený, b) součtový, c) strukturní, d) dynamický (upraveno podle [5])..	15
Obrázek 10 - Liniové kartodiagramy, a) jednoduchý, b) složený, c) strukturní, d) izochronní,	16
Obrázek 11 – Kartogram [12]	17
Obrázek 12 - Prostředí ArcMap	18
Obrázek 13 - Prostředí ArcCatalog	19
Obrázek 14 – Spuštění ArcMap	20
Obrázek 15 - Postup při zobrazení okna Výběr symbolů.....	20
Obrázek 16 - Dialogové okno Výběr symbolů.....	21
Obrázek 17 - Výběr symbolů (3D).....	21
Obrázek 18 - Editor vlastností symbolu	22
Obrázek 19 - Tvorba masky u bodového symbolu.....	22
Obrázek 20 - Modifikace symbolu - 1. způsob	23
Obrázek 21 - Modifikace symbolu - 2. způsob	24
Obrázek 22 - Modifikace bodového symbolu	25
Obrázek 23 – Nastavení masky okolo symbolu	26
Obrázek 24 - Silniční síť v ČR.....	27
Obrázek 25 - Výběr symbolů	27
Obrázek 26 – Nastavení modelu barev.....	31
Obrázek 27 - Tvorba kartogramu	33
Obrázek 28 - Tvorba vlastní barevné škály.....	34
Obrázek 29 - Postup při tvorbě kartodiagramu	36

Seznam příloh

- Příloha č. 1. Města podle počtu obyvatel v ČR
- Příloha č. 2. Lokalizace finančních úřadů v Pardubickém kraji
- Příloha č. 3. Hraniční přechody v Plzeňském kraji
- Příloha č. 4. Mezinárodní letiště v ČR
- Příloha č. 5. Síť permanentních stanic CZEPOS pro určování polohy v ČR
- Příloha č. 6. Hlavní říční a silniční síť v ČR
- Příloha č. 7. Lesy v Královéhradeckém kraji
- Příloha č. 8. Hustota obyvatel v ČR
- Příloha č. 9. Počet domácností vybavených osobním počítačem na 100 domácností v ČR
- Příloha č. 10. Počet kriminálních činů na 1000 obyvatel v okresech ČR
- Příloha č. 11. Podíl zemědělské půdy na celkové ploše v Jihočeském kraji
- Příloha č. 12. Počet sňatků na 1000 obyvatel v ČR
- Příloha č. 13. Počet potratů na 1000 obyvatel v krajích ČR
- Příloha č. 14. Počet domácností vybavených připojením k internetu na 100 domácností v ČR
- Příloha č. 15. Počet domácností vybavených osobním počítačem na 100 domácností v ČR
- Příloha č. 16. Využití krajiny v okolí Chotusic
- Příloha č. 17. Ubytovací zařízení podle počtu lůžek v Královéhradeckém kraji
- Příloha č. 18. Struktura obyvatelstva v krajích ČR
- Příloha č. 19. Struktura sportovního zařízení v Jihočeském kraji

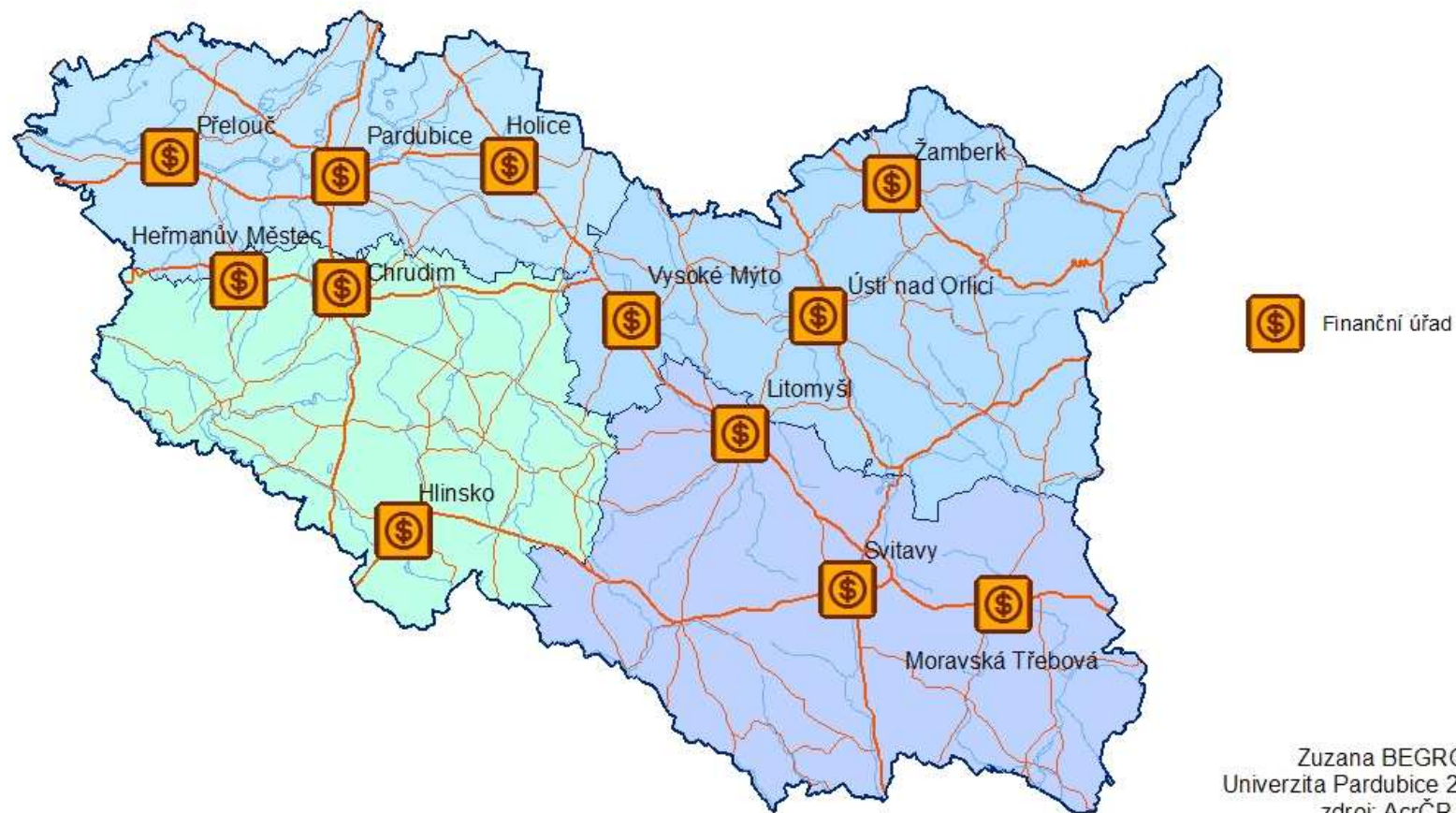
MĚSTA PODLE POČTU OBYVATEL V ČR

v roce 2001



FINANČNÍ ÚŘADY V PARDUBICKÉM KRAJI

v roce 2001



Zuzana BEGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
zdroj: AcrČR 500
příloha č. 2

