

ZPŘÍSTUPNĚNÍ HISTORICKÝCH PROSTOROVÝCH A STATISTICKÝCH DAT V PROSTŘEDÍ GIS

Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI)

Ministerstvo kultury České republiky

Identifikační kód projektu: DF12P010VV033



METODIKA VYTVOŘENÍ A VYUŽITÍ HISTORICKÝCH PROSTOROVÝCH DAT V PROSTŘEDÍ GIS: ADMINISTRATIVNÍ HRANICE KATASTRÁLNÍCH ÚZEMÍ A URBANISTICKÝCH OBVODŮ PRAHY verze 2

Zpracovali:

doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D., RNDr. Lucie Kupková, Ph.D.,
RNDr. Lucie Pospíšilová, Ph.D., RNDr. Martin Šimon, Ph.D., Mgr. Martin Riška,
Mgr. Peter Svoboda, Bc. Matěj Soukup, Bc. Pavlína Marvanová
a kolektiv řešitelů projektu

Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta
katedra sociální geografie a regionálního rozvoje
katedra aplikované geoinformatiky a kartografie
Urbánní a regionální laboratoř



Listopad 2013

Recenzovali:

Prof. RNDr. Milan Konečný, CSc., Masarykova univerzita v Brně, Přírodovědecká fakulta,
Geografický ústav

Mgr. Lenka Krušinová, Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR

Autoři:

Doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D.

RNDr. Lucie Kupková, Ph.D.

RNDr. Lucie Pospíšilová, Ph.D.

RNDr. Martin Šimon, Ph.D.

Mgr. Martin Riška

Mgr. Peter Svoboda

Bc. Matěj Soukup

Bc. Pavlína Marvanová

Tato specializovaná metodiky je výsledkem projektu číslo DF12P010VV033 "Zpřístupnění historických prostorových a statistických dat v prostředí GIS", který je podporován Ministerstvem kultury České republiky v rámci programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI).

ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU

Poskytovatel: Ministerstvo kultury České republiky

Program: Program aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI)

Tematická priorita: 1.3 Nehmotné kulturní dědictví a 2.2 Sociálně-kulturní aspekty národní identity

Název projektu: Zpřístupnění historických prostorových a statistických dat v prostředí GIS

Identifikační kód projektu: DF12P010VV033

Doba řešení: 1. 1. 2012 – 31. 12. 2015

Hlavní řešitel projektu: Doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D.

Název uchazeče: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

ZADÁNÍ SPECIALIZOVANÉ METODIKY OBSAŽENÉ V NÁVRHU PROJEKTU

DC01 Vytvořit specializované metodiky tvorby a využití prostorových dat

Cíl: je vytvořit dvě metodiky, které budou obsahovat postupy tvorby a možnosti využití prostorových (geografických) dat hranic státu, krajů, okresů, obvodů a katastrálních území v Praze vztahujících se k historickým populačním cenzům konaným v letech 1921-2011.

Výsledky: Metodika vytvoření (georeference, digitalizace, vektorizace) a využití (možnosti GIS a ArcIMS) prostorových dat v praxi, ve výuce, územním plánování, veřejné správě pro (i) území státu, krajů a okresů v letech 1921-2011 v České republice; (ii) pro území městských obvodů, městských částí a katastrálních území v letech 1921-2011 v hlavním městě Praze (v současném vymezení administrativních hranic města).

Forma zpracování a předání výsledků: Metodiky budou zpracovány ve formě textu s technickými parametry zpracování (metodami digitalizace, georeference, vektorizace, transformací použitých kartografických projekcí), akademickými odkazy a možným využitím pro pedagogickou, výzkumnou i plánovací praxi. Metodiky budou posouzeny dvěma nezávislými odborníky a certifikovány příslušným ministerstvem (MMR, MK) do konce roku 2013.

OBSAH

1. Úvod
2. Podkladové mapy pro jednotlivé roky sčítání
3. Zpracování mapových podkladů
4. Využití a zpřístupnění dosažených výsledků
5. Závěr
6. Literatura
7. Přílohy

1. ÚVOD

Cílem předkládané certifikované metodiky je popsat vytvoření prostorových dat (administrativních hranic) k jednotlivým rokům sčítání lidu (populačních cenů) na území hlavního města Prahy v letech 1921–2011 tak, aby bylo možno navržený postup realizovat podle tohoto popisu opakovaně v budoucnosti. Hlavním účelem projektu NAKI je vytvořit podklady pro historické hranice katastrálních území (popř. i obvodů a základních sídelních jednotek) v letech populačních cenů a tyto hranice následně využít pro zobrazení historických statistických dat ve struktuře platné v rozhodných okamžicích populačních cenů. Některé GIS vrstvy byly již vytvořeny v moderní době a byly pouze převzaty ze zdrojů ČÚZK a ČSÚ (1991–2011). Ostatní podklady bylo nutno vyhledat v archivech a následně kartograficky zpracovat. Postup práce a jednotlivé aktivity směřující k vytvoření shp souborů pro využití v GIS jsou popsány v předkládané metodice.

1.1 Charakteristika statistických hranic využívaných na území Prahy 1921–2011

V rámci projektu byla zvolena jako nejvhodnější úroveň sledování vnitřní struktury Prahy podrobnost katastrálních území (kú), za která jsou data publikována zejména v Retrospektivním lexikonu obcí a dostupná ve většině historických sčítání. V současné době existuje na území hlavního města 112 katastrálních území, která jsou Pražany i návštěvníky města běžně vnímána jako čtvrti nebo jádra obcí připojovaných v průběhu 20. století k Praze. Katastry lze považovat za relativně homogenní urbanistické celky s charakteristickým vývojem zástavby i relativně specifickým sociálním prostředím¹. Pro využití podrobnosti katastrálních území hovoří i snadnost interpretace zobrazených kartografických výsledků ve srovnání například s podrobnější úrovní urbanistických obvodů (v Praze 916) nebo s heterogenní skladbou městských částí (v Praze 57).

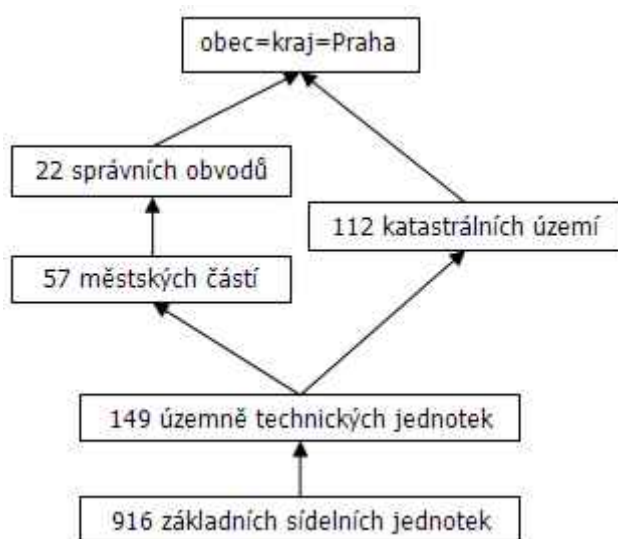
Za nejvýraznější problém v retrospektivním sledování statistiky obyvatelstva ve vnitřním členění města lze považovat změny související s novým rozdělením území hlavního města Prahy do 16 obvodů, které poprvé v historii nerespektovaly hranice katastrálních obvodů. Jedním z účelů byla pravděpodobně i snaha komunistického režimu o rozdělení některých čtvrtí (katastrálních území) s vyšší podporou buržoazie do několika volebních a správních obvodů (gerrymandering). To se projevilo zejména ve znění Vládního nařízení ze dne 31. března 1949 o rozdělení území hlavního města Prahy pro účely veřejné správy. Ve statistických materiálech ze sčítání jsou následně údaje k dispozici především v podrobnosti těchto šestnácti obvodů a nikoliv za katastrální území.

