

Rozvoj GIS pro úřady práce

Jiří Horák¹, David Vojtek², Tomáš Inspektor³, Pavel Belaj⁴

Institut geoinformatiky, Hornicko-geologická fakulta, VŠB-TU Ostrava,
17. listopadu 15/2172, 708 33 Ostrava-Poruba, Česká republika

¹jiri.horak@vsb.cz; ²david.vojtek@vsb.cz; ³tomas.inspektor.hgf@vsb.cz; ⁴pavel.belaj.st@vsb.cz

Abstrakt. V roce 2009 došlo ke změně vybavení úřadů práce v ČR z prostředí MS MAP do ArcGIS 9.3, verze ArcView. V rámci projektu „Implementace nástrojů prostorové analýzy trhu práce v činnosti úřadů práce“ probíhá i příprava vybraných skupin dat, postupů a specializovaných školení zaměřené k rozvoji analýz trhu práce, poskytovaných úřady práce. Ten se zaměřuje v první fázi na zajištění nejčastějších požadavků na typy zpracování a výstupy, v další etapě pak na podporu mikroanalýz situace na trhu práce a možnosti predikce dalšího vývoje. Základem využívaných dat je RSO (vrstvy územní struktury za ČR) a UIR-ZSJ z ČSÚ, ze kterých byly generovány jednotlivé datové sestavy pro potřeby jednotlivých ÚP. Z UIR-ZSJ jsou doplňovány další potřebné identifikátory a údaje o počtu obyvatel ze SLDB i aktuální počet obyvatel získaný ze statistiky demografie. Dále jsou doplněny příslušnosti územních jednotek do mikroregionů a spádových území poboček úřadů práce. Integrace dalších datových zdrojů dovoluje rozvinout škálu úloh, které lze využít při analýzách trhu práce. Součástí je i monitoring nabídky volných míst, která v období ekonomické a finanční krize prošla dramatickým vývojem. Tento vývoj lze dokumentovat jak v Moravskoslezském kraji, tak pro ČR. Příspěvek seznamuje se stavem projektu a s možnostmi, které nové vybavení a cílená podpora na úřadech práce nabízí.

Klíčová slova: GIS, úřady práce

Abstract. During 2009 the software of labour offices in the Czech Republic was changed and existing support of MS MAP was replaced by ArcGIS 9.3 (version ArcView). In the frame of the project „The Implementation of Tools of Labour Market Spatial Analysis within the Frame of Labour Office Activity” there are provided also preparation of selected data sets, procedures and specialised training aimed at development of analysis of labour market provided by labour offices. The support is oriented in the first phase to fulfilment of the most frequent requirements for processing and outputs, in the next phase to support of labour market micro-analyses and predictions of the further development. The supplied data sets were derived from RSO (Register of Statistical Units, layers of a territory structure in the CZ) and UIR-ZSJ (both from Czech Statistical Office) respecting individual needs of the labour offices. UIR-ZSJ provides other required identifiers and data about number of inhabitants obtained from census as well as the current population obtained from the statistics of demography. During the next step the attributes of memberships in microregions and catchments of labour office branches. The integration of further data resources enables to elaborate a set of methods which can be applied for labour market analyses. The next incorporated component may be monitoring of vacant working places which demonstrates a dramatic evolution in the period of economic and financial crises. This movement can be documented in the Moravian-Silesian region as well as in the Czech Republic. The contribution gets acquainted with the achieved project status and possibilities offered by the new software equipment and the accompanied targeted support.

Keywords: GIS, labour offices

1 Úvod

V letech 1999-2000 byl řešen grant GAČR 402/99/0022 s názvem „Prostorová analýza nezaměstnanosti“ kolektivem autorů z VŠB-TU Ostrava v rámci spolupráce hornicko-geologické a ekonomické fakulty. Jedním z výsledků byl i popis možností, které by rozvoj využití GIS na úřadech práce mohl přinést. Zájem úřadů práce i MPSV ČR, Správy služeb zaměstnanosti, vyústil ve společný projekt, který se realizuje od roku 2001.

Projekt „Implementace nástrojů prostorové analýzy trhu práce v činnosti úřadů práce“ má za cíl především podporu analýz lokální situace na trhu práce. Tento projekt by měl poskytnout analytikům úřadů práce potřebné programové vybavení, data, školení, metodické rady a doporučení k využití prostorových analýz při činnosti úřadů práce. Jeho významnou částí je i příprava koncepce vývoje a uplatnění geoinformačních technologií pro úřady práce, využití dalších zdrojů dat a postupů ke

komplexnějšímu hodnocení situace na trhu práce. Projekt využívá výsledků výzkumné činnosti (např. grantu „Modelování trhu práce s využitím geoinformačních technologií“ GAČR 402/02/0855).

Řešitelem první etapy projektu byla Česká asociace pro geoinformace, kde vznikla ad hoc komise s názvem „Prostorová analýza nezaměstnanosti“. Komise byla složena ze specialistů různého zaměření (ekonomie trhu práce, geografie, kartografie, informatika, geoinformatika) a převažovalo v ní zastoupení akademické obce.