HRANIČNÍ PŘECHODY V PLZEŇSKÉM KRAJI

v roce 2001



MEZINÁRODNÍ LETIŠTĚ V ČR

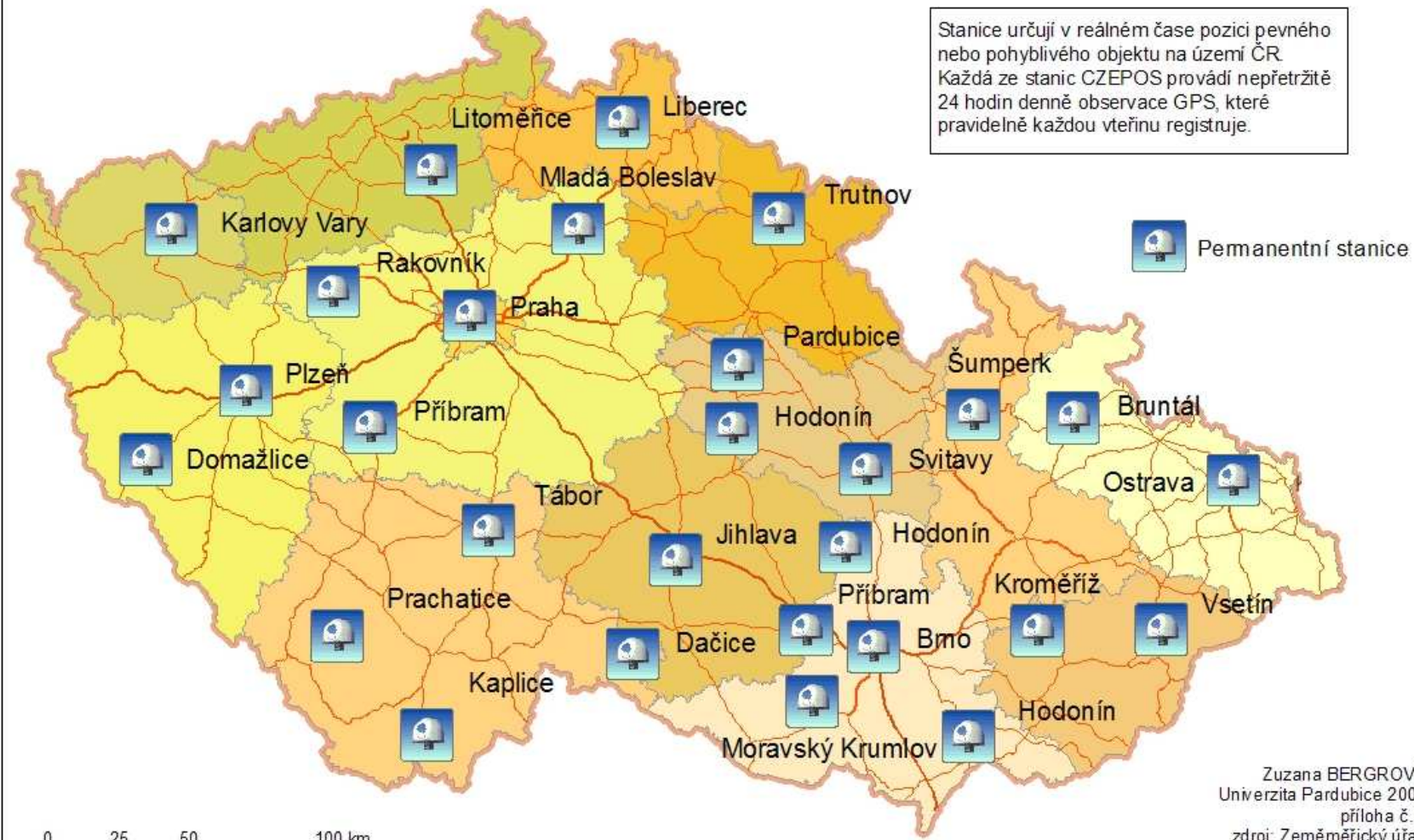
v roce 2008



SÍŤ PERMANENTNÍCH STANIC CZEPOS PRO URČOVÁNÍ POLOHY V ČR

v roce 2008

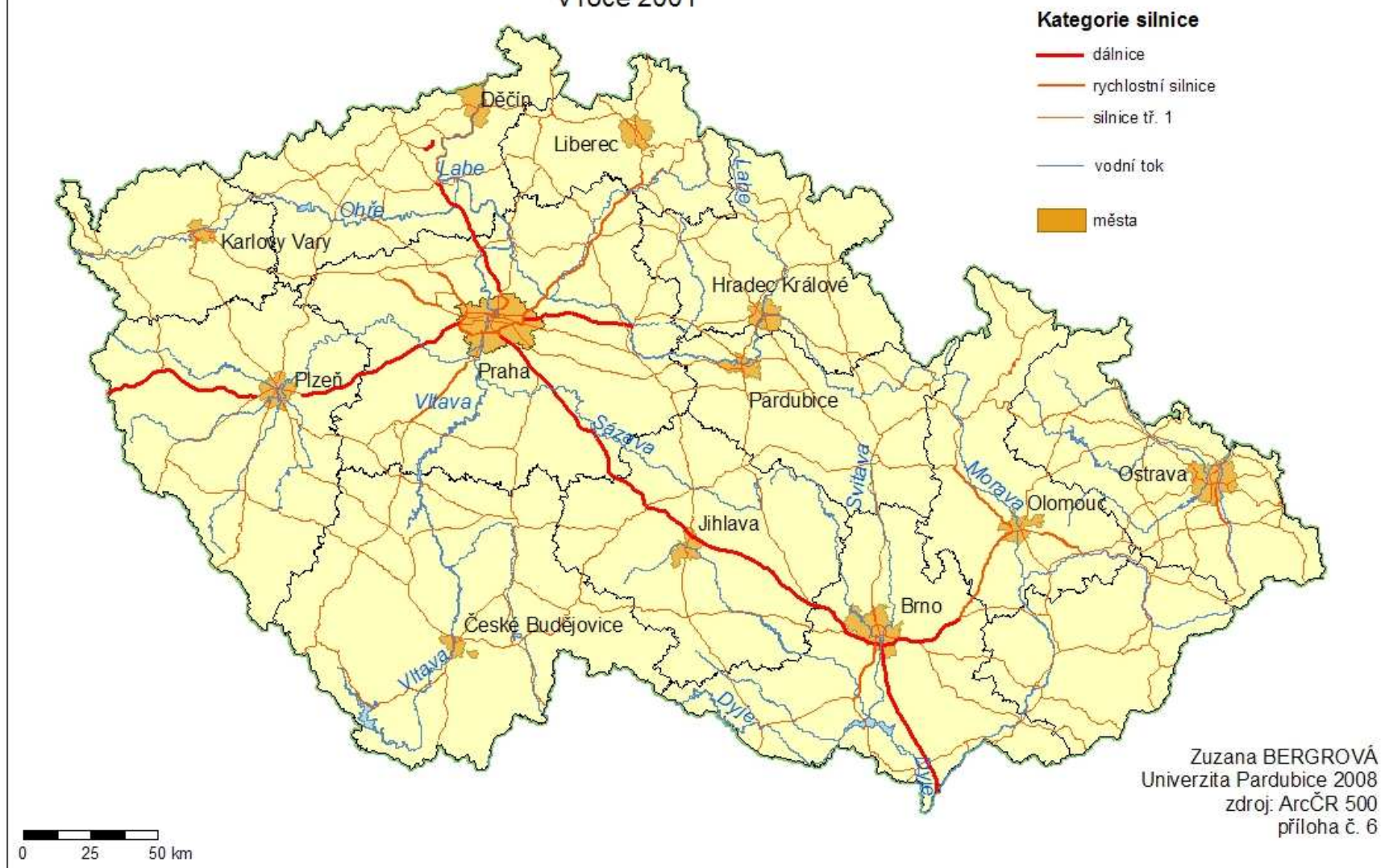
Stanice určují v reálném čase pozici pevného nebo pohyblivého objektu na území ČR. Každá ze stanic CZEPOS provádí nepřetržitě 24 hodin denně observace GPS, které pravidelně každou vteřinu registruje.



Zuzana BERGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
příloha č. 5
zdroj: Zeměměřický úřad