Proto je v některých specifických obdobích vývoje hlavního města vhodné soustředit se také na sledování dalších statistických jednotek. Zejména v období 50. a 60. let 20. století je velmi obtížné získat statistická data v členění za malé územní jednotky. Mnoho údajů je k dispozici pouze za různé typy městských obvodů, což bylo způsobeno zejména utajováním statistických dat v poválečném období. Markantní obrat nastal v české statistice při přípravě sčítání lidu v roce 1970, kdy byly poprvé využity základní sídelní jednotky (zsj). Základní sídelní jednotky jsou skladebné územní celky vymezené podle odlišností historických, urbanistických a podle sociálně ekonomických faktorů, člení se

¹ Katastrálním územím se rozumí technická jednotka, kterou tvoří místopisně uzavřený a v katastru nemovitostí společně evidovaný soubor nemovitostí (dle zákona České národní rady č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), § 27 písm. h), ve znění zákona č. 53/2004 Sb.).

proto do různých typů podle převažujících charakteristických znaků. Ty se ve městech označovaly jako urbanistické obvody (na venkově sídelní lokality) a tvořily relativně homogenní jednotky především z hlediska urbanistického a funkčního². V projektu NAKI jsou řešitelskému týmu k dispozici vybraná data za urbanistické obvody. Proto bylo naší snahou vypracovat nad rámec zadání projektu rovněž podkladové materiály za úroveň urbanistických obvodů. Metodiky tak popisuje vznik prostorových jednotek za katastrální území i urbanistické obvody Prahy.

Administrativní členění hlavního města je v současné době relativně složité a do značné míry nepřehledné. Lepší představu o jednotlivých úrovních správního a územního členění je možné získat ze schématu na obrázku 1.1.



Obrázek 1.1: Současné členění statistických a správních jednotek na území Prahy
Zdroj: webová stránka krajské správy ČSÚ, 2013

² Urbanistické obvody byly zavedeny před SLDB 1970 v souvislosti s přípravou Integrovaného městského informačního systému (IMIS). UO umožnily zpracovat výsledky sčítání nejen podle hranic správních celků (obvodů), ale i za menší celky historické - katastrální území, i vymezené podle odlišností urbanistických a sociálních faktorů např. urbanistické distrikty, dopravní obvody aj. Na území hlavního města vzniklo před sčítáním v roce 1970 502 UO, které se staly tzv. stálou statistickou jednotkou pro sledování základních sociálně ekonomických jevů. Z jednotlivých UO je možno skládat katastrální území i správní obvody Prahy.

2. PODKLADOVÉ MAPY PRO JEDNOTLIVÉ ROKY SČÍTÁNÍ

Cílem rešeršních prací bylo zabezpečit mapové podklady, které by se vztahovaly přímo k vymezení katastrálních území Prahy k rozhodným okamžikům sčítání lidu. V projektu pracujeme se současným vymezením hlavního města, které bylo ustaveno v roce 1974. Jsme si vědomi, že v průběhu sledovaných let 1921–2011 docházelo nejen ke korekcím ve vedení katastrálních území, ale také k využívání jiných územních jednotek, zejména pro sledování demografických údajů. Z tohoto důvodu směřovala rešeršní práce nejen k vyhledávání map se zakreslenými katastry, ale také obvodů nebo okrsků. Od roku 1970 existují pro statistické účely rovněž základní sídelní jednotky, které v Praze představují urbanistické obvody. Protože řešitelský tým disponuje řadou dat v podrobnosti těchto detailnějších územních jednotek, byla rozšířena rešeršní práce i na tuto úroveň. V celkem 13 institucích proběhla rešerše nebo oslovení s cíleným dotazem na konkrétní období/mapu. Seznam kontaktovaných institucí je uveden v tabulce 2.1. Nalezené mapy byly vyfotografovány a vybrané dále naskenovány. Ze všech nalezených map, které splňovaly alespoň některé z podmínek pro vektorizaci (zhruba 70 map – seznam je k dispozici na interním úložišti výzkumného týmu Urbánní a regionální laboratoře), byly dále vybrány nejvhodnější mapy, u kterých proběhla vlastní digitalizace podkladu (viz následující kapitola a tabulka 2.2).

2.1 Provedené rešerše mapových podkladů

Jako hlavní zdroje historických mapových podkladů jsme využili **Mapovou sbírku Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze a Ústřední archiv zeměměřičství a katastru** Českého úřadu zeměměřičského a katastrálního. V **Mapové sbírce** byla vypracována rešerše pilotně pro roky 1921 a 1930, později pro všechna hledaná data SLDB. **Ústřední archiv zeměměřičství a katastru** byl osloven opět s dotazem na všechny roky SLDB. Pro Prahu jsou v ČÚZK k dispozici výškopisné a orientační plány z let 1920–1945 v měřítku 1 : 5 000. Za vhodnější především z důvodu příliš velkého měřítko (a velkého množství listů), byly zvoleny mapy Českých zemí, jejichž součástí je také Praha (v ČÚZK pouze roky 1936 a 1949).

V **mapové sbírce Historického ústavu AV ČR, v.v.i.** byla provedena rešerše kartografických pramenů pro městské obvody a katastrální území v Praze s důrazem na mnohalistový soubor speciálních map 1:75 000 z 20. let 20. století. Za účelem nalezení podkladových map pro Prahu a především zdrojů urbanistických obvodů z let 1970 a 1980 byl kontaktován Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy (dříve **Útvar rozvoje hlavního města Prahy**) a jeho archiv (dnes Spisovna IPR Praha). K dispozici zde jsou urbanistické obvody z roku 1980 a rozdělení Prahy na obvody z roku 1960. V tištěné formě byly nalezeny mapy obsahující katastrální území z 20., 30. a 50. let. Bohužel se nepodařilo nalézt mapu urbanistických obvodů z roku 1970. Na doporučení ÚRM jsme navštívili **Muzeum hl. m. Prahy** (Oddělení historických sbírek), kde mají většinu svých map naskenovaných. Jsou zde orientační plány Prahy z let 1952, 1964, 1987 a 1990 v měřítku 1 : 5 000. Tyto mapy byly vydány dnešním Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním a většinu proto mají také v jejich archivu. V **Archivu hl. m. Prahy** byla provedena rešerše ve sbírce map a plánů 1648–1997. I zde byly nalezeny především orientační plány v měřítku 1 : 5 000.

Rešerši mapových zdrojů pro Prahu jsme dále provedli ve čtyřech pražských knihovnách: Národní knihovna České republiky, Ústřední knihovna – Pragensia, Národní

technická knihovna a knihovna Uměleckoprůmyslového musea. V **Národní knihovně ČR** bylo prohlédnuto celkem 10 map, z nichž dvě obsahovaly hranice katastrů – Orientační plán z roku 1938 (1 : 10 000) a Podrobný plán hlavního města z roku 1946 (1 : 15 000). **Ústřední knihovna – Pragensia** je specializovaným úsekem nabízející knihy a další dokumenty pojednávající o Praze. Některé mapy byly již knihovnou naskenovány a jsou dostupné na webu. Z 18 nalezených map bylo dalšímu zkoumání podrobeno 6 map z let 1920–1938 v měřítkách 1 : 35 000 až 1 : 5 000, které obsahují hranice katastrů. Z **Národní technické knihovny** lze za potenciálně vhodný považovat Plán Velké Prahy z roku 1940 v měřítku 1 : 19 000. V **knihovně Uměleckoprůmyslového muzea** nebyly nalezeny žádné další vhodné mapy (některé stejné jako v Národní knihovně ČR).

Tabulka 2.1: Seznam sbírek, archivů a knihoven kontaktovaných a navštívených v rámci rešeršních prací

Název instituce Název knihovny/archivu/oddělení	Sídlo instituce Adresa knihovny/archivu, oddělení
Univerzita Karlova v Praze Mapová sbírka Přírodovědecké fakulty UK	Ovocný trh 3-5, Praha 1 Albertov 2038/6, Praha 2
Český úřad zeměměřický a katastrální Ústřední archiv zeměměřictví a katastru	Pod Sídlištěm 1800/9, Praha 8
Institut plánování a rozvoje hlavního města Prahy (dříve Útvar rozvoje hl. m. Prahy) Spisovna IPR Praha	Vyšehradská 57, Praha 2 Horoměřická 2307, Praha 6
Muzeum hlavního města Prahy Oddělení historických sbírek	Kožná 1, Praha 1 Pod Viaduktem 2595/3, Praha 5
Archiv hlavního města Prahy	Archivní 1280/6, Praha 4
Vojenský historický ústav Praha Knihovna Vojenského historického ústavu Praha	U Památníku 1600/2, Praha 3
Národní knihovna České republiky	Klementinum 190, Praha 1
Městská knihovna v Praze Ústřední knihovna – Pragensia	Mariánské náměstí 1/98, Praha 1
Národní technická knihovna	Technická 6/2710, Praha 6
Uměleckoprůmyslové museum v Praze Knihovna Uměleckoprůmyslového musea v Praze	17. listopadu 2/2, Praha 1
Národní archiv	Archivní 2257/4, Praha 4
Historický ústav Akademie věd České republiky, v.v.i. Mapová sbírka Historického ústavu AV ČR, v.v.i.	Prosecká 809/76, Praha 9
Český statistický úřad Ústřední statistická knihovna	Na Padesátém 3268/81, Praha 10

Mapové podklady pro roky sčítání 1991, 2001 a 2011 byly získány odlišným způsobem a vycházely z práce Útvaru hlavního architekta a Českého statistického úřadu. V letech 2001 a 2011 byly poskytnuty úplné datové podklady v digitální podobě až do úrovně

statistických jednotek (dříve sčítacích obvodů), které jsou skladebné do všech vyšších administrativních i technických jednotek v Praze. Katastrální území pro rok 1991 byly již dříve ve vektorové podobě k dispozici v archivu katedry sociální geografie a regionálního rozvoje Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze jako modifikace vektorové vrstvy k roku 1994 z Útvaru hlavního architekta.

