

## Převod prostorových dat katastru nemovitostí do formátu shapefile

Karel Janečka<sup>1</sup>, Petr Souček<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra matematiky, Fakulta aplikovaných věd, ZČU v Plzni, Univerzitní 22,  
306 14, Plzeň, ČR

kjanecka@kma.zcu.cz

<sup>2</sup>Český úřad zeměměřický a katastrální, Pod sídlištěm 9/1800,  
182 11, Praha 8, ČR  
petr.soucek@cuzk.cz

**Abstrakt.** Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) bude do budoucna poskytovat svá prostorová data přes mapový server. K dispozici budou definiční body parcel, orientační mapa parcel a digitální katastrální mapa. Pro uložení dat a jejich následné poskytování přes mapový server byl zvolen vektorový datový formát shapefile. Byl vyvinut software, který převádí uvedená prostorová data, uložená v informačním systému katastru nemovitostí (ISKN), do souborů shapefile se všemi požadovanými atributy. Pomocí našeho software je možné generovat vrstvu obsahující definiční body parcel pro zadané katastrální území, pro všechna katastrální území, případně pro katastrální území pro zadaný počet dnů zpětně. To znamená generovat soubory shapefile pouze pro ta katastrální území, obsahující definiční body parcel vzniklé v požadovaném zpětném časovém intervalu. Orientační mapa parcel je generována po jednotlivých mapových listech tak, jak jsou uloženy rozsahy souřadnic těchto mapových listů v ISKN. Pro každý mapový list je v ISKN uloženo i datum posledního přeskenování. Pokud daný mapový list obsahuje prvky orientační mapy parcel, které nejsou v naskenované verzi mapového listu, jsou tyto prvky vygenerovány v uvedeném rozsahu mapového listu. Digitální katastrální mapa je generována po dlaždicích 2x2 km. Software byl naprogramován v programovacím jazyce Java, v současné době probíhá jeho testování. Ukázky grafických výstupů jsou obsaženy v článku.

**Klíčová slova:** katastr nemovitostí, shapefile, definiční body, orientační mapa parcel, digitální katastrální mapa.

**Abstract.** The Czech Office for Surveying, Mapping and Cadastre (COSMC) has started to provide spatial data via web map services during the year 2008. Definition points of parcels (DPP), orientation map of parcels (OMP) and digital cadastral map are available (DCM). The current way of data preparation for map server is not suitable especially for its time intensity. We have developed a new solution - for storing and providing of spatial data we chose shapefile data format. Our software makes it possible to transform data stored in information system of cadastre (ISC) into shapefile layers with all needed attributes. This software allows to generate layer containing DPP for selected cadastral territory or for all cadastral territories. Eventually we can generate DPP in the backdating mode. OMP is generated in accordance with coordinate extent of separate map sheets. Coordinate extents of map sheets are stored in ISC. The date of last scanning of the map sheet is also stored in ISC. We generate only map sheets containing at least one spatial feature "younger" than the date of last scanning. For DCM we generate tiles 2x2 km. Our software was programmed in Java programming language. The article also contains examples of graphic outgoings.

**Keywords:** cadastre, shapefile, definition points, orientation map of parcels, digital cadastral map

### 1 Úvod

V tomto článku bude popsán nový způsob přípravy dat pro vybrané aplikace ČÚZK. Konkrétně digitální katastrální mapy (DKM), orientační mapy parcel a definičních bodů parcel a budov. Data jsou v požadovaném datovém formátu prostorových dat přímo generována z databáze ISKN. Zvoleným prostorovým datovým formátem pro uložení dat poskytovaných přes WMS (Web Map Service - webová mapová služba, více v [5]) byl zvolen datový formát firmy ESRI shapefile. WMS používá i volně přístupná webová aplikace Nahlížení do katastru nemovitostí (<http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>).

### 2 Současný způsob přípravy dat pro vybrané aplikace ČÚZK

Přesný postup přípravy dat pro WMS není v současné době popsán v žádném oficiálním dokumentu.