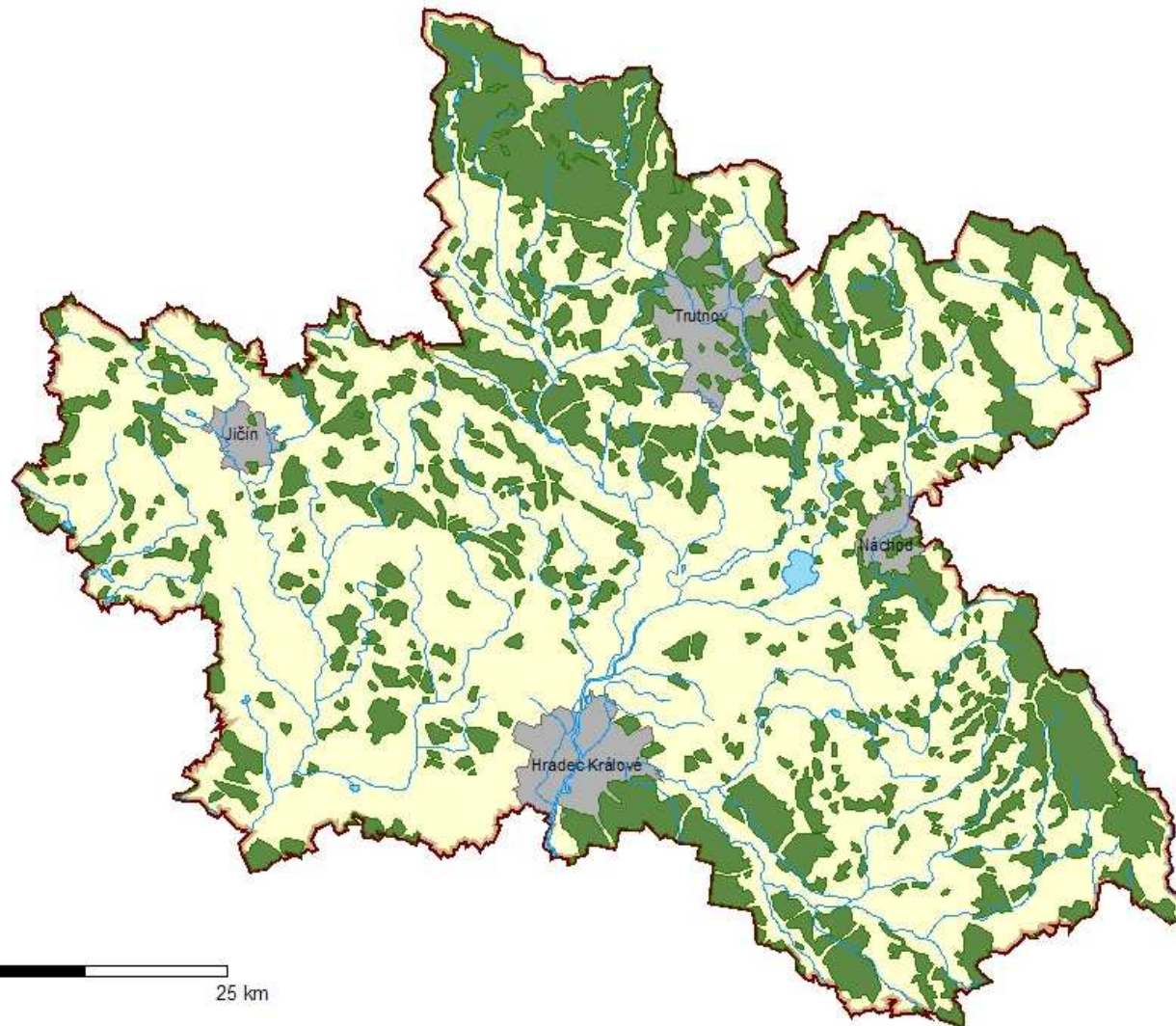
SILNIČNÍ A ŘÍČNÍ SÍŤ V ČR

v roce 2001



LESY V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI

v roce 2008



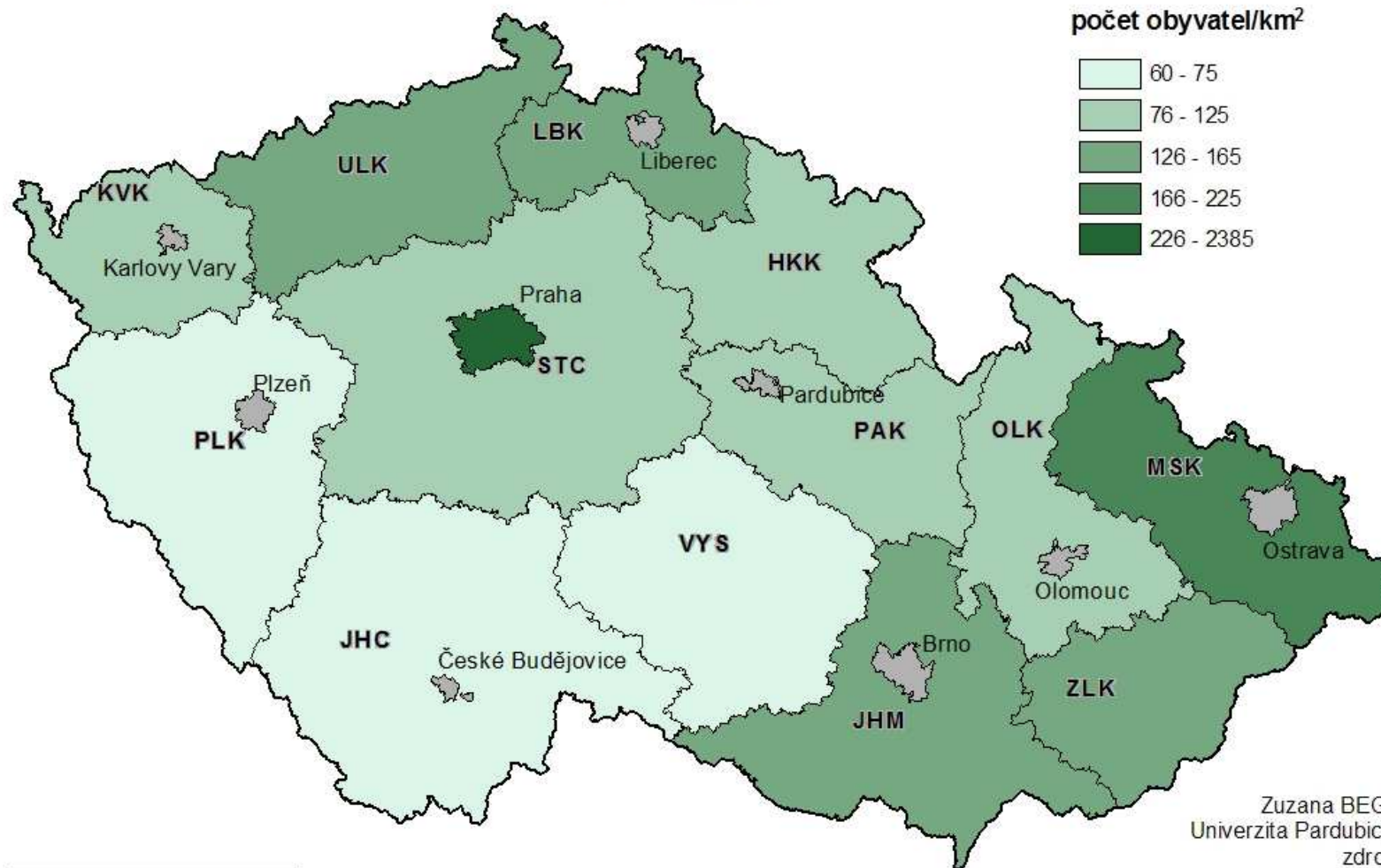
- les
- obec
- kraj

0 25 km

Zuzana BERGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
příloha č. 7
zdroj: ArcČR 500