2.1 Přehled využitých map

Na základě rešerše v archivech byl zpracován širší seznam dostupných map pro jednotlivé roky sčítání lidu. Seznam kromě názvu mapy obsahuje základní informace o mapách: název mapy, rok vydání (pokud je dostupný), autora mapového díla (pokud je dostupný), měřítko, zobrazení (pokud je dostupné), název archivu dané instituce, kde je mapa uložena, fotografie, případně skeny mapy. Při výběru map jsme se řídili dvěma kritérii: (i) **vydání se co nejvíce blíží k daným rokům sčítání**, respektive mapa zobrazuje stav administrativního uspořádání k datu nejbližšímu jednotlivým sčítáním; (ii) **mapy obsahují administrativní hranice**, které v dané úrovni tvoří základní zvolenou vrstvu GIS. V případě Prahy se jednalo o hranice katastrů, městských obvodů nebo urbanistických obvodů (od roku 1970). Velmi důležitý byl **záměr dodržet pokud možno jednotné nebo do značné míry podobné měřítko celé časové řady** vybraných map pro všechny roky sčítání. S ohledem na dostupnost map, generalizaci, přehlednost hraničních linií a vhodnost map ke zpracování byla zvolena měřítko blízká 1 : 25 000. Dalším z kritérií byla čitelnost a kompletnost **administrativních hranic v celém mapovém díle**, dále pokrytí **celého zájmového území (Prahy v současném vymezení)**. **Vedlejším kritériem byla také přehlednost vybraného mapového podkladu**, způsobená rozdíly ve stoletém vývoji kartografického zpracování map, volbě klíčů mapy a překryvu vrstev, jako i fyzickém stavu tištěného mapového podkladu.

Kritéria výběru - shrnutí:

1. rok vydání mapy (vydání co nejbližší k daným rokům sčítání)
2. přítomnost administrativních hranic katastrů (urbanistických obvodů)
3. měřítko mapy (zachování co nejjednodušší měřítkové řady, měřítko blízká 1 : 25 000)
4. kompletnost a čitelnost administrativních hranic
5. kompletnost pokrytí zájmového území Prahy
6. přehlednost mapového podkladu

Tabulka 2.2: Seznam mapových podkladů vybraných k digitalizaci

NÁZEV MAPOVÉHO PODKLADU	MĚŘÍTKO	TYP PODKLADU	POSKYTOVATEL	STAV K ROKU	AUTOR
Nový, úředně schválený plán Velké Prahy*	1 : 25 000	rastr	MK	1921	J. Lindner
Mapa a plán Velké Prahy	1 : 25 000	rastr	ÚRM	1937	Dr. K. Spálová, A. Šindelář, V. Walter
Praha: Podrobný plán hlavního města (na 36 listech v měřítku 1 : 15 000)	1 : 15 000	rastr	NK	1946	V. Vokálek
Orientační plán Hlavního města Prahy	1 : 14 000	rastr	Archiv hl. m. Prahy	1950	Rudolf Jiřík
Městské obvody Hlavního města Prahy	1 : 20 000	rastr	ÚRM	1959/1960/1962	Ústřední správa geodézie a kartografie
Městské obvody Hlavního města Prahy	1 : 20 000	rastr	ÚRM	1962/1972/1974	Český úřad geodetický a kartografický
Urbanistické obvody hl. města Prahy	1 : 25 000	rastr	ÚRM	1980	Útvar hlavního architekta
UO90_URM	x	SHP	ÚRM	1994	Útvar hlavního architekta
zsj_201102.shp	x	SHP	ČSÚ (SLDB 2001)	2001	Český statistický úřad
ku.shp	x	SHP	ČSÚ (SLDB 2011)	2011	Český statistický úřad

* V případě podkladu k roku 1921 se jedná o plán a nikoli mapu.

3. ZPRACOVÁNÍ MAPOVÝCH PODKLADŮ

Shp vrstvy pro území hlavního města Prahy byly zpracovány dvěma odlišnými postupy. Pro roky sčítání 1991, 2001 a 2011 byly již získány v digitální podobě polygonové GIS vrstvy ve formátu .shp s připojenou databází kódů. Mohou být tedy se svolením URM (pro rok 1991) a ČSÚ (pro roky 2001 a 2011) přímo využity pro tvorbu map. Shp vrstvy pro sčítání před rokem 1991 byly zpracovány na základě papírových map (vybraných mapových podkladů - viz kapitola 2), v případě roku 1921 na základě papírového plánu a bylo nutné je digitalizovat, georeferencovat, zpracovat vektorové polygonové vrstvy v GIS a připravit je na propojení s databází statistických dat z jednotlivých roků sčítání (teorie k jednotlivým krokům postupu viz např. Robinson et al. 1995; Kolář 1997; Tuček 1998; Doubrava 2006; Antoš 2006; Harvey 2008; Dobrovolný 2008; Kraak, Ormeling 2010; Cajthaml 2012). Jednotlivé kroky zpracování jsou popsány v následujícím textu a poté přehledně shrnuty v tabulce 3.2.

3.1 Digitalizace - skenování

Papírové mapové podklady získané rešeršní prací v archivech byly skenovány s využitím velkoformátových skenerů do formátu .jpg a .tif v rozlišení 300 dpi nebo 150 dpi. Vzhledem k tomu, že bylo na mapách potřeba rozlišit pouze tvar linií v místech změn průběhu hranic katastrů, lze toto rozlišení i v souladu např. s Antošem (2006) nebo Cajthamlem (2007) považovat za dostatečné. Většina podkladů pro jednotlivé roky se nacházela pouze na jednom mapovém listu³. Ať již byla mapa zachycena pouze na jednom listu nebo na více listech, byly vždy jednotlivé mapové listy skenovány jako celek (ne po částech), takže nedocházelo ke zkreslení podkladu tím, že by muselo být následně spojováno několik částí jednoho mapového listu. Jednotlivé naskenované mapové podklady byly následně utříděny a jsou k dispozici k dalšímu využití v datovém skladu **KATALOG** v rámci výzkumného týmu Urbánní a regionální laboratoře.

3.2 Georeference

Naskenované mapové podklady byly georeferencovány v prostředí ESRI ArcGIS 10.1. Pro georeferencování byly použity dva základní podklady. Pro měřítkovou úroveň katastrů to byla polygonová vrstva katastrů Prahy z roku 1994 ve formátu .shp (U090_URM). Pro základní sídelní jednotky potom polygonová vrstva ZSJ z roku 2001 ve formátu .shp (zsj_201102.shp). Doplnkově byla použita vektorová vrstva blokové mapy Prahy (ÚRM). Tyto podklady byly v souřadnicovém systému **JTSK**, ten je tedy používán u všech výsledných datových vrstev. Systém JTSK byl zvolen i proto, že stejný souřadnicový systém používají pro historické mapy i jiní autoři - např. Doubrava (2005) nebo Cajthaml, Krejčí (2008).