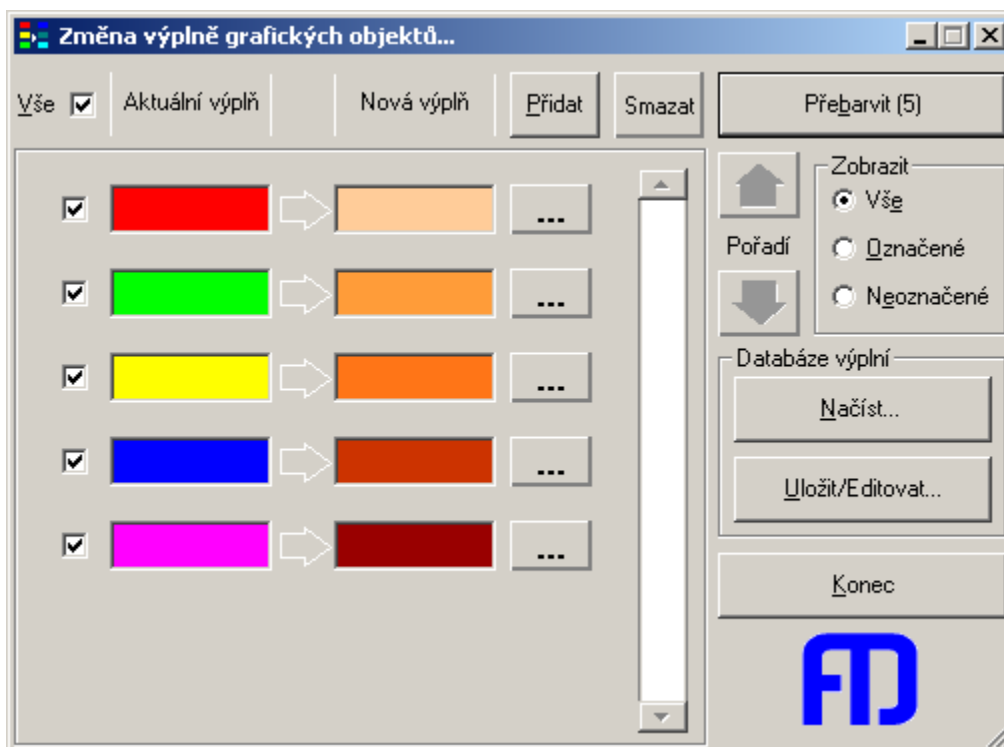
Její úkoly zahrnovaly:

- 1) prozkoumat a ověřit možnosti jednotlivých existujících programů dovolujících zobrazovat data z trhu práce v území příslušných krajů, resp. okresů, a vybrat program vhodný pro první etapu projektu s vyhovujícími vizualizačními možnostmi, s českým ovládním a který je poskytován zdarma nebo již ho úřady práce mají,
- 2) vybrat ukazatele vhodné pro územní popis situace na trhu práce,
- 3) připravit aplikaci pro export nezbytných dat ze systému OKpráce a výpočet potřebných ukazatelů,
- 4) navrhnout základní typové úlohy, které by bylo možné provádět systematicky na úřadech práce, resp. je provádět jako součást pravidelných analýz situace a vývoje trhu práce (např. doporučení přípravy standardních mapových příloh),
- 5) upravit dodaná geografická data pro potřeby tvorby kartogramů a kartodiagramů obcí, okresů, krajů, včetně rozdělení dodaných dat podle okresů,
- 6) vypracovat dokumentaci, vzorové příklady, návody,
- 7) připravit instalační procedury potřebných programů či extenzí pro prostředí používané na úřadech práce, data pro jednotlivé úřady práce; dále dokumentaci, vzorové příklady a návody,
- 8) připravit servisní WWW stránky s dokumentací, vzorovými příklady, návody, aktuálními informacemi a doplňky,
- 9) provést školení pro pracovníky analytických útvarů.

Výsledkem prvního úkolu byl výběr programu Microsoft Map, který představuje volně dostupnou extenzi MS Excel v rámci MS Office (do verze 2000). Byly doporučeny ukazatele vhodné pro popis situace na trhu práce a ve spolupráci s firmou OKsystem zabezpečen export potřebných dat ze systému OKpráce do souborů MS Excel. Byly navrženy vhodné postupy zpracování dat v Excelu, doporučeny základní mapové kompozice, s jejichž pomocí lze vizualizovat tyto údaje. Byla upravena potřebná geografická data - hranice obcí a městských částí. Bylo zabezpečeno úvodní školení pro pracovníky úřadů práce.

Výsledky této etapy jsou souhrnně vysvětleny v Horák (2002).

V další etapě projektu se provádělo školení pracovníků úřadů práce a MPSV ČR, aktualizace geografických dat, příprava mikroregionů a správních obvodů různého typu (především správní obvody poboček úřadů práce, správní obvody pověřených obcí nebo obcí s rozšířenou působností), příprava popisů obcí, jiné požadované úpravy geografických podkladů, rozšiřování dokumentace a příprava rozšíření oblasti aplikace programového vybavení. Připravené datové sady byly poskytovány na webových stránkách projektu ke stažení. Na vyžádání je možné získat i starší verze dat pro příslušné území, případně požádat o poskytnutí dat v jiném formátu než pro MS Map. Byla rovněž připravena aplikace RepaintMagic (RM), která umožňuje statistickou mapu přenesenou do MS Word překreslit s využitím rozšířené palety barev a rastrů a tak finalizovat obrázek podle uživatelských potřeb (obr. 1)



Obr. 1. Úprava barevné palety statistické mapy vložené jako vektorová grafika v prostředí MS Word (aplikace RepaintMagic).

Druhá etapa projektu se v roce 2009 uzavřela, MS MAP je možné nadále využívat, ale nepočítá se s dalším rozvojem ani zajištěním školení.

Ve 3. etapě projektu zajistila firma OKsystem s.r.o. dodávku nového programového prostředí pro další vývoj GIS na úřadech práce a SSZ MPSV. Je jím ArcGIS Desktop verze 9.3 ve variantě ArcView v české lokalizaci, který dodala firma ArcData Praha s.r.o.

Další vývoj projektu se tedy zaměřuje na co nejlepší využití tohoto prostředí. Postupně budou připravovány návody pro provádění jednotlivých činností a rovněž nástroje sloužící k automatizaci a usnadnění jednotlivých úkonů. Dojde také postupně k rozšíření nabídky geografických a atributových dat, které budou mít úřady práce a SSZ MPSV k dispozici.