HUSTOTA OBYVATEL V ČR

v roce 2001

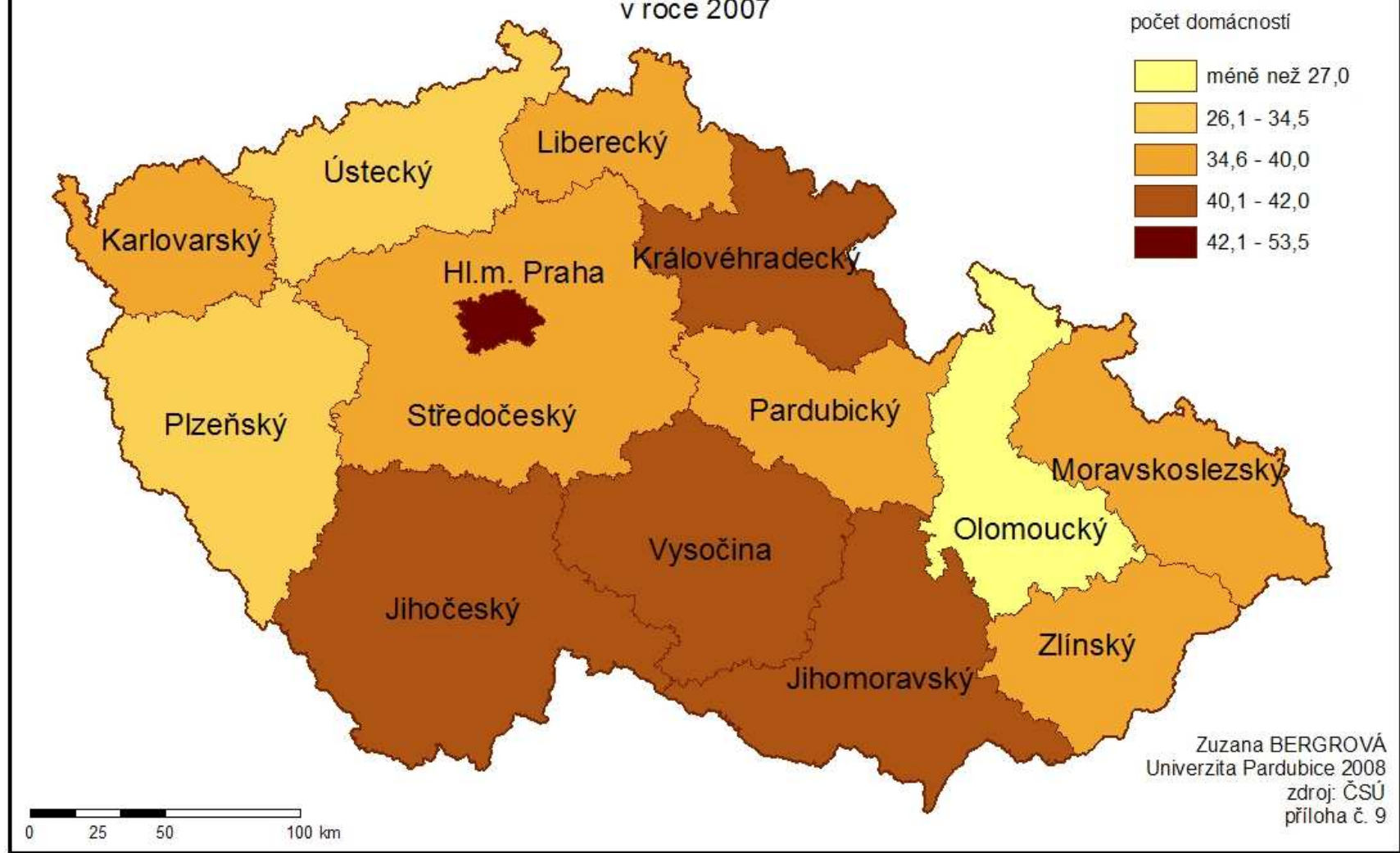


0 25 50 100 km

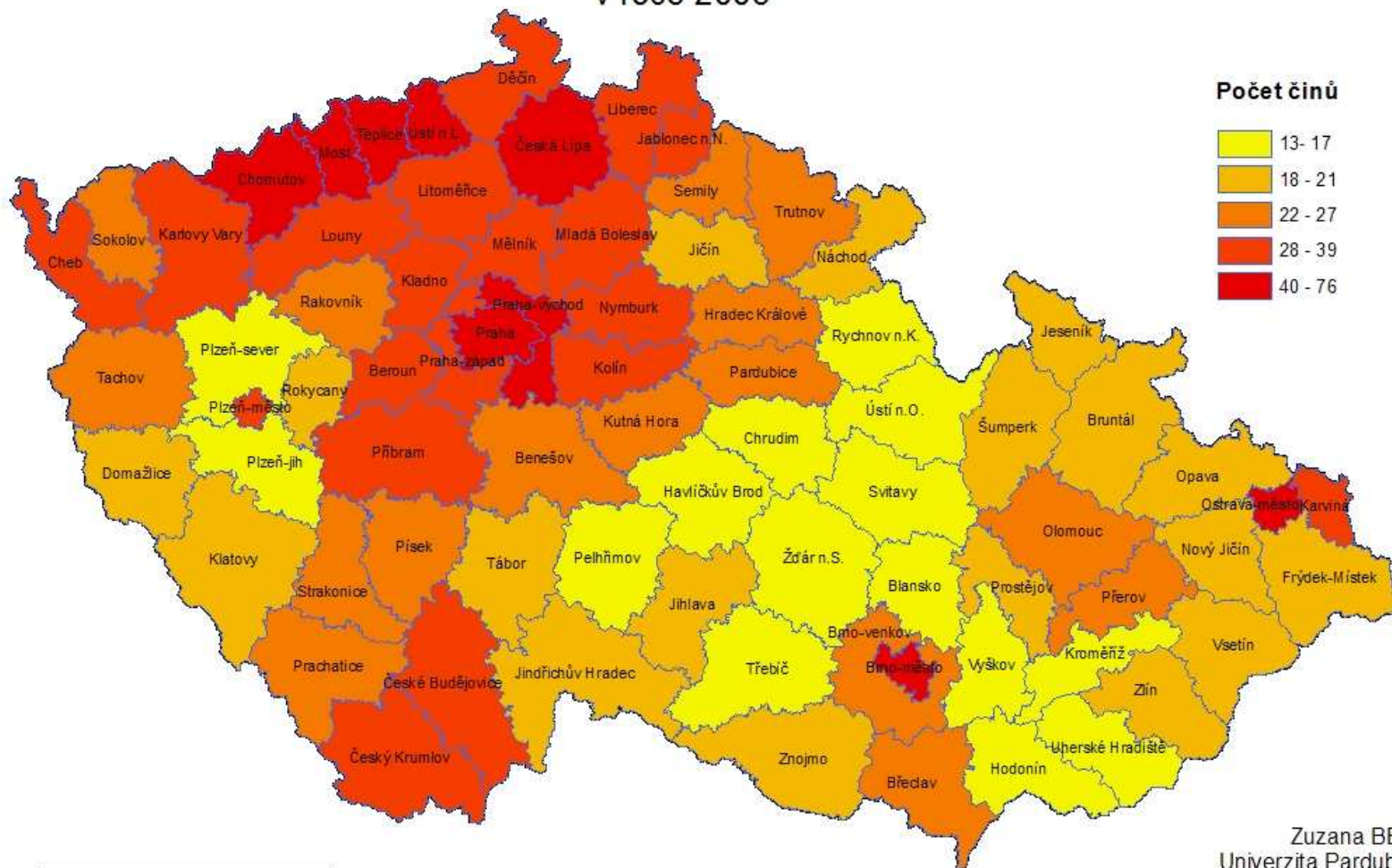
Zuzana BEGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
zdroj: ČSÚ
příloha č. 8