Pro jednotlivé mapové podklady byl použit rozdílný počet vlíčovacích bodů a rozdílné metody transformace (Dobrovolný 1998; Doubrava 2005) v závislosti na zkreslení podkladu a na tom, zda byl na jednom nebo více mapových listech (konkrétní počet použitých vlíčovacích bodů pro jednotlivé podklady ke zpracování mapových zdrojů viz

³ Na více mapových listech byla pouze díla: Nový, úředně schválený plán Velké Prahy (1921; 16 listů jedné skládací mapy) a Praha: Podrobný plán hlavního města (1946; 32 listů + 1 přehled kladu listů a 3 listy detailu městského centra).

tabulka 3.2). Převzorkování proběhlo většinou metodou nejbližšího souseda. Pokud se týká přesnosti georeference, pro mapy v měřítku 1 : 25 000, které tvoří základ celého souboru, bylo snahou nepřekročit u celkové střední průměrné kvadratické chyby (RMSE) hodnotu 12,5 metrů (0,5 mm v měřítku mapy).

3.3 Vektorizace podkladů

Tvorba vektorových polygonových vrstev vycházela opět zjednotného podkladu. V případě katastrů to byla polygonová vrstva katastrů Prahy z roku 1994 ve formátu .shp (U090_URM), v případě ZSJ polygonová vrstva ZSJ z roku 2001 ve formátu .shp (zsj_201102.shp). Tato vrstva pro katastry, resp. pro ZSJ byla na podkladu rastrových georeferencovaných mapových listů pro jednotlivé roky manuálně editována v prostředí ESRI ArcGIS 10.1 (Allen, Coffey 2011). Polygony původní vrstvy byly upravovány s využitím nástroje Editor (a funkcí Topology, Trace, přemístění, vložení, mazání uzlových bodů) tak, aby odpovídaly původním hranicím pro jednotlivé sledované roky.

Základním pravidlem při tvorbě GIS bylo zachování jednotné topologie (Kraak, Ormeling 2010; Allen, Coffey 2011) všech vrstev celého datového souboru. Prostorová identifikace jednotlivých GIS vrstev hranic katastrů/ZSJ a shodná míra generalizace celého souboru vrstev (celého geografického informačního systému administrativních hranic katastrů a urbanistických obvodů na území Prahy) je zajištěna jednak použitím jednotného podkladu pro vektorizaci (který byl editován na podkladu konkrétních rastrových map z jednotlivých let) a kontrolou tvaru a průběhu změn hranic mezi jednotlivými roky a následnou úpravou topologie (Kraak, Ormeling 2010; Allen, Coffey 2011) do jednotného tvaru. Vektorové vrstvy 1921–1980 za katastry Prahy vznikly nezávisle na sobě úpravou výše zmíněné vektorové vrstvy katastrů k roku 1994. Značná část hranic katastrů měla totožný průběh od roku 1921 až do roku 1991. Tyto hranice byly tedy ve všech vrstvách zobrazeny totožně (vycházely z podkladu GIS vrstvy z roku 1994). Změněné hranice byly však v různých časových horizontech vektorizovány nezávisle z různých mapových podkladů odpovídajících rokům jednotlivých sčítání (případně rokům blízkým k jednotlivým sčítáním). To zapříčinilo rozdílný průběh linie téže hranice v různých časových horizontech, kterou bylo nutné ztotožnit. Průběh hranice byl zkontrolován a případně zpřesněn pomocí ortofotomapy (hranice jsou často v terénu viditelné – vedou např. středem ulic). Tyto vrstvy byly posléze topologicky zkontrolovány a upraveny, aby se v nich nenacházely mezery či přesahy. U většiny map se objevily nejasnosti v průběhu hranic na některých místech (mapové, resp. rastrové podklady nebyly dobře čitelné). Tyto problémy byly řešeny pro každé místo individuálně konzultacemi s odborníky, hledáním archivních zdrojů o průběhu hranic a o slučování, resp. rozdělování katastrů v jednotlivých obdobích.

Výsledné polygonové výstupy mají rozdílný prostorový rozsah a počet jednotek v závislosti na mapovém podkladu, který byl pro daný rok k dispozici (počet jednotek v jednotlivých vrstvách shrnuje tabulka 3.2). U výsledných vrstev byla vyhodnocena jejich přesnost porovnáním polohy 24 náhodně vybraných bodů (pravidelně rozmístěných po obraze) v rastrovém podkladu a výsledné vektorové vrstvě. Průměrné odchylky se pohybovaly v rozmezí od 16,8 do 30,9 metrů. U vrstvy pro rok 1921, která vznikla na podkladu plánu (nikoli mapy), je odchylka 66,8 m. Odchylky pro jednotlivé vrstvy jsou uvedeny v tabulce 3.2 a v metadatových souborech jednotlivých vrstev. Doporučená měřítka pro publikaci mapových výstupů vycházející z měřítek rastrových

podkladů, které byly základem pro vektorizaci v místech změn hranic, a z podrobnosti (míry generalizace) vektorové vrstvy katastrů z roku 1994, která tvoří základ GIS, jsou také uvedena v tabulce 3.2 a v metadatech.

Výsledkem digitalizace jsou vrstvy katastrů Prahy pro jednotlivé roky sčítání ve dvou formátech (1) ESRI shapefile a (2) ESRI Geodatabase. Datový formát ESRI shapefile byl volen s ohledem na vstupní data (základní vrstva použitá pro tvorbu výstupů byla ve formátu .shp). Výhodou formátu shapefile je jeho snadná přenositelnost mezi software, dále jeho jednoduchost a přístupnost (možnost přístupu k atributům) jako i jeho široké rozšíření mezi odbornou veřejností. Jedním z cílů projektu je nabídnout výsledné vrstvy k použití právě široké odborné veřejnosti a proto je důležité volit formát, který bude nejlépe sloužit tomuto cíli (jednoduchý, přístupný, široce rozšířený). Pro pokročilejší uživatele je pak k dispozici datový formát ESRI Geodatabase, který ukládá data do jediného souboru, umožňuje práci s topologií, doménami, subtypy či prostorově závislými atributy (Kartografie, e-learningový portál o tvorbě map, 2013). Detailní přehled postupu práce při zpracování map a tvorbě shp/gdb souborů je uveden na příkladu vrstvy z roku 1980 jako příloha č. 1.

3.4 Příprava propojení vektorové vrstvy s databází

Konečným cílem metodiky bylo propojení výsledné shp/gdb vrstvy se zdrojovými statistickými daty jednotlivých populačních cenzů. Byl vytvořen systém identifikačních číselníků (kódů) prostorových jednotek k jednotlivým rokům sčítání. Vzhledem k četným proměnám číselníků prostorových jednotek ve stanoveném období a snaze o co nepřijatelnější uživatelské rozhraní při přidávání vlastních atributů budoucími uživateli shp/gdb vrstev došlo k vytvoření nového systému kódování územních jednotek.

Protože je počet sledovaných katastrálních území i urbanistických obvodů relativně stabilní, využíváme oficiální číselník katastrálních území a urbanistických obvodů Českého statistického úřadu z roku 1991 a tento kód připojujeme k atributovým tabulkám vrstev jako jeden ze tří identifikátorů (**KOD_91**). Polygony však mají v jednotlivých letech odlišná vymezení, a proto je pro jednotlivé roky sčítání vložen dvoumístný kód roku sčítání, pro nějž byla vrstva vytvořena (tzn. 21, 30, 47, 50, 61, 70, 80, 91, 10, 11). Tyto kódy slouží ke snazší orientaci při práci s vrstvami⁴. Tak jsou odlišeny verze vymezení katastrálních území v jednotlivých sčítáních (obdobně pak i kódy urbanistických obvodů). Číselníky katastrálních území jsou přidány do atributových tabulek příslušných shp/dbf souborů pro GIS vrstvy. Název položky v atributové tabulce, která obsahuje tyto kódy je **KOD80_NAKI** (příklad pro rok sčítání 1980).