Od roku 2006 se rovněž vytváří Databáze dopravních spojení (tj. databáze pro vymezení spádových území dopravní obslužnosti) pro potřeby Integrovaného informačního portálu MPSV ČR a další činnosti MPSV a ÚP. V dalších letech se pokračuje aktualizací obsahu databáze dle aktuálních jízdních řádů. Tato databáze může být použita i pro vymezení spádových území kolem vybraných obcí dle parametrů dojíždění, např. do vzdálenosti 50 km veřejnou hromadnou dopravou nebo 1 hodiny dojíždění VHD. V roce 2008 se databáze rozšířila i o popis doporučených spojů a také o nalezení spoje zpět. Tím je možné vymežit reálné obce, kde je doprava do zaměstnání veřejnou dopravou ztížená či přímo znemožněna.

Aspekty tvorby databáze jsou popsány v příspěvku (Šeděnková et al. 2008), analýzy dopravní dostupnosti zaměstnavatelů s využitím této databáze pak např. v článku (Horák et al. 2008).

2 Příprava dat

Data používaná k analýzám trhu práce a tvorbě statistických map lze rozdělit na 2 základní skupiny:

- tematická data trhu práce;
- geografická data, sloužící především jako referenční podklad k lokalizaci tematických dat.

K ukládání dat není použito ani centrální databáze, ani personální databáze, ale klasického souborového způsobu. Důvody pro tuto volbu jsou především jednoduchost a transparentnost pro uživatele, snadné souborové řízení aktualizací a jednoduchý přístup ke starším tematickým datům.

Data jsou ukládána do nově navržené adresářové struktury (obr.2), která pomůže jednoduše řešit asynchronní aktualizace tematických dat, geografických dat, vytváření kompozic, legend a správu jiných podpůrných souborů, ať již vytvářených pracovníky úřadů práce nebo řešiteli projektu.

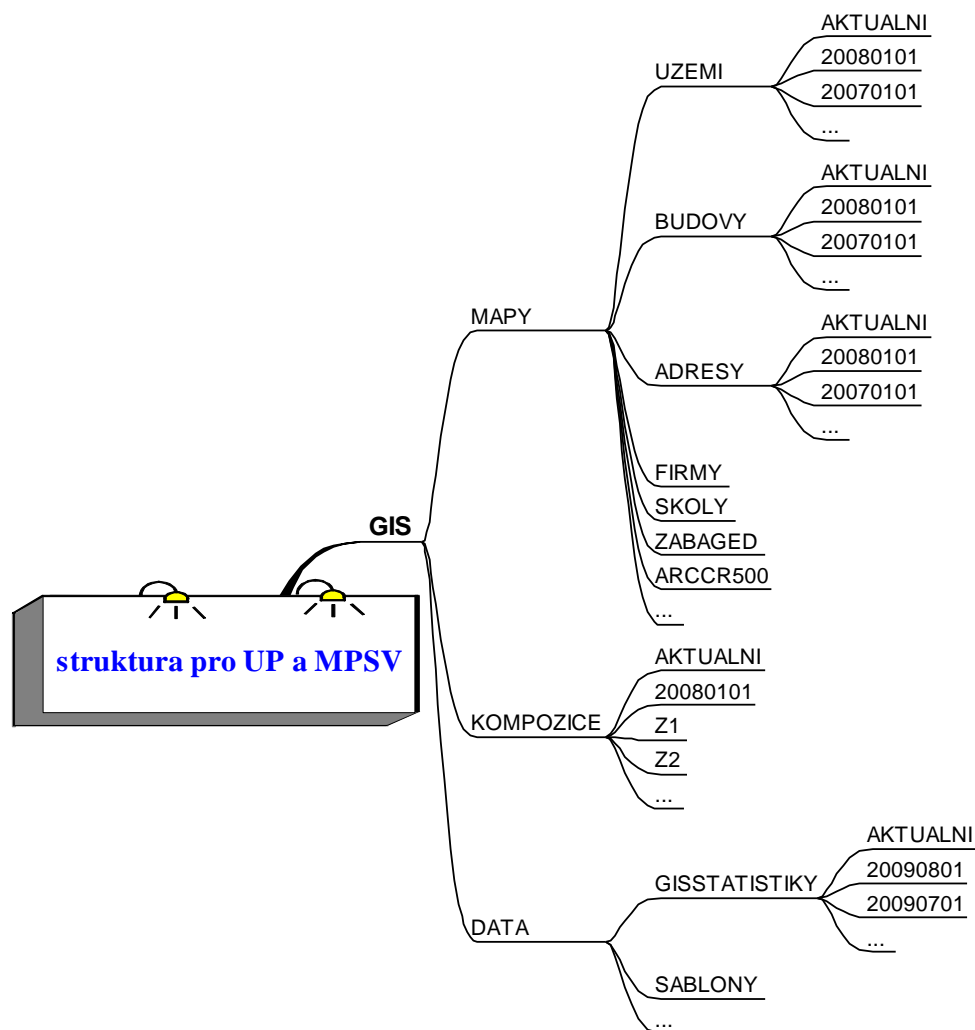
Ve výsledku nebude uživatel kromě spuštění instalace nové verze dat nucen provádět žádné úpravy svých mapových kompozic a veškeré datové zdroje a nastavení zůstanou zachovány.

Současně je jednoduchým způsobem možné se vrátit do historie a aktuálně připravenou kompozici (s nově upravenými hranicemi tříd sledovaného jevu) jednoduše použít na starší data (včetně zachování konzistence propojení správných časových verzí tematických a geografických dat). To umožní snadno vytvořit srovnatelné statistické mapy za delší časové období.

Adresář MAPY obsahuje všechna data, která mají geometrickou složku (běžně geografické vrstvy). Některé skupiny dat jsou označeny podle zdroje (např. ZABAGED), zpravidla jsou ale označeny tematicky (např. ADRESY). Všechny sady budou mít historii (zatím prakticky nezávislou, protože nelze zajistit časovou synchronizaci), aktuální jsou v adresáři AKTUALNI.