POČET DOMÁCNOSTÍ VYBAVENÝCH OSOBNÍM POČÍTAČEM NA 100 DOMÁCNOSTÍ V KRAJÍCH ČR

v roce 2007

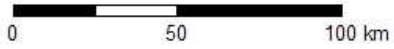


POČET KRIMINÁLNÍCH ČINŮ NA 1000 OBYVATEL V OKRESECH ČR v roce 2006



Počet činů

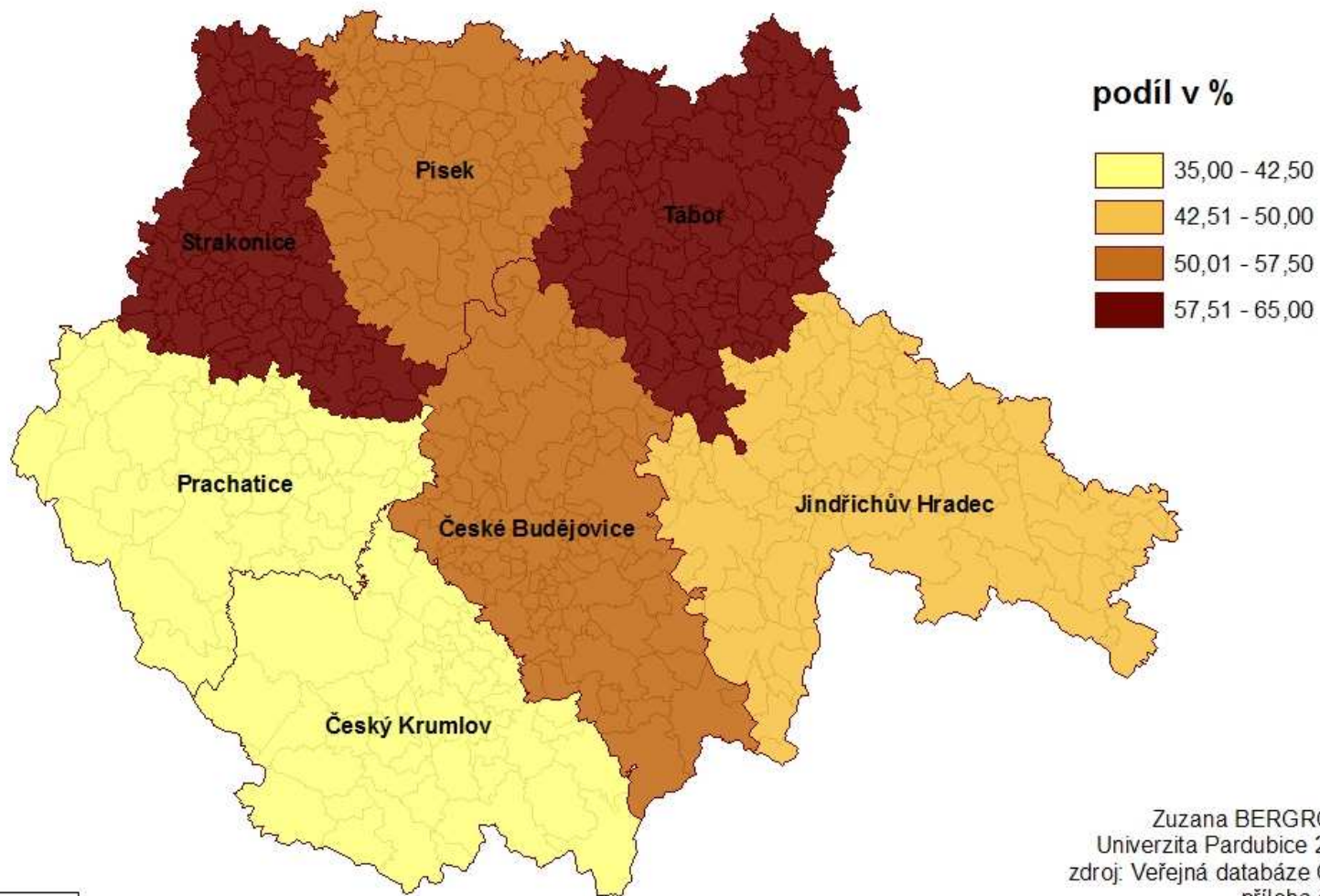
13-17
18-21
22-27
28-39
40-76



Zuzana BEGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
zdroj: Veřejná databáze ČSÚ
příloha č. 10

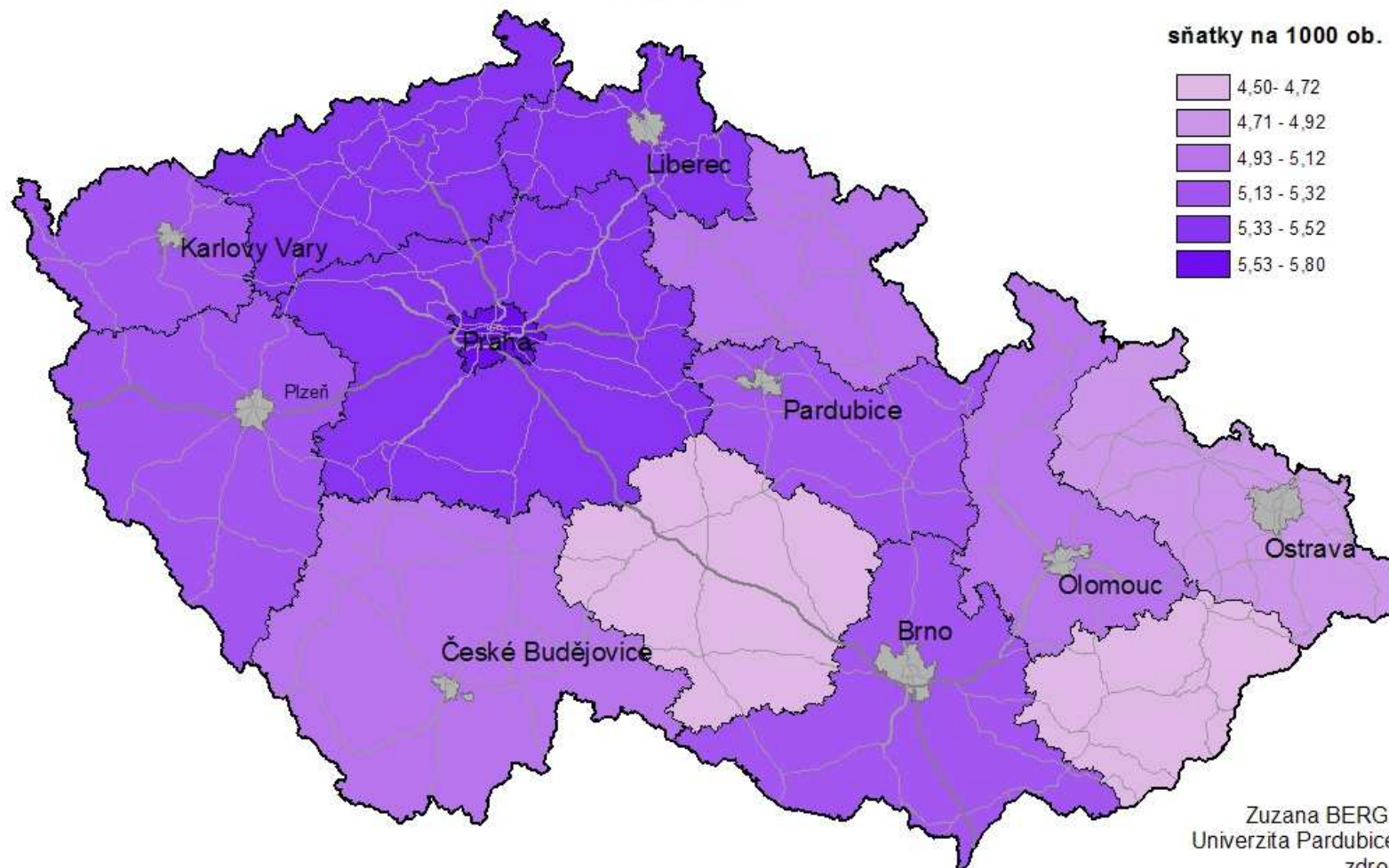
PODÍL ZEMĚDĚLSKÉ PŮDY NA CELKOVÉ PLOŠE JIHOČESKÉHO KRAJE

v roce 2006



POČET SŇATKŮ NA 1000 OBYVATEL V KRAJÍCH V ČR

v roce 2006

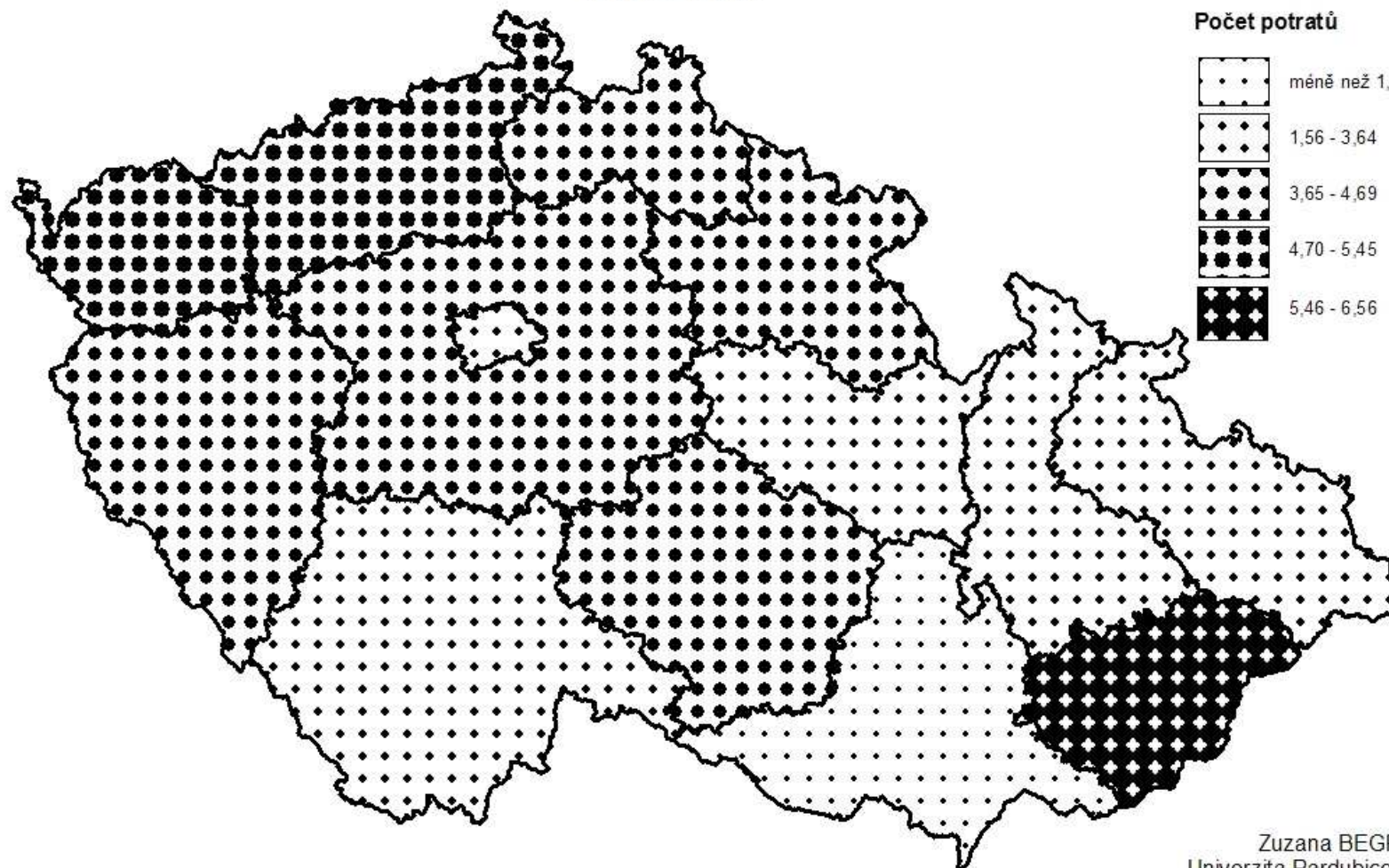


0 25 50 100 km

Zuzana BERGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
zdroj: ČSÚ
příloha č. 12