V minulosti existovala některá katastrální území, která byla v průběhu času sloučena a již neexistují, nemají tedy kód z roku 1991. Příkladem takového území jsou katastry Dolní a Horní Krče v Praze, které byly sloučeny do jednoho katastru Krč. Pro tato území bylo nutno vytvořit nové kódy v ekvivalenci na strukturu kódů z roku 1991. V těchto případech jsme postupovali podle metodiky tvorby kódu katastrálních území ČSÚ (viz:

⁴ Například k oficiálnímu kódu ČSÚ 727873 pro katastrální území Braník je v roce 1921 přiřazen dvojmístný kód 21 (21727873), ve sčítání 1991 pak 91 (91727873) atp.

http://www.czso.cz/csu/rso.nsf/i/katastralni_uzemi_rso), podle které se kód katastrálního území tvoří podle schématu AAAAAB, kde:

AAAAA = kód ZSJ + 60000 (přípustné rozmezí 60001 až 79999 a dále 90001 až 99999)
 B = kontrolní znak (výpočet metodou MODULO 11-ADDO, nabývá hodnot 0 až 9)

Kód katastrálního území se tedy odvozuje z kódu jedné z obsažených ZSJ. Tak aby nedošlo k záměně, byla vybrána ZSJ, která se nacházejí na území tehdejší Dolní (potažmo Horní) Krče, avšak jiná ZSJ, než ze které je vytvořen kód současné Krče. Ke kódu této ZSJ je přičteno 60000 a následně vypočtena poslední číslice metodou MODULO 11-ADDO a to tak, že u každé číslice je určeno její pořadí a toto pořadí odečteno od čísla 7. Následně je výsledné číslo vynásobeno s příslušnou číslicí. Posléze je dopočítána kontrolní číslice B tak, aby výsledný součet všech součinů byl dělitelný 11ti (příklad viz tabulka č. 3.1). Takto vytvořený kód v současnosti neexistujících katastrů byl doplněn do systémů kódu z roku 1991 (KOD_91) tak, aby z něj následně mohl být připojením dvoumístného předčíslí roku sčítání vytvořen specifický kód k danému roku - KOD80_NAKI (příklad pro rok sčítání 1980).

Tabulka 3.1: Příklad výpočtu kódů katastrálních území

Kód katastru	7	2	7	1	2	B
Pořadí číslice	1	2	3	4	5	6
7 - pořadí číslice	6	5	4	3	2	1
Číslice * (7 - pořadí číslice)	42	10	28	3	4	B

Výsledný součet těchto součinů: $(42+10+28+3+4+B)=87+B$. Aby byl výsledek dělitelný 11ti, musí $B=1$.

Každá vytvořená vrstva má tedy jednak atributovou položku s názvem území (NAZEV), kód území z roku 1991, který tvořil základ nového kódovníku (KOD_91) a atributovou položku, která označuje jedinečné identifikační kódy katastrálních území, resp. základních sídelních jednotek k roku sčítání - KOD80_NAKI (příklad pro rok sčítání 1980). Tyto kódy slouží k propojení polygonové vrstvy s databází údajů ze sčítání.

3.5 Charakteristika výsledného produktu

Výsledný produkt – **Geografický informační systém administrativních hranic katastrů a urbanistických obvodů na území Prahy** zahrnuje 10 polygonových vrstev katastrů a 5 polygonových vrstev urbanistických obvodů (ZSJ) ve formátu ESRI Shapefile (.shp) s atributovými položkami výše popsaných kódů příslušných jednotek a ve formátu ESRI Geodatabase (.gdb) s atributovými položkami názvu okresu a výše popsaných kódů příslušných jednotek. Zpracované soubory jsou pilotně zveřejněny na webové stránce projektu www.historickygis.cz. Podrobná charakteristika jednotlivých vrstev je obsažena v tabulce 3.2. K jednotlivým vrstvám jsou taktéž vytvořena metadata, která jsou součástí adresáře na webovém portálu (příklady pro katastrální území a urbanistické obvody Prahy jsou uvedeny v příloze 2 a 3).

3.6 Souhrn

Přestože při tvorbě map jednotlivých druhů okresů bylo nutno přistupovat značně individuálně, podařilo se dodržet jednotnou základní metodiku jejich zpracování – zejména to, že ke georeferenci a vektorizaci jednotlivých výstupů byly použity stejné vstupy. Byla zachována jednotná topologie v celém datovém souboru. Souhrn ke specifickým metod zpracování jednotlivých mapových polygonových vrstev poskytuje tabulka 3.2. Všechny výsledky práce s využitím předkládané metodiky jsou postupně uveřejňovány na webové stránce projektu www.historickyGIS.cz v sekci výstupy.

3.7 Obecná metodická doporučení pro tvorbu geografického informačního systému historických prostorových dat: hranic katastrálních území

Toto shrnutí je obecným metodickým doporučením, jak postupovat při tvorbě geografického informačního systému zejména v případě, kdy vzniká sada vrstev GIS tvořící časovou řadu vektorových podkladů, které zachycují historickou proměnu stejných jednotek (v našem případě katastrálních území). Shrnutí je zpracováno jako zásadní výstup navržené metodiky na základě výše popsanych zkušeností získaných při tvorbě GIS historických hranic katastrálních území a urbanistických obvodů Prahy i s ohledem na poznatky v citovaných literárních zdrojích.

A) Kritéria výběru mapových podkladů

- přítomnost hledaného jevu na mapě
- čitelnost a kompletnost mapových podkladů včetně pokrytí sledovaného území
- měřítko mapy je nutno volit tak, aby byla zachována co nejjednodušší měřítková řada v celém sledovaném období
- pokud jsou na mapy vázána další data z určitých konkrétní let, je třeba nalézt mapové podklady ze stejných nebo co nejbližších let

B) Skenování mapových podkladů

- skenovat s využitím velkoformátových skenerů
- vhodný formát .jpg a .tif
- vhodné rozlišení 300 případně 150 dpi
- vhodné volit podklady, které se nacházejí na co nejmenším počtu mapových listů (ideálně na jednom, pokud to měřítko dovoluje)

C) Georeferencování mapových podkladů

Pro georeferenci je důležitá volba vhodného podkladu, v němž je možné najít dostatečný počet vlíčovacích bodů. Vhodným souřadnicovým systémem je systém JTSK, vhodným softwarem je ESRI ArcGIS (aktuální verze). Je nutno dodržet obecná kritéria správné volby vlíčovacích bodů (pravidelné rozmístění po celém obraze, místa, která si s určitostí odpovídají ve vzoru i obraze, počet bodů volit s ohledem na kvalitu/zkreslení podkladu a s ohledem na dodržení předem stanovené RMSE). Doporučenou metodou je polynomiální transformace 1. řádu a převzorkování metodou nejbližšího souseda. Doporučujeme dodržet přesnost georeferencování pokud možno do 0,5 mm v měřítku mapy.

D) Vektorizace mapových podkladů

Při tvorbě vektorových polygonových vrstev pro různé časové horizonty je vhodné (pokud to data umožňují) vycházet z jednotného GIS podkladu. To znamená, že pro tvorbu vrstev stejného typu (např. hranice katastrů) pro jednotlivé časové horizonty použijeme jednu vektorovou vrstvu (co nejlepší přesnosti), kterou pro každý horizont pouze editujeme na podkladu rastrových dat (nevektorizujeme tedy data pro každý časový horizont zcela znovu, pouze editujeme místa změn). Tento postup umožní do značné míry zachovat jednotnou topologii celého souboru dat, případně i stejnou míru generalizace.

Ideálním postupem je začít editací nejnovějšího časového horizontu, kde může být zachyceno maximální množství změn, které se objevily v průběhu času. Zároveň je nový datový podklad vzhledem k pokroku/poznání (kartografické metody) většinou přesnější. Potom volíme retrospektivní postup - postupujeme ke starším datům. V této jedné použité vrstvě postupně "přebírané" od novějších horizontů ke starším editujeme pouze prvky, které se ve starších pramenech liší.

Pokud nelze tento postup z nějakého důvodu aplikovat a je nutné vektorizovat každou vrstvu zvlášť, pak musí na závěr dojít ke ztotožnění vrstev a u shodných mapových prvků pro více let je nezbytné zachovat stejný tvar a průběh (linie, polygony), aby byla zachována jednotnost celého geografického informačního systému. Z důvodů rozdílné kvality mapových podkladů se může stát, že výsledné polygonové výstupy nebudou mít stejný prostorový rozsah a počet prvků. Tyto odlišnosti je třeba zaznamenat v metadatech.

Za vhodnou metodu považujeme manuální editaci vrstvy s využitím nástroje Editor ESRI ArcGIS (a funkcí Topology, Trace, přemístění, vložení, mazání uzlových bodů) tak, aby výsledné vrstvy odpovídaly naskenovaným mapovým podkladům (požadované prvky). Vhodnými výstupními formáty jsou ESRI Geodatabase nebo ESRI shapefile (podle komplexnosti dat a jejich uživatelského určení). V případě jednoduchých GIS výstupů určených uživatelům bez znalostí GIS volit ESRI shapefile, v případě komplexnějších GIS výstupů určených pro odborníky, případně další analýzy volit ESRI Geodatabase.