Adresář KOMPOZICE obsahuje různé MXD a LYR soubory a další nastavení. Člení se podle témat, které si určí sami uživatelé. Doporučuje se označení podle zpráv, které uživatelé tvoří, a do kterých příslušná kompozice patří.

Adresář DATA obsahuje tematická data, která nemají geometrickou složku. Typicky jsou to XLS soubory s daty za daný okres a měsíc (tzv. GIS statistiky) nebo data formátu DBF.



Obr. 2. Struktura adresářů pro úřady práce a MPSV ČR.

2.1 Tematická data

Pracovníci úřadů práce využívají především tzv. GIS statistiky, které byly vyvinuty v rámci 1. etapy projektu (návrh sestavy primární a sekundárních dat) a dále rozvíjeny firmou OKsystem s.r.o.

Data se získávají prostřednictvím exportu dat ze systému OKpráce. Export se stal integrální součástí systému OKpráce od verze 3.30 pod označením Statistika GIS. Postupně se rozšířily do 4 samostatných exportů (na úrovni okresů).

Na úrovni úřadů práce je možné exportovat data za obce nebo data za mikroregiony, tedy data z OKpráce agregovaná na úroveň obcí nebo mikroregionů (spádových území poboček úřadů práce).

Od září 2009 běží již v plném provozu Manažerský informační systém na úřadech práce a MPSV ČR. Tento systém principiálně využívá OLAP technologie. Uživatel si volí různé dimenze a vhodnou granularitu (Humphries a kol. 2002) (Pirkl 2004) (Horák, Horáková 2007), podle kterých se provádí agregace tematických dat do výsledné sestavy. Do budoucna se uvažuje o zajištění adekvátní mapové podpory pro tyto výstupy.

2.2 Geografická data

Základem využívaných dat je RSO (vrstvy územní struktury za ČR) a UIR-ZSJ z ČSÚ, ze kterých byly generovány jednotlivé datové sestavy pro potřeby jednotlivých ÚP. Dále jsou doplněny příslušnosti územních jednotek do mikroregionů a spádových území poboček úřadů práce.

Registr sčítacích obvodů a budov (RSO) představuje hierarchicky uspořádanou soustavu evidovaných objektů, která podchycuje jejich vzájemné vazby a změny v obsahu, čase a prostoru (viz novelizace zákona o státní statistické službě č. 230/2006 Sb., ze dne 29.5.2006). Nedílnou součástí RSO jsou vazební klasifikace a číselníky územních, územně evidenčních a odvozených jednotek (http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/metodika_rso).

Z RSO se přebírají pro potřeby MPSV a úřadů práce vrstvy obcí, městských obvodů a částí, okresů, krajů, obcí s rozšířenou působností a obcí s pověřeným obecním úřadem; tyto vrstvy nejsou generalizovány. Některé další vrstvy jsou využívány (části obcí a díly částí obcí). Další vrstvy jsou vytvářeny agregováním z dílčích administrativních jednotek.

Základní vrstvou je území obcí v jejich správních hranicích a území městských částí (resp. městských obvodů) pro příslušné okresy. Pouze 2 okresy (Praha a Brno) jsou v současnosti tvořeny územím jedné obce.

Data jsou ve formátu ESRI shapefile a používají souřadnicový systém S-JTSK.

V současnosti má každý úřad práce k dispozici data v rozsahu státu a příslušného okresu; úřady práce pověřené přípravou krajských statistik pak také v rozsahu kraje.

Data v rozsahu státu zahrnují všechny administrativní územní celky od úrovně NUTS 5 (obce) nahoru, včetně ORP a POU. V případě nespojitého území obce (v ČR k 1.7.2009 93 případů) jsou vytvořeny odpovídající multipolygony (areály).

Data v rozsahu okresu zahrnují území okresu, obvodů ORP, POU, poboček úřadů práce, jiných mikroregionů (např. poboček Správy sociálního zabezpečení), obce. V případě 4 vybraných měst (Praha, Plzeň, Brno, Ostrava) pak městské části, resp. městské obvody.

Geografická data jsou vybavena základní sadou identifikačních a popisných atributů vždy v maximální verzi, aby bylo možné vždy z dané úrovně dat provést potřebnou agregaci dat na libovolnou vyšší úroveň.

Vedle kódů a názvů (v řadě různých používaných variant) jsou u všech územních celků vždy i atributy výměry a obvodu polygonu. Z UIR-ZSJ jsou doplňovány další potřebné identifikátory a údaje o počtu obyvatel ze SLDB i aktuální počet obyvatel získaný ze statistiky obcí.

Příprava geografické databáze je prováděna skriptováním v prostředí ArcGIS 9.3 ArcView nad aktuálními daty z RSO, UIR-ZSJ (ČSU) a aktuálních specifikací jednotlivých ÚP (členění mikroregionů). Způsob provedení automatizované přípravy geografických dat je řízený konfiguračním souborem. Ten odstiňuje uživatele od nutnosti používat programový kód a zároveň do budoucna umožňuje modifikaci procesu zpracování dat v případě, že by u sledovaných atributů dat ČSU došlo k jejich přejmenování nebo změně jejich obsahu a to bez nutnosti měnit samotný programový kód skriptu.

V budoucnu bude součástí skriptu funkce pro kontrolu integrity a konzistence uživatelem požadovaných názvů a typů atributů zapsaných v konfiguračním souboru s názvy a typy atributů dostupných v aktuálně zpracovávaných datech ČSU. Jinými slovy uživatel bude upozorněn, že při zápisu konfigurace se odkazuje na atribut z dat ČSU, který už v aktuálních datech není pod uvedeným

názvem nebo datovým typem evidován a že je nutné upravit konfigurační soubor podle aktuálního stavu dat ČSU.

Jednorázová příprava sady geografických dat pro celou ČR a pro jednotlivé UP trvá bez kontroly konfiguračního souboru cca 40 minut.