POČET POTRATŮ NA 1000 OBYVATEL V KRAJÍCH V ČR

v roce 2006

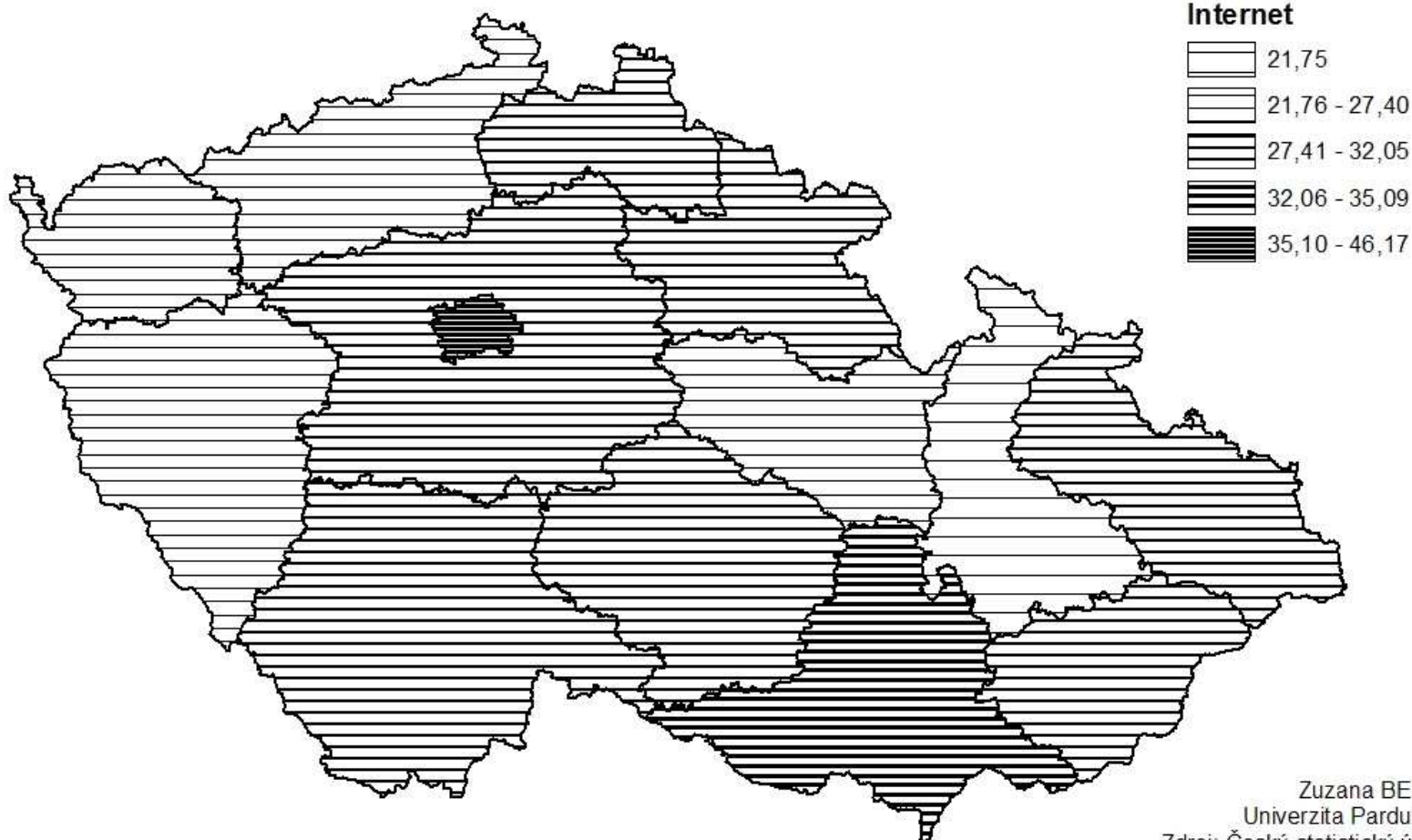


0 25 50 100 km

Zuzana BEGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
zdroj: ČSÚ
příloha č. 13

POČET DOMÁCNOSTÍ VYBAVENÝCH PŘIPOJENÍM K INTERNETU NA 100 DOMÁCNOSTÍ V ČR

v roce 2007

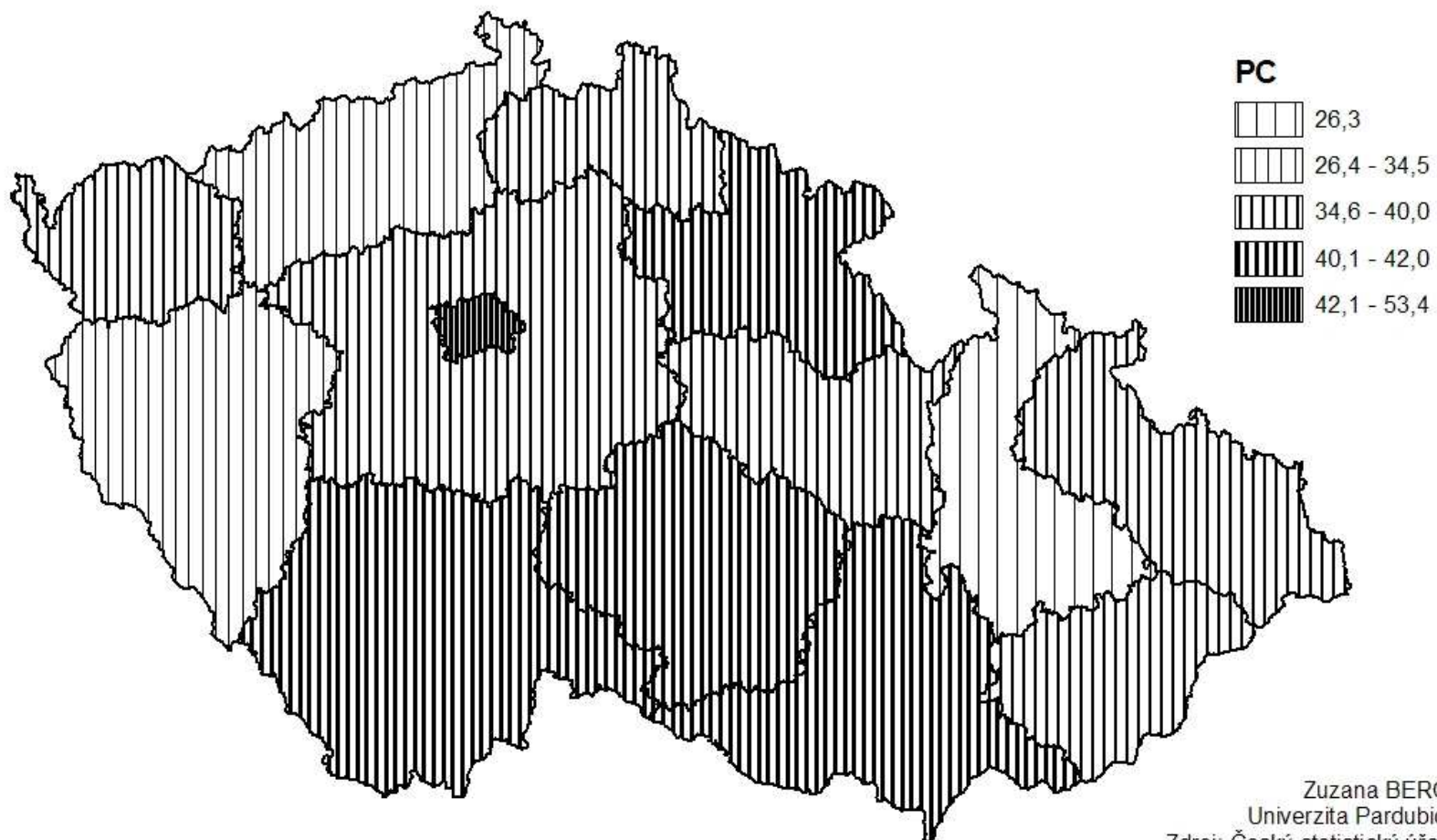


0 25 50 100 km

Zuzana BERGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
Zdroj: Český statistický úřad, 2007
příloha č. 14