Zároveň s tvorbou vrstvy je potřeba založit a editovat i atributové tabulky (zejména vytvořit a udržovat systém důležitých identifikátorů, které slouží k propojení vrstev s databázemi) a dále dbát na udržování skladebnosti prvků a zachování topologie (kontrola topologie výsledných vrstev).

Nejasnosti v datech (například chybějící prvky nebo jejich části, špatná čitelnost rastrových podkladů určených k vektorizaci) je nutné řešit pro každý zdroj individuálně v příslušných historických zdrojích (písemných, podpůrných grafických). Při vektorizaci map velkého měřítka (např. katastrů či urbanistických obvodů) je výhodné používat ortofotomapy jako doplňující zdroj informací. Hranice správního členění často kopíruje jevy viditelné v terénu (uliční síť, říční síť, hranice pokryvu,...) na těchto mapách. Vhodné je použití historických ortofotomap, pokud jsou dostupné.

E) Propojení vektorové vrstvy s databází

Je nutné zajistit, aby databáze i GIS vrstva obsahovaly klíčové položky pro propojení ve stejném formátu, stejný počet položek, kontrola konzistence a správnosti. Počet a

případně i hodnoty položek se mohou pro jednotlivé roky, pro něž jsou GIS data pořízena, lišit. I v tomto případě je však nutné zajistit jejich jedinečnost, aby nemohlo dojít k chybě při propojování dat.

V případě administrativních jednotek i jiných prvků je doporučeno využít obecně platné systémy kódování a kódy využívané ČSÚ nebo ČÚZK. Použití kódů je nutné specifikovat v metadatech.

F) Publikace výstupů na webu

Výsledný produkt je možné umístit na veřejně přístupný portál, pokud je určen pro všeobecné využití. V tomto případě musí být uživatelům k dispozici metadata, která svědčí o původu, vlastnostech a možnostech využití výsledného produktu. Vhodné je také připojit odkazy na příslušné zdroje, ukázky využití dat, případně návod, jak s daty pracovat (jaké je doporučené prostředí - např. ESRI ArcExplorer).

G) Metadata

Při tvorbě metadatových souborů je třeba se řídit normami a obecně platnými standardy. Metadata by měla být dostupná, přesná, úplná a aktuální. Při změně parametrů vrstev musí být metadata aktualizována.

Shrnutí:

Přestože k tvorbě jednotlivých geografických informačních systémů i konkrétních vrstev je nutno vždy přistupovat do značné míry individuálně (v závislosti na konkrétním podkladu, z něhož vznikají, účelu, pro který jsou vytvářeny, konkrétním uživateli, jemuž jsou určeny apod.), je třeba dodržet zejména jednotnost systému (jednotné měřítko, jednotná metodika zpracování, zachování topologie mezi vrstvami), správnost postupů z hlediska geoinformatiky a kartografie a vždy systém opatřit příslušným souborem metadat. Pro specifické GIS prvky, které se měnily v průběhu času, je třeba najít specifické způsoby zpracování - například navrhnout systém kódování jednotek, které jsou robustní a přitom uživatelsky přijatelné.

rok	Vstupní analogový mapový podklad				Skenování			Georeferenc			Výsledná GIS vrstva				
	název	stav k roku	měřítko	počet listů	formát	rozlíšení (dpi)	počet vřícovacích bodů	metoda transformace	metoda převzorkování	maximální RMSE (m)	název souboru ve formátech .shp a .gdb	typ jednotek	počet jednotek	průměrná přesnost vrstvy (m)	doporučené měřítko
1921	Nový, úředně schválený plán Velké Prahy	1921	1 : 25 000	14	.tiff	300	10-20	Polynomická řádu - afinní	1. Nejbližší soused	44,5	Praha_katastry_1921_NAKI	katastry	47	66,8	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1930	Mapa a plán Velké Prahy v měřítku 1 : 25 000	1937	1 : 25 000	1	.tif	300	20	Polynomická řádu - spline	1. Nejbližší soused	14,2	Praha_katastry_1930_NAKI	katastry	47	17,3	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1947	Praha: Podrobný plán hlavního města na 36 listech v měřítku 1 : 15 000	1946	1 : 15 000	36	.tif	300	10-15	Polynomická řádu - afinní	1. Nejbližší soused	7	Praha_katastry_1947_NAKI	katastry	47	14,8	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1950	Orientační plán Hlavního města Prahy	1950	1 : 140 000	1	.tif	600	13	Polynomická řádu - afinní	1. Nejbližší soused	8,3	Praha_katastry_1950_NAKI	katastry	46	30,9	1 : 25 000 až 1 : 200 000
1961	Městské obvody Hlavního města Prahy v měřítku 0	1959 /1960	1 : 20 000	1	.jpg	300	10	polynomická transformace řádu	2. Nejbližší soused	8,3	Praha_katastry_1961_NAKI	katastry	48	18,8	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1970	Městské obvody Hlavního města Prahy v měřítku 2	1962 /1972	1 : 20 000	1	.jpg	300	60	polynomická transformace řádu	2. Nejmenší čtverce	12,4	Praha_katastry_1970_NAKI	katastry	73	18,8	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1980	Urbanistické obvody hl. města Prahy	1980	1 : 25 000	1	.jpg	150	103	polynomická transformace řádu	1. Nejbližší soused	12,5	Praha_zsj_1980_NAKI	urbanistické obvody	685	16,2	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1980	Urbanistické obvody hl. města Prahy	1980	1 : 25 000	1	.jpg	150	103	polynomická transformace řádu	1. Nejbližší soused	12,5	Praha_katastry_1980_NAKI	katastry	110	16,2	1 : 10 000 až 1 : 100 000
1991	U090_URM	1994	x	x	x	x	x	x	x	x	Praha_katastry_1991_NAKI	katastry	112	0,5	1 : 10 000 až 1 : 100 000
2001	zsj_2011102.shp	2001	x	x	x	x	x	x	x	x	Praha_katastry_2001_NAKI	katastry	112	0,5	1 : 10 000 až 1 : 100 000
2011	ku.shp	2011	x	x	x	x	x	x	x	x	Praha_katastry_2011_NAKI	katastry	112	0,5	1 : 10 000 až 1 : 100 000

Tabulka 3.2: Údaje k metodice zpracování jednotlivých GIS vrstev

Poznámka: Od roku 1991 byla již data k dispozici ve vektorové digitální podobě a výše popsané kroky postupu (skenování, georeferenc, vektorizace) nebyly aplikovány.

4. VYUŽITÍ A ZPŘÍSTUPNĚNÍ DOSAŽENÝCH VÝSLEDKŮ

Cílem předkládané metodiky je zejména nabídnout postup tvorby prostorových dat, ověřený na příkladu deseti historických řezů vymezených rozhodnými okamžiky sčítání lidu, k jeho případnému opakování v podobných případech zpracování. Kromě metodického postupu, který je vhodný zejména pro odborníky, je snahou autorů metodiky také využití všech dosažených výsledků v základním i aplikovaném výzkumu a při výuce na vysokých a středních školách. Významným přínosem je zejména možnost tvorby vlastních „historických map“ Prahy v prostředí GIS, která se neomezuje pouze na autory metodiky či širší výzkumný tým projektu NAKI. Výsledné mapové podklady a vybraná shromážděná statistická data tvoří vzájemně propojenou databázi, se kterou mohou pracovat odborníci, studenti i laická veřejnost v prostředí GIS.

Hlavním účelem předkládané metodiky a následně i prostorových vrstev a statistických dat v prostředí GIS je především plánované vytvoření velkoformátových specializovaných map a Historického populačního atlasu Prahy v rámci řešeného projektu NAKI. Věříme však v mnohem širší budoucí využití dosažených výsledků při vlastní práci i v pracích kolegů. Náměty praktického využití jsou postupně publikovány v časopise Geografické rozhledy v seriálu tematických článků (Ouředníček, Pospíšilová 2013, Semotanová 2013).

Prostorová data jsou dostupná na webovém portálu projektu NAKI na adrese www.historickyGIS.cz v sekci výstupy. Struktura souborů stejná pro jednotlivé roky sčítání je k dispozici v příloze 4. Data jsou distribuována zájemcům zdarma. Pro základní shp vrstvy administrativních hranic okresů je možnost stažení bez omezení s cílem shromáždit komentáře a náměty k vylepšení shp/gdb vrstev. Prostorová data propojená se statistickými daty budou uživatelům k dispozici po registraci tak, aby chom měli alespoň základní přehled o počtu a struktuře uživatelů zpracovaných výsledků, který představuje cennou zpětnou vazbu a informaci o využívání těchto vrstev. Případný kontakt na osoby, které s daty pracují, bude pak sloužit k rozeslání informací o dalším rozšiřování nabídky dat.