Celkem bylo připraveno 99 vrstev pro potřeby MPSV ČR a přibližně 960 vrstev pro úřady práce.

Postupně dojde k rozšíření nabídky geografických a atributových dat, které budou mít úřady práce a SSZ MPSV k dispozici.

Integrace dalších datových zdrojů dovoluje rozvinout škálu úloh, které lze využít při analýzách trhu práce. Součástí je i monitoring nabídky volných míst. Nabídka volných pracovních míst v období ekonomické a finanční krize prošla dramatickým vývojem. Ukazuje se jako potřebné blíže sledovat a analyzovat tento vývoj.

3 Mapové kompozice

Způsob zobrazení je volen s ohledem na možnosti používaného programového produktu ArcGIS Desktop 9.3 (varianta ArcView) a vychází z původní koncepce mapových kompozic definovaných pro předchozí prostředí.

Pro všechny data a ukazatele byly doporučeny základní a alternativní mapové kompozice, které vyhovují potřebám a zásadám tvorby.

Při vlastním řešení se pro vhodné připojení a transformaci dat z MS Excel používá ArcToolbox, nástroj Tabulka do tabulky (Table to Table) v položce Konverze dat – Do geodatabáze. Tím se zajistí i správná konverze datových typů, která při běžném importu dat do prostředí ArcGIS selhává (nevhodná automatická volba číselného datového typu pro identifikátory územních jednotek).

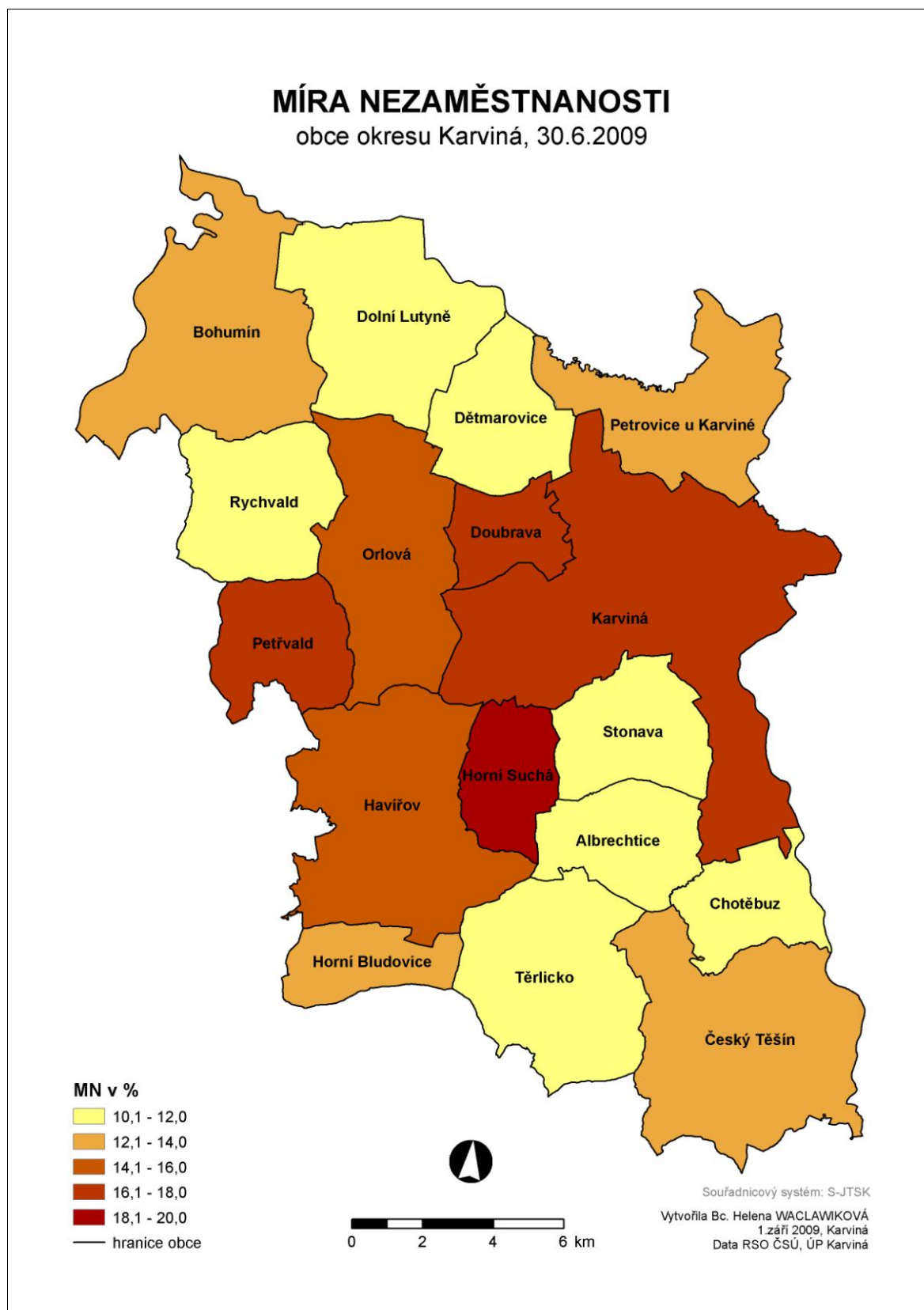
Rovněž byla připravena sada dávkových souborů MXD pro řešení základních mapových kompozic, které zahrnují mapy na formát A4 typu portrét, krajina a s různě definovanými hranicemi a použitými datovými vrstvami.

Kromě tří základních kompozic (portrét, krajina, OBCE) bylo vytvořeno 11 kompozic s různým tematickým obsahem. V pěti případech se jedná o kartogramy a ve zbylých šesti o kartodiagramy. Jako vzorové území byl vybrán okres Karviná, který je rozčleněn do sedmnácti obcí. Každá kompozice má samostatně zpracovaný návod k přípravě pro uživatele. Součástí je i doporučení, pro vizualizaci jakých dat je daná šablona vhodná.