POČET DOMÁCNOSTÍ VYBAVENÝCH OSOBNÍM POČÍTAČEM NA 100 DOMÁCNOSTÍ V ČR

v roce 2007

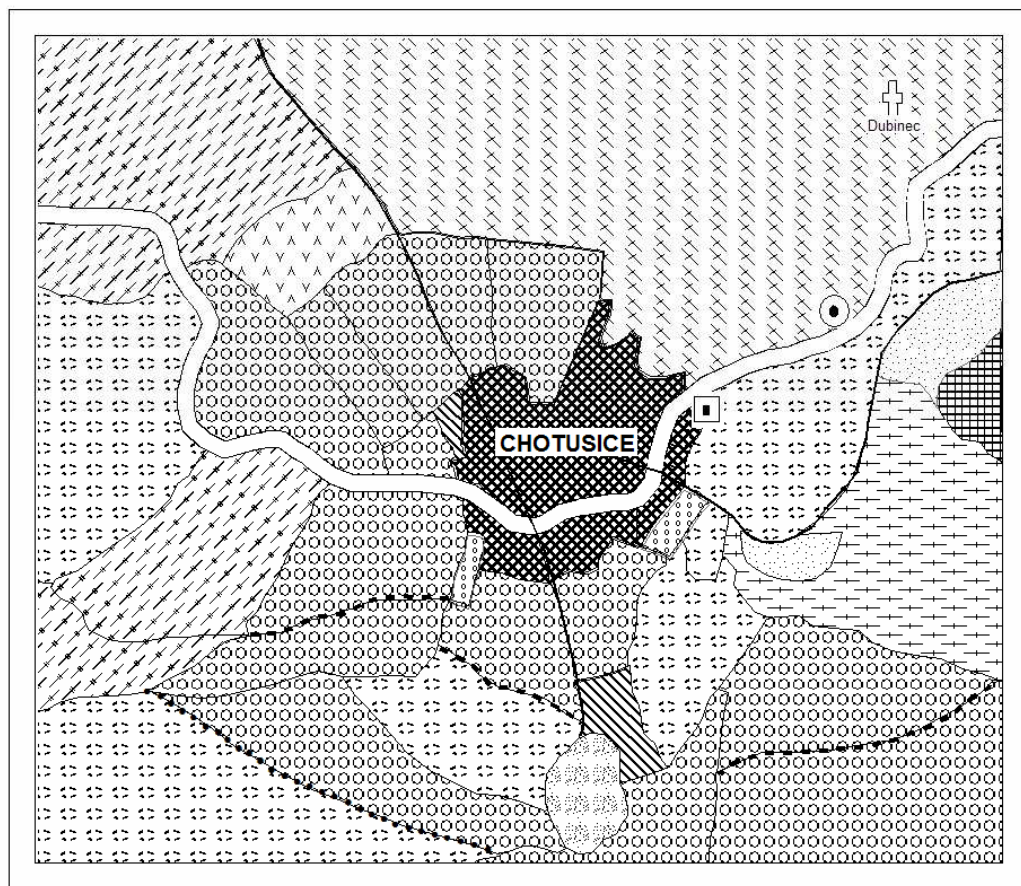


0 25 50 100 km

Zuzana BERGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
Zdroj: Český statistický úřad, 2007
příloha č. 15

VYUŽITÍ KRAJINY V OKOLÍ CHOTUSIC

v roce 2007



1. URBANIZOVANÉ PLOCHY

-  1.1 sídlo
-  1.2 zemědělský objekt
-  1.3 chatová oblast
-  1.4 skládka
-  1.5 lom


2. ZEMĚDĚLSKÉ PLOCHY

-  2.1 orná půda
-  2.2 sad
-  2.3 louka
-  2.4 mez


3. LESNÍ PLOCHY

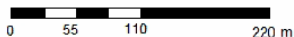
-  3.1 smíšený les
-  3.2 listnatý les
-  3.3 jehličnatý les
-  3.4 školka
-  3.5 větrolam