5. ZÁVĚR

Předkládaná certifikovaná metodika je především výsledkem projektu aplikovaného výzkumu NAKI, který směřuje ke zpřístupnění některých součástí národního kulturního dědictví široké odborné veřejnosti, studentům a dalším uživatelům pracujícím v prostředí geografických informačních systémů. Za jeho součást lze považovat také historická statistická data z populačních cenzů vedených v České republice v letech existence samostatného státu 1921–2011. Kartografické zobrazení statistických dat bylo doposud možné pouze v relativně nepřesných hranicích vznikajících převážně mimo prostředí geografických informačních systémů. Metodika vytvoření a využití historických prostorových dat v prostředí GIS nabízí zevrubný popis postupu od výběru mapových podkladů, přes digitalizaci, georeferenciaci, až po vytvoření shp vrstev a jejich propojení se statistickými populačními daty. Tento postup je možné opakovat například v případě další práce na území hlavního města Prahy (obvody, městské části) nebo rekonstrukce specifického území s měnícími se administrativními hranicemi. Autoři metodiky jsou otevřeni spolupráci s dalšími organizacemi i případné kritice a vítají náměty na vylepšení postupů obsažených v předložené metodice.

6. LITERATURA

- ALLEN, D.W., COFFEY, J.M. (2011): GIS Tutorial 3: Advanced Workbook. ESRI Press.
- ANTOŠ, F. (2006): Problematika skenování historických map a jejich následné prezentace na internetu. Diplomová práce, ČVUT, Praha.
- CAJTHAML, J. (2007): Nové technologie pro zpracování a zpřístupnění starých map. Doktorská dizertační práce, ČVUT, Praha.
- CAJTHAML, J. (2012): Analýza starých map v digitálním prostředí na příkladu Müllerových map Čech a Moravy. 1. vyd. ČVUT, Praha, 172 s.
- CAJTHAML, J., KREJČÍ, J. (2008): Využití starých map pro výzkum krajiny. Sborník z 15. ročníku mezinárodního symposia GIS Ostrava. Dostupné z: http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2008/sbornik/ [cit. 1. 6. 2013].
- DOUBRAVA, P. (2005): Zpracování rastrových mapových podkladů pro využití v oblasti aplikací GIS a katastru nemovitostí. Doktorská dizertační práce, ČVUT, Praha.
- DOBROVOLNÝ, P. (1998): Dálkový průzkum Země. Digitální zpracování obrazu. Masarykova Univerzita, Brno.
- HARVEY, F. (2008): A Primer of GIS: Fundamental Geographic and Cartographic Concepts. The Guilford Press.
- Kartografie, e-learningový portál o tvorbě map (2013): Datový model. Dostupné z: <http://kartografie.fsv.cvut.cz/2-1-0-datovy-model.php> [cit. 1. 6. 2013].
- KOLÁŘ, J. (1997): Geografické informační systémy. ČVUT, Praha.
- KRAAK, M.J., ORMELING, F. (2010): Cartography: Visualization of Spatial Data. The Guilford Press.
- OUŘEDNÍČEK, M., POSPÍŠILOVÁ, L. (2013): Nové historické mapy. Geografické rozhledy, 22, č. 3, s. 15.
- ROBINSON, A. H. et al. (1995): Elements of cartography. John Wiley and Sons Inc.
- SEMOTANOVÁ, E. (2013): Historické regiony Česka – součást regionální identity v evropském prostoru. Geografické rozhledy, 22, č. 5, s. 24–27.
- TUČEK, J. (1998): Geografické informační systémy. ComputerPress, Praha.

7. PŘÍLOHY

Příloha 1

Příklad konkrétních kroků zpracování prostorových dat pro katastrální území a základní sídelní jednotky v Praze k 1. 1. 1980

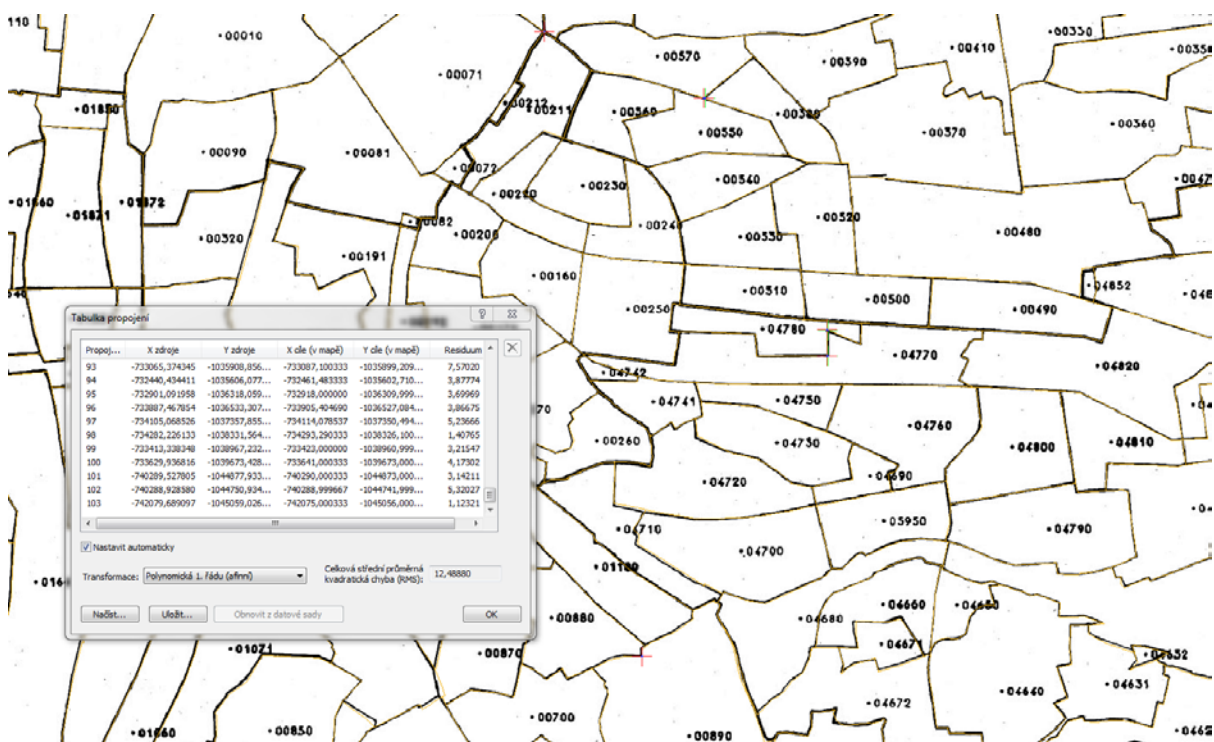
1. Mapový podklad

Analogové mapové podklady v měřítku 1 : 25 000 získané z Útvaru rozvoje města byly naskenované s rozlišením 150 dpi do formátu jpg. Výsledný soubor v digitálním formátu má rozměry 8 352 x 5884 px a velikost 3,34 MB.

2. Georeferencování

Naskenované mapové podklady byly georeferencovány v prostředí ESRI ArcGIS 10.1. Využitá byla polynomická transformace 1. řádu. Podkladová rastrová mapa je v měřítku 1:25 000, což znamená, že celková střední průměrná kvadratická chyba (RMS) by měla dosáhnout maximálně hodnoty 12,5. Pro dodržení tohoto požadavku byl využit relativně velký počet vlíčovacích bodů, Celkem 103 bodů bylo umístěno do charakteristických zlomů v průběhu linií. Dosažená RMS chyba měla hodnotu 12,489 (obr. 7.1). Následně bylo potřeba podkladovou rastrovou mapu rektifikovat, čím bylo zabezpečeno uložení prostorové informace.