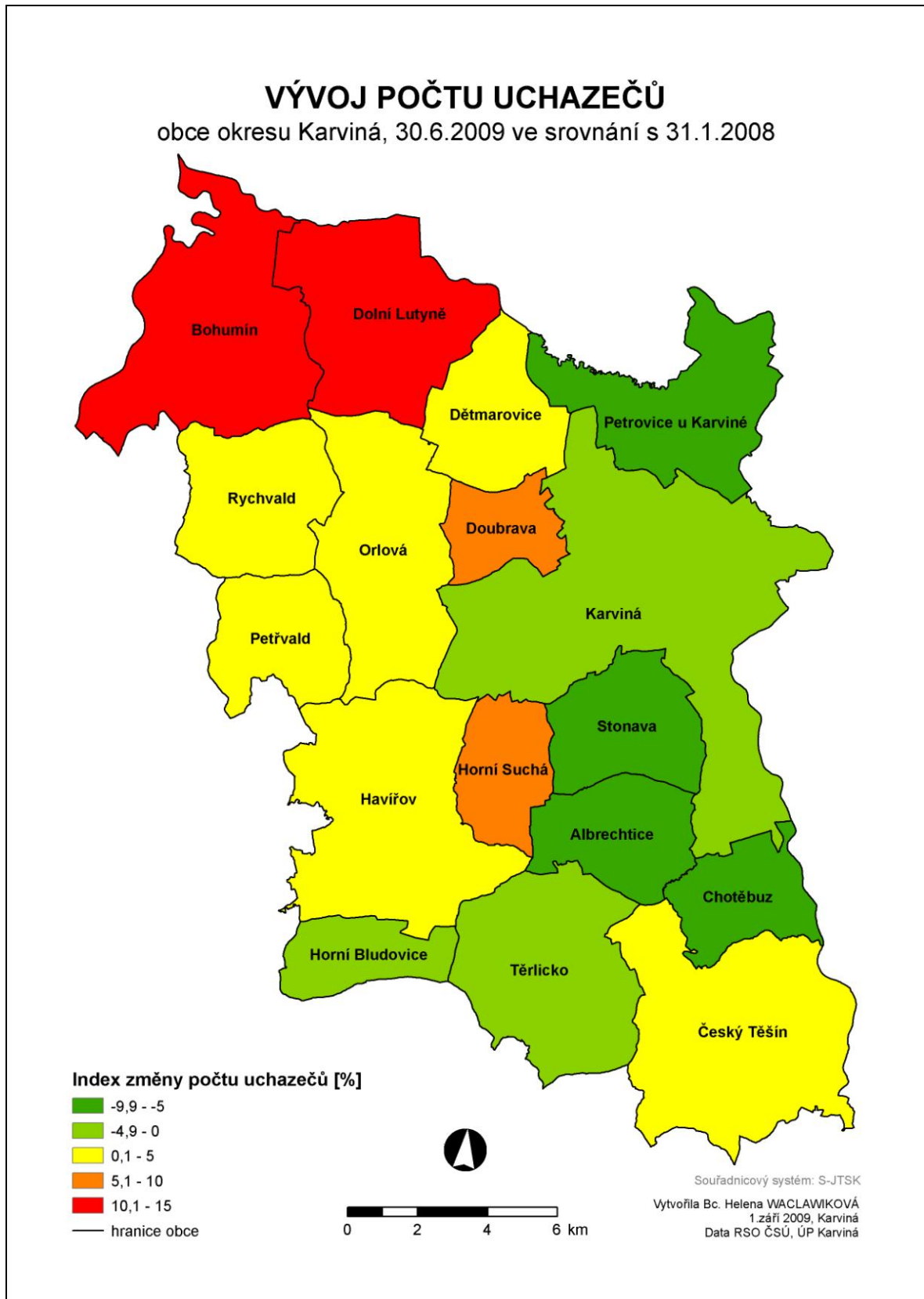
Největším problémem při přípravě kompozic byla legenda. Prostředí ArcMap 9.3.1. nabízí velké možnosti při tvorbě tematických map, ale pro přípravu legendy to bohužel neplatí. V mnoha případech je nutno převést automaticky vytvořenou legendu na grafiku a poté upravit jednotlivé prvky legendy zvlášť.

Další problém je, že program často nevhodně umísťuje automaticky generované popisky. V tomto případě je nutné převést popisky na textová pole (nástroj Převést popisky na anotace - Convert Labels to Annotations) a umístit je správně v rámci hranic příslušných obcí. Pokud se popisek nevejde do plochy obce, je ho potřeba v mapě nahradit číslem a toto číslo s příslušným názvem obce vepsat do textového pole vedle samotné mapy.