Přibližný postup je takový, že se ze souborů nového výměnného formátu (NVF) rozrastruje (převedení do rastrového formátu) kresba digitální katastrální mapy a orientační mapy parcel. Rozrastrování probíhá pomocí makra, jehož autorem je firma Gepro. Okolní rastry jsou vymaskovány, to znamená, že se ořízne hranice rastru tak, aby pasovala na hranici DKM. Soubory s NVF jsou vytvářeny ke každému 1. a 15. dni v měsíci. Proces rozrastrování a vystavení trvá přibližně 8 dní.

### 3 Projekt převodu vybraných prostorových dat z ISKN do formátu shapefile

#### 3.1 Datový formát shapefile

Shapefile je datový formát firmy ESRI pro ukládání prostorových dat. Společně s daty prostorovými jsou ukládána i data atributová. Ukládání prostorových dat do shapefile představuje ukládání dat po vrstvách. Jedna taková vrstva sestává z následujících souborů:

- *nazev-vrstvy.shp* – shapefile, soubor obsahující geometrické popisy prostorových prvků obsažených ve vrstvě,
- *nazev-vrstvy.dbf* – soubor obsahující atributová data vztahující se k prostorovým prvkům obsažených ve vrstvě,
- *nazev-vrstvy.shx* – soubor obsahující uložení prostorového indexu nad geometrickými popisy prvků obsažených ve vrstvě.

Při ukládání geometrických popisů v souboru shapefile nejsou uvažovány topologické vztahy mezi příslušnými prostorovými prvky. Geometrický popis prostorového prvku je uložen ve formě množiny souřadnic. Shapefile podporuje všechny potřebné prostorové typy:

- *bod* – pro uložení definičních bodů a vybraných bodových prvků digitální katastrální mapy
- *linie* – pro uložení hranic parcel a vybraných liniových prvků digitální katastrální mapy

Podrobný popis formátu shapefile lze nalézt v [2].

Shapefile může být vytvořen několika různými způsoby. Jedním z možných způsobů je na základě podrobné specifikace formátu shapefile [2] naprogramovat vlastní software, který bude umožňovat převod prostorových dat do formátu shapefile. Programový kód tříd, které jsou součástí knihovny GeoTools, respektuje specifikaci OGC (Open Geospatial Consortium).

#### 3.2 GeoTools

GeoTools [3] je knihovna tříd naprogramovaných v jazyce Java s otevřeným zdrojovým kódem. Tato knihovna poskytuje metody pro manipulaci s prostorovými daty. Knihovna může být použita například při implementaci geografického informačního systému.

K vytvoření shapefile definicních bodů parcel a budov, orientační mapy parcel a digitální katastrální mapy byl použit programový kód z GeoTools.

#### 3.3 Generování definičních bodů

V rámci procesu přípravy dat pro mapový server ČÚZK byl vytvořen program, který slouží ke generování definičních bodů do formátu shapefile. Zdrojovými daty jsou data katastru nemovitostí, konkrétně definiční body uložené v ISKN. Definiční body jsou v ISKN uloženy s využitím objektového datového typu *SDO\_GEOMETRY*. Pomocí tohoto typu jsou uloženy souřadnice definičních bodů. Více o datovém typu *SDO\_GEOMETRY* lze nalézt v [4].

Program byl vytvořen v programovacím jazyce Java. Pomocí tohoto programu je možné generovat:

- definiční body pro zvolené katastrální území,

- definiční body pro všechna katastrální území, ve kterých se vyskytuje alespoň 1 definiční bod (definiční body ke všem parcelám a budovám by měly být v ISKN k dispozici k 31.12.2008),
- definiční body pro všechna katastrální území pro zvolený počet dnů zpětně. Generují se shapefiley pro katastrální území, ve kterých došlo ke změně (přidání definičního bodu) ve zvoleném počtu dnů zpětně.

Ke každému souboru shapefile je generován soubor s příponou *dbf*. Tento soubor má shodný název jako generovaný soubor s příponou *shp*. Ve vytvořeném *dbf* souboru jsou uloženy atributové informace k definičním bodům.