Obrázek 7.1: Výřez mapového okna při georeferencování



3. Vektorizace

Na základě georeferencovaných mapových podkladů jsme začali vytvářet vektorové mapové vrstvy katastrálních území (KÚ) a základních sídelních jednotek (ZSJ). Při digitalizaci jsme vycházeli z vektorové vrstvy katastrů 1994 a ZSJ z roku 2001. Prvky s vrstev katastrů 1994 a ZSJ 2001 byly pro jednotlivá katastrální území a základní sídelní jednotky přebírány a porovnány s podkladovou rastrovou mapou z roku 1980. V případě rozdílů v průběhu hranic byly linie upraveny tak, aby odpovídaly stavu z roku 1980. Zároveň byly do atributové tabulky převzaty kódy ZSJ a KÚ z roku 1980. Výsledkem digitalizace jsou dvě vrstvy KU a ZSJ ve dvou formátech (1) ESRI shapefile a (2) ESRI Geodatabase, obsahující strukturu území Prahy platnou k 1. 1. 1980.

Příloha 2

Metadata datové vrstvy katastrální území Prahy 1980

Administrativní hranice katastrálních území Hlavního města Prahy 1980	
A) Identifikace	
Název	Administrativní hranice katastrálních území Hlavního města Prahy 1980
Zkrácený název	Praha katastry 1980
Název souboru	Praha_katastry_1980_NAKI.shp
Datum vytvoření	10. 5. 2013
Abstrakt	Polygonová vrstva hranic katastrálních území Hlavního města Prahy pro rok 1980 byla vytvořena na podkladu mapy „Urbanistické obvody hl. města Prahy“ v měřítku 1:25 000, z roku 1980, úpravou vektorové vrstvy katastrálních území Prahy z roku 1994
Klíčová slova	Správní jednotky; Praha; katastrální území
Tematická kategorie	Hranice
Lokalita	Hlavní město Praha, Česká republika
Prostorové schéma	Polygony
Jazyk	Čeština
Účel vzniku	Soubor vznikl jako jeden z výstupů projektu NAKI č. DF12P01OVV033 „Zpřístupnění historických prostorových a statistických dat v prostředí GIS“
Měřítko	1 : 25 000
Ukázka (www, text)	http://www.historickygis.cz/
B) Popis datového souboru	
Popis vzniku	Editace polygonové vrstvy katastrů z roku 1994 na podkladu rastrové mapy v měřítku 1 : 25 000 v software ArcGIS 10.1.
Průměrná přesnost vrstvy	16,2 m
Doporučené měřítko	1 : 10 000 až 1 : 100 000
Úplnost	Pokryto celé území Hlavního města Prahy v roce 1980
Homogenita	Kvalita a úplnost datového souboru je rovnoměrná pro celé zachycené území
Původ dat (datum, zdroj)	Mapa Urbanistické obvody hl. města Prahy v měřítku 1:25 000, z roku 1980, a polygonová vrstva katastrálních území Prahy z roku 1994
Obsah datového souboru	GIS vrstva hranic katastrálních území Hlavního města Prahy k roku 1980 – polygony s atributy (kód katastrálních území, název katastrálních území)
Objekty v datové sadě	110 polygonů
C) Prostorový referenční systém	
Nepřímý	Katastrální území
Přímý (planární) systém	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální S-JTSK
D) Informace o rozsahu	

Vymezující plocha	495 km ²
Základní velikost	620 kB
Území	Hlavní město Praha k roku 1980
Pokrytí	100 %
E) Organizace	
Název organizace	Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Urbánní a regionální laboratoř
Adresa	Albertov 6, Praha 2, 128 43
e-mail	urrlab@natur.cuni.cz
www	www.natur.cuni.cz/urrlab
Řešitel projektu	Doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D.
telefon	221951378
email	slamak@natur.cuni.cz
Koordinátor projektu	Mgr. Peter Svoboda
telefon	221951972
email	peter.svoboda@natur.cuni.cz
Tvůrce datového souboru	Bc. Matěj Soukup
telefon	221951972
email	matej.soukup@natur.cuni.cz
F) Distribuce	
Distribuční formát	.shp/.gdb
Možnost zveřejnění	Veřejně dostupné po registraci
Formát	Vektor
G) Údaje o metadatech	
Datum vzniku metadat	10. 5. 2013
Autor	Doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D., RNDr. Lucie Kupková, Ph.D., Bc. Matěj Soukup, Mgr. Peter Svoboda









Příloha 3

Metadata datové vrstvy urbanistické obvody Prahy 1980

Administrativní hranice urbanistických obvodů Hlavního města Prahy 1980	
A) Identifikace	
Název	Administrativní hranice základních sídelních jednotek (urbanistických obvodů) Hlavního města Prahy 1980
Zkrácený název	Praha zsj 1980
Název souboru	Praha_zsj_1980_NAKI.shp
Datum vytvoření	10. 5. 2013
Abstrakt	Polygonová vrstva hranic základních sídelních jednotek (urbanistických obvodů) Hlavního města Prahy pro rok 1980 byla vytvořena na podkladu mapy „Urbanistické obvody hl. města Prahy“ v měřítku 1 : 25 000, z roku 1980, úpravou vektorové vrstvy základních sídelních jednotek České republiky z roku 2001
Klíčová slova	Správní jednotky; Praha; základní sídelní jednotky
Tematická kategorie	Hranice
Lokalita	Hlavní město Praha, Česká republika
Prostorové schéma	Polygony
Jazyk	Čeština
Účel vzniku	Soubor vznikl jako jeden z výstupů projektu NAKI č. DF12P010VV033 „Zpřístupnění historických prostorových a statistických dat v prostředí GIS“
Měřítko	1 : 25 000
Ukázka (www, text)	http://www.historickygis.cz/
B) Popis datového souboru	
Popis vzniku	Editace polygonové vrstvy základních sídelních jednotek z roku 2001 na podkladu rastrové mapy v měřítku 1 : 25 000 v software ArcGIS 10.1
Průměrná přesnost vrstvy	66,8 m
Doporučené měřítko	1 : 10 000 až 1 : 100 000
Úplnost	Pokryto celé území Hlavního města Prahy v roce 1980
Homogenita	Kvalita a úplnost datového souboru je rovnoměrná pro celé zachycené území
Původ dat (datum, zdroj)	Mapa Urbanistické obvody hl. města Prahy v měřítku 1 : 25 000, z roku 1980 a polygonová vrstva základních sídelních jednotek České republiky z roku 2001.
Obsah datového souboru	GIS vrstva hranic základních sídelních jednotek Hlavního města Prahy k roku 1980 – polygony s atributy (kód základní sídelní jednotky, název základní sídelní jednotky)
Objekty v datové sadě	685 polygonů
C) Prostorový referenční systém	
Nepřímý	Základní sídelní jednotky

Přímý (planární) systém	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální S-JTSK
D) Informace o rozsahu	
Vymežující plocha	495 km ²
Základní velikost	952 kB
Území	Hlavní město Praha k roku 1980
Pokrytí	100 %
E) Organizace	
Název organizace	Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, Urbánní a regionální laboratoř
Adresa	Albertov 6, Praha 2, 128 43
e-mail	urrlab@natur.cuni.cz
www	www.natur.cuni.cz/urrlab
Řešitel projektu	Doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D.
telefon	221951378
email	slamak@natur.cuni.cz
Koordinátor projektu	Mgr. Peter Svoboda
telefon	221951972
email	peter.svoboda@natur.cuni.cz
Tvůrce datového souboru	Mgr. Martin Riška
telefon	221951972
email	matulo.riska@gmail.com
F) Distribuce	
Distribuční formát	.shp/.gdb
Možnost zveřejnění	Veřejně dostupné po registraci
Formát	Vektor
G) Údaje o metadatech	
Datum vzniku metadat	10. 5. 2013
Autor	Doc. RNDr. Martin Ouředníček, Ph.D., RNDr. Lucie Kupková, Ph.D., Bc. Matěj Soukup, Mgr. Peter Svoboda, Mgr. Martin Riška

Příloha 4:
Struktura adresáře souborů dostupných na webu
www.historickyGIS.cz:

Název	Datum změny	Typ	Velikost
 Praha_katastry_1980_NAKI.dbf	30.9.2013 12:00	Soubor DBF	1 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI.prj	30.9.2013 12:00	Soubor PRJ	1 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI.sbn	30.9.2013 12:00	Soubor SBN	2 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI.sbx	30.9.2013 12:00	Soubor SBX	1 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI.shp	30.9.2013 12:00	Soubor SHP	442 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI.shp	30.9.2013 12:00	Dokument ve for...	20 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI.shx	30.9.2013 12:00	Soubor SHX	1 kB
 Praha_katastry_1980_NAKI_METADATA	30.9.2013 12:02	Dokument aplikac...	15 kB