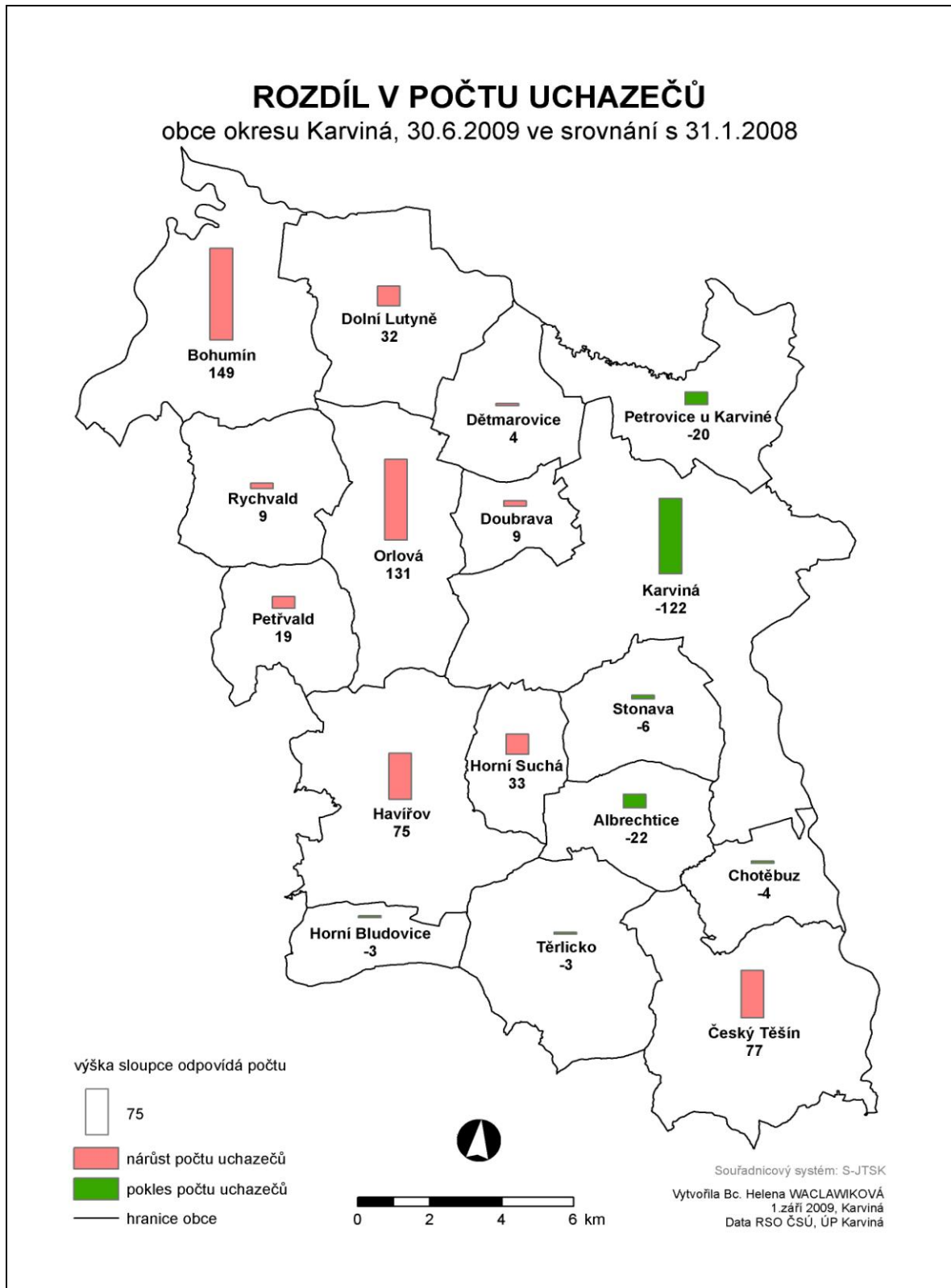
Ukázky připravených mapových kompozic jsou na obrázcích 3-6.



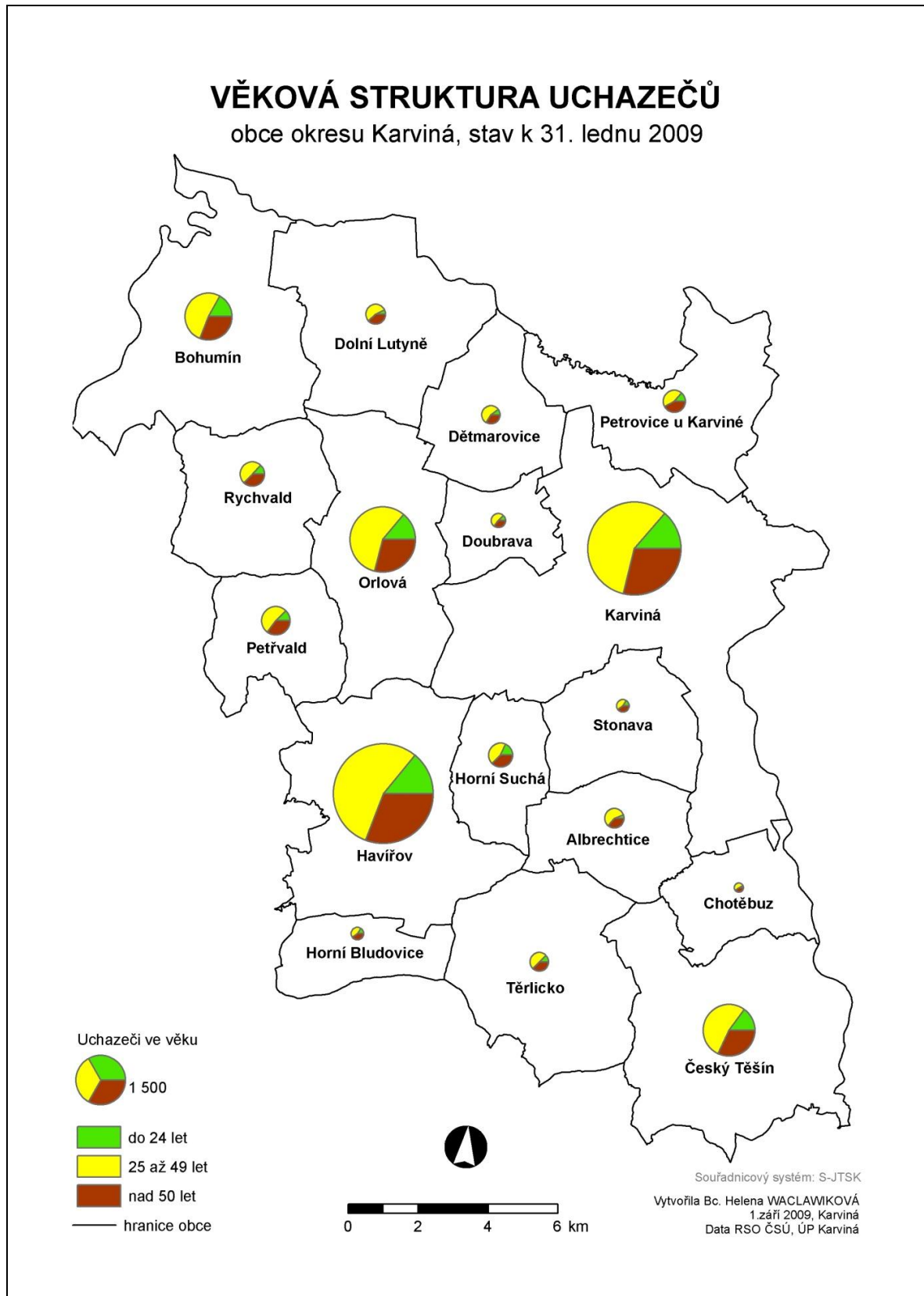
Obr. 3. Kompozice s konstantní šířkou třídy.