U definičních bodů se uvažují následující atributové informace:

- *popis* - popis definičního bodu,
- *druh\_defb* - druh definičního bodu.

Hodnoty ukládané do pole *popis* představují parcelní čísla parcel a budov, ke kterým se vztahují dané definiční body.

### **Definiční body parcel**

Parcelní číslo může obsahovat podlomení čísla parcely a případně také díl parcely. Jednotlivé informace jsou od sebe v poli *popis* odděleny znakem "/". Například hodnota "242/5" uložená v poli *popis* znamená, že se daný definiční bod váže k parcele s kmenovým číslem parcely "242" a podlomením čísla parcely "5". V případě, kdy jsou parcely v katastrálním území číslovány ve dvou číselných řadách, tak u stavebních parcel je hodnota v poli *popis* uvozena prefixem "st.", který značí, že se jedná o definiční bod vztahující se ke stavební parcele.

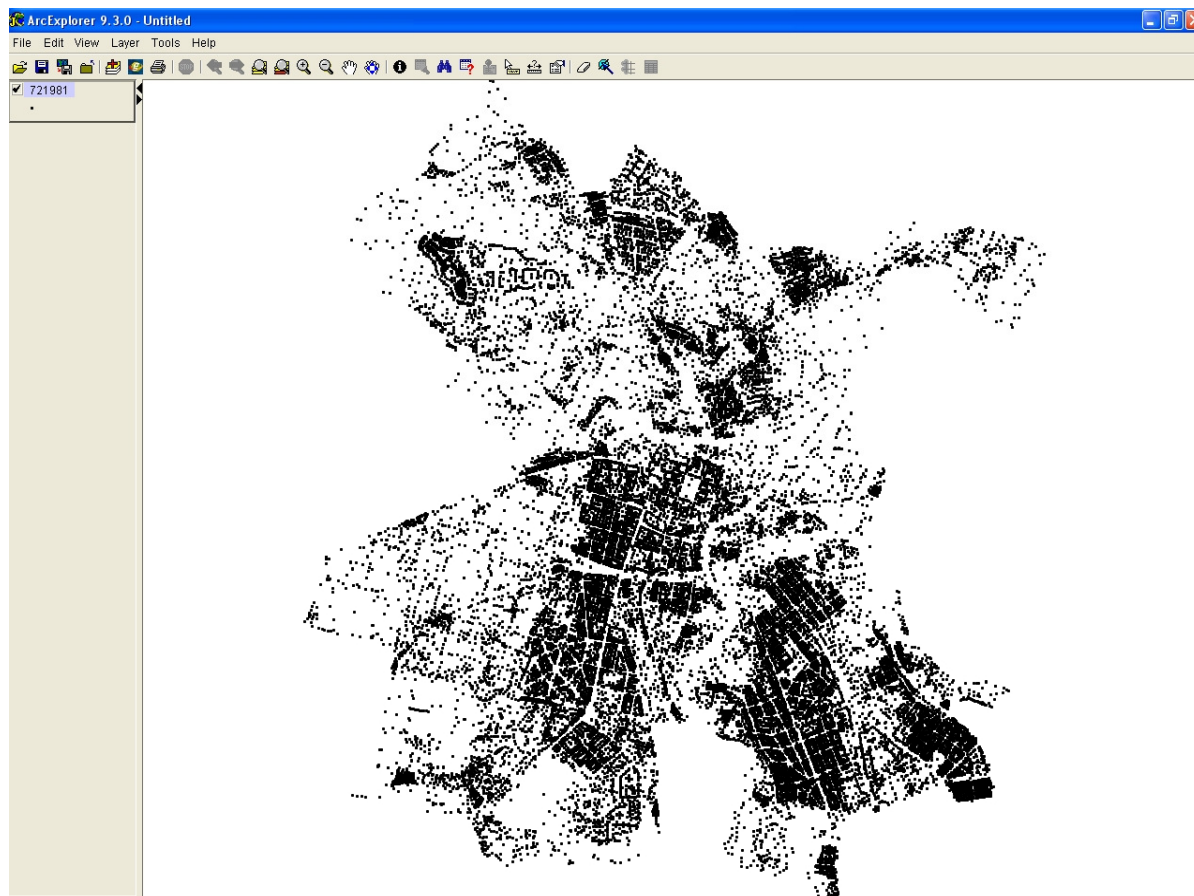
### **Definiční body budov**

V případě záznamů pro definiční body budov se mohou v poli *popis* objevit následující hodnoty:

- *č.p.* - jedná se o budovu s číslem popisným
- *č.e.* - jedná se o budovu s číslem evidenčním
- *bez č.p./č.e.* - jedná se o budovu bez čísla popisného a evidenčního

V poli *druh\_defb* se mohou vyskytnout následující hodnoty:

- 1 - definiční bod pozemkové parcely
- 2 - definiční bod stavební parcely
- 3 - definiční bod budovy s číslem popisným, či evidenčním
- 4 - definiční bod budovy bez čísla popisného a evidenčního
- 5 - definiční bod parcely zjednodušené evidence



**Obr. 1.** Vygenerované definiční body pro katastrální území Plzeň

### 3.4 Generování orientační mapy parcel

V územích, ve kterých není digitální katastrální mapa ani digitalizovaná mapa v S-JTSK, se poskytuje orientační mapa parcel. Orientační mapu parcel zpravidla tvoří rastrové obrazy katastrální mapy a map dřívějších pozemkových evidencí přibližně transformované do S-JTSK doplněné definičními body parcel, budov a vodních děl. Orientační mapa v S-JTSK je do obnovy rastrového obrazu katastrální mapy doplňována informativním zobrazením změn v katastrální mapě.

V případě programu na generování orientační mapy parcel generujeme shapefiley po jednotlivých mapových listech. Pro každý mapový list orientační mapy parcel existuje v ISKN časový údaj o posledním datu aktualizace (přeskenování). Pokud jsou v ISKN uloženy prvky orientační mapy parcel, které byly vytvořeny až po posledním přeskenování, jsou tyto prvky vygenerovány. Důležité je, že vygenerovaný shapefile pro konkrétní mapový list orientační mapy parcel má rozsah daný souřadnicemi rohů tohoto listu, které jsou rovněž uloženy v ISKN. Narozdíl od shapefilů s digitální katastrální mapou nemají shapefiley s orientační mapou parcel uměle stanovený jednotný souřadnicový rozsah.

Vzhledem ke skutečnosti, že orientační mapa parcel sestává z bodových i liniových prvků, jsou pro každý mapový list orientační mapy parcel vygenerovány dva shapefiley. Jeden bodový, obsahující bodové prvky, druhý liniový, obsahující liniové prvky.

U bodových shapefilů s bodovými prvky orientační mapy parcel evidujeme následující atributy:

- *id* - U bodových prvků orientační mapy parcel je hodnota v tomto poli jednoznačným identifikátor konkrétního bodového prvku. Hodnota je převzata z ISKN.
- *typppd\_kod* - Typ prvku prostorových dat. Hodnoty jsou převzaty z ISKN.

- *text* - Atribut obsahuje parcelní číslo včetně případného podlomení. Hodnoty pro určení parcelního čísla jsou převzaty z ISKN.
- *angle* - Úhel natočení textového popisu. Textový popis může být na grafickém výstupu různě pootočen.

U liniových shapefilů s liniovými prvky orientační mapy parcel evidujeme následující atributy:

- *id* – U liniových prvků orientační mapy parcel není hodnota v tomto poli jednoznačným identifikátorem konkrétního liniového prvku, přesněji konkrétního záznamu ve vygenerované *dbf* tabulce. Je to z důvodu, že pokud je z databáze při vytváření konkrétního mapového listu OMP načtena polylinie, je tato polylinie do generovaného shapefilu uložena po jednotlivých dílčích úsečkách. Hodnota pro pole *id* je převzata z ISKN.
- *typppd\_kod* - Typ prvku prostorových dat. Hodnoty jsou převzaty z ISKN.



Obr. 2. Vygenerovaný mapový list orientační mapy parcel