4. VODNÍ PLOCHY

-  4.1 rybník

5. NEVYUŽITÉ PLOCHY

-  4.2 mokřina

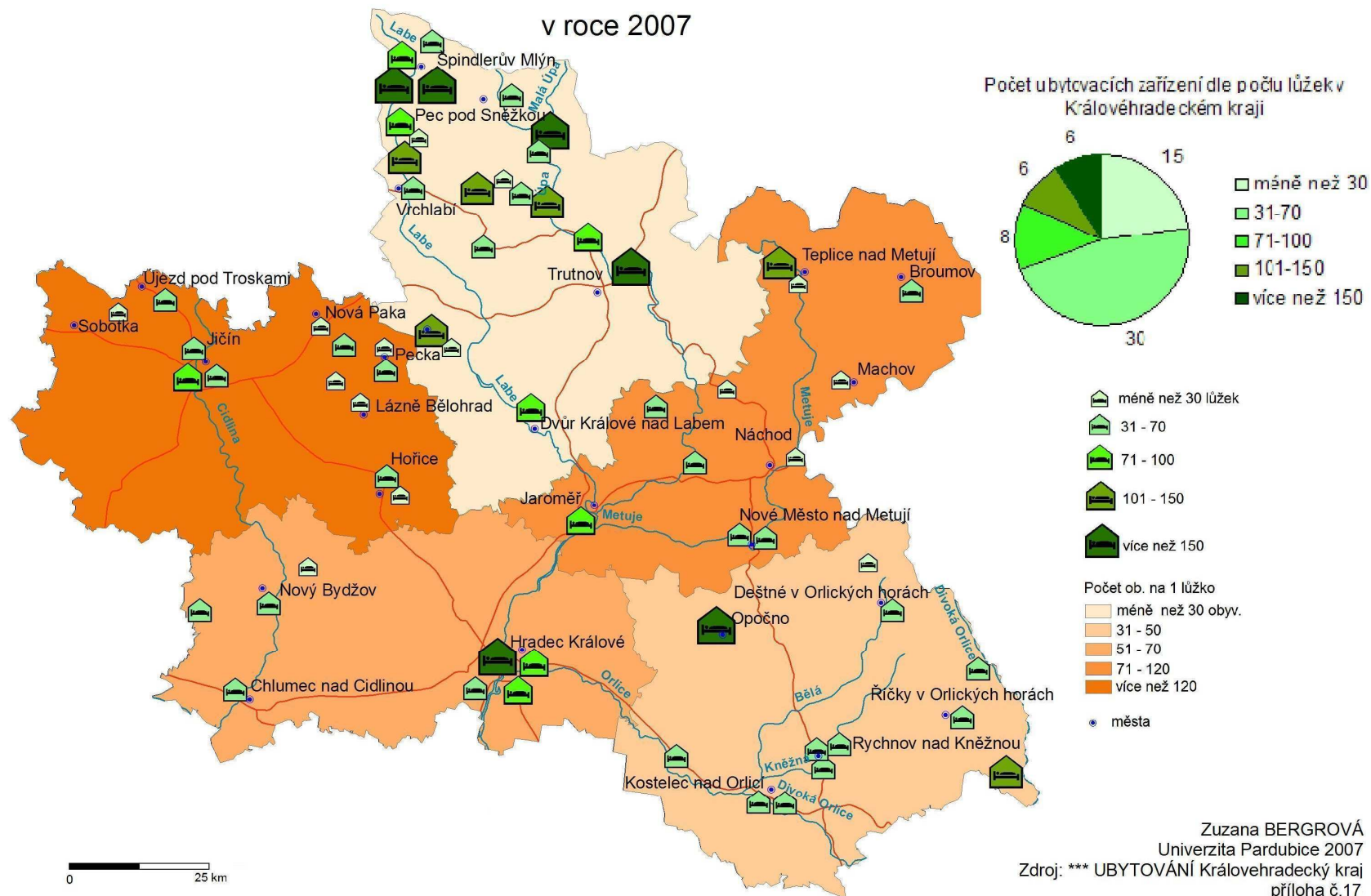


1:10 000

Zuzana BERGROVÁ
Regionální a informační management
Pardubice 2007
příloha č. 16

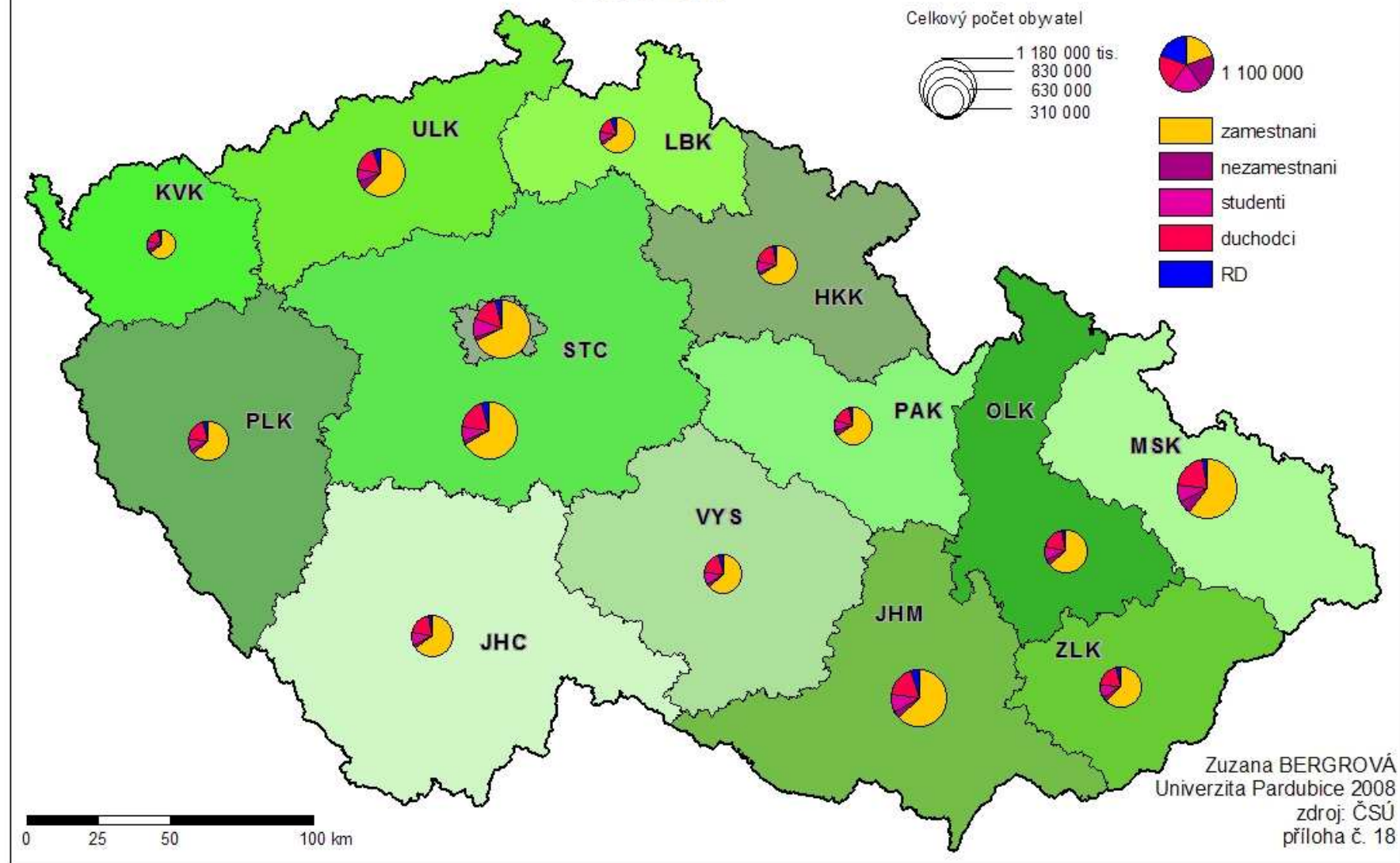
UBYTOVACÍ ZAŘÍZENÍ PODLE POČTU LŮŽEK V KRÁLOVÉHRADECKÉM KRAJI

v roce 2007



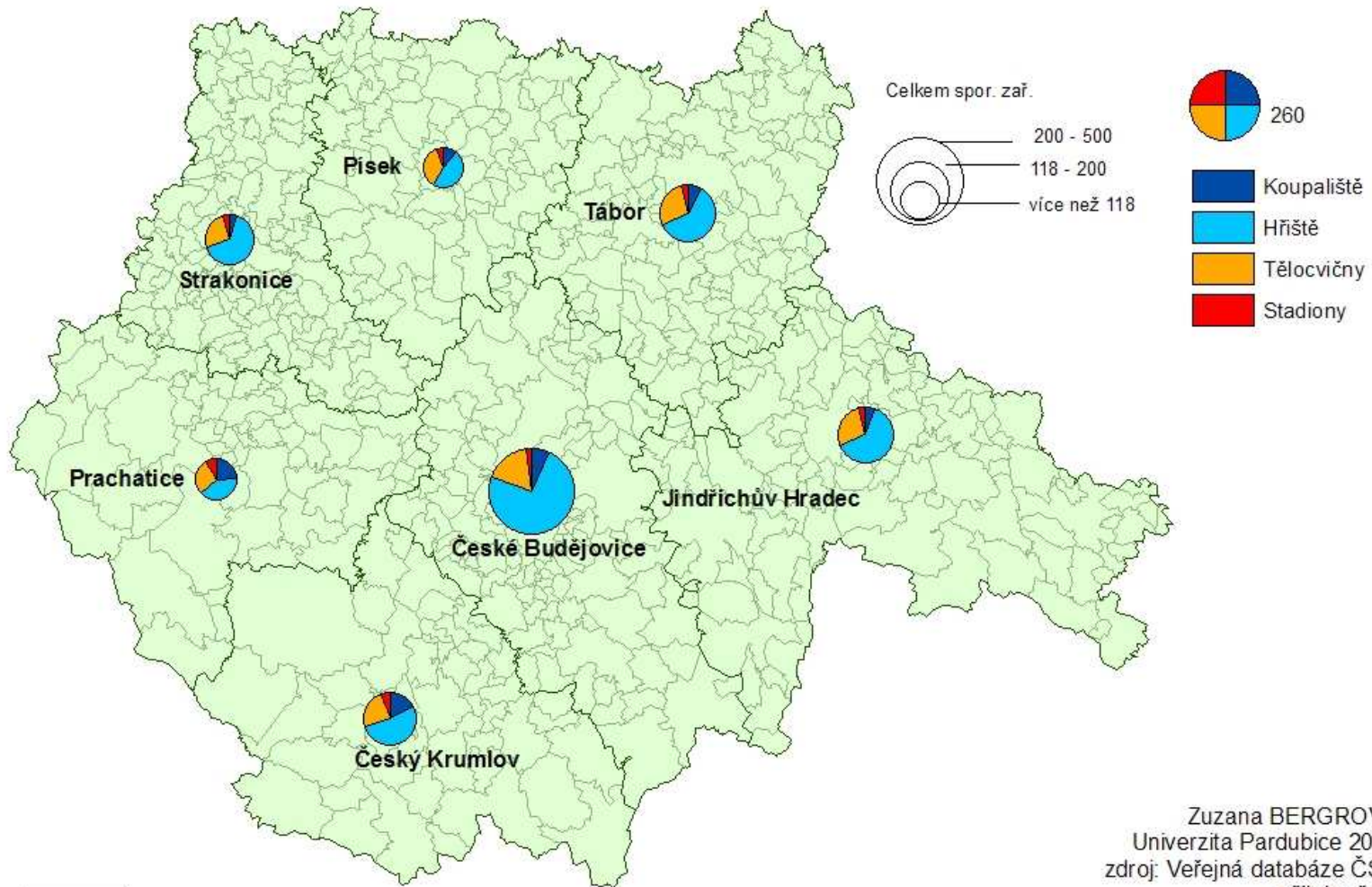
STRUKTURA OBYVATELSTVA V KRAJÍCH ČR

v roce 2007



STUKTURA SPORTOVNÍHO ZAŘÍZENÍ V JIHOČESKÉM KRAJI

v roce 2006



0 25 km

Zuzana BERGROVÁ
Univerzita Pardubice 2008
zdroj: Veřejná databáze ČSÚ
příloha č.19