Obr. 4. Ukázka kompozice K3 pro bipolární jev.



Obr. 5. Příklad kompozice KD1.



Obr. 6. Příklad kompozice KD4.

4 Další podpora

Základem úspěšné implementace GIS je adekvátní příprava uživatelů. Vlastní školení pro úřady práce s názvem „Zpracování prostorových dat a tvorba statistických map pro potřeby analýz trhu práce“ proběhlo ve spolupráci s Úřadem práce v Pardubicích (Středisko vzdělávání UP v Pardubicích) a Odborem informatiky MSPV ČR. První školení proběhlo ve třech turnusech. Školení se zaměřilo na práci s tematickými daty, jejich preprocessingu, analýzy a tvorby statistických map. Dokumentovalo také možnosti využití databáze spojení pro analýzy dopravní dostupnosti.

Pro potřeby školení byla připravena brožura o rozsahu 183 stran (Horák et al., 2009). Čtenáři zde najdou úvod do problematiky GIS a kartografické tvorby, seznámí se zásadami práce i procvičí se ve vybraných úlohách souvisejících s přípravou statistických map. Materiál nadále obsahuje popis GIS statistik a vlastnosti šablony pro jejich tvorbu a správu.

Rovněž byla připravena nová verze webových stránek na adrese <http://gis.vsb.cz/pan>. Najdete na ní dokumentaci, doporučení, návody, informace o dalších školeních apod. Webová prezentace je založena na statických HTML stránkách. Web používá technologii CSS stylů. Celý web vyhovuje standardům konsorcia W3C v oblasti CSS a HTML.

V současnosti probíhá dotazníkové šetření mezi analytickými pracovníky úřadů práce, na jehož základě bude připraven další plán práce.

Pro další vývoj se počítá s posílením automatizace vybraných činností a rovněž s rozvojem používání analytických nástrojů především pro studium časoprostorového vývoje situace na trhu práce.

5 Závěr

V roce 2009 došlo ke změně vybavení úřadů práce v ČR z prostředí MS MAP do ArcGIS 9.3, verze ArcView. V rámci projektu „Implementace nástrojů prostorové analýzy trhu práce v činnosti úřadů práce“ probíhá i příprava vybraných skupin dat, postupů a specializovaných školení zaměřené k rozvoji analýz trhu práce, poskytovaných úřady práce. Ten se zaměřuje v první fázi na zajištění nejčtetnějších požadavků na typy zpracování a výstupy, v další etapě pak na podporu mikroanalýz situace na trhu práce a možnosti predikce dalšího vývoje.

Byly připraveny základní sady geografických dat pro úřady práce, vytvořeny základní mapové kompozice, zajištěno školení a příprava webových stránek.

Pro další vývoj se počítá s posílením automatizace vybraných činností a rovněž s rozvojem používání analytických nástrojů především pro studium časoprostorového vývoje situace na trhu práce

6 Literatura

- [1] Horák J. (2002): *Implementace geoinformačních nástrojů v činnosti úřadů práce*. [CD-ROM] In Sbor. ref. konference GIS Ostrava 2002, Ostrava, 2002, ISSN 1213-2454. Dostupné na WWW: <http://gis.vsb.cz/Publikace/Sborniky/GIS_Ova/GIS_Ova_2002/Sbornik/Referaty/horak2.htm>
- [2] Horák J., Horáková B.: *Datové sklady a využití datové struktury typu hvězda pro prostorová data*. In Sborník mezinárodního symposia GIS Ostrava 2007. Ostrava 28.1.-31.1.2007. 26 stran. ISSN 1213-2454.
- [3] Horák J., Inspektor T., Šimek M., Vojtek D., Šeděnková M., Fojtík D., Rapant P., Peňáz T., Voženílek V.: *Zpracování prostorových dat a tvorba statistických map pro potřeby analýz trhu práce*. VŠB – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA. Ostrava 2009. 1. vydání. 183 stran. ISBN 978-80-248-2101-6.
- [4] Horák J., Šeděnková M., Ivan I.: *MODELLING PUBLIC TRANSPORT ACCESSIBILITY FOR MUNICIPALITIES IN THE CZECH REPUBLIC*. In Sborník mezinárodního symposia GIS Ostrava 2008. Ostrava 27.1.-30.1.2008. 14 stran. ISBN 978-80-254-1340-1.

- [5] Humphries M. a kol. *Data warehousing – návrh a implementace*. Computer Press, 2002. ISBN 80-7226-560-1.
- [6] Pirkel D. *Tvorba datových skladů – pohled zevnitř*. Konference Datakon. Brno 2004. http://www.datakon.cz/datakon04/d04_it_pirkel.pdf
- [7] Šeděnková M., Horák J., Fojtík D.: *TVORBA DATABÁZE SPOJENÍ PRO ČESKOU REPUBLIKU*. Sborník mezinárodního symposia GIS Ostrava 2008. Ostrava 27.1.-30.1.2008. 9 stran. ISBN 978-80-254-1340-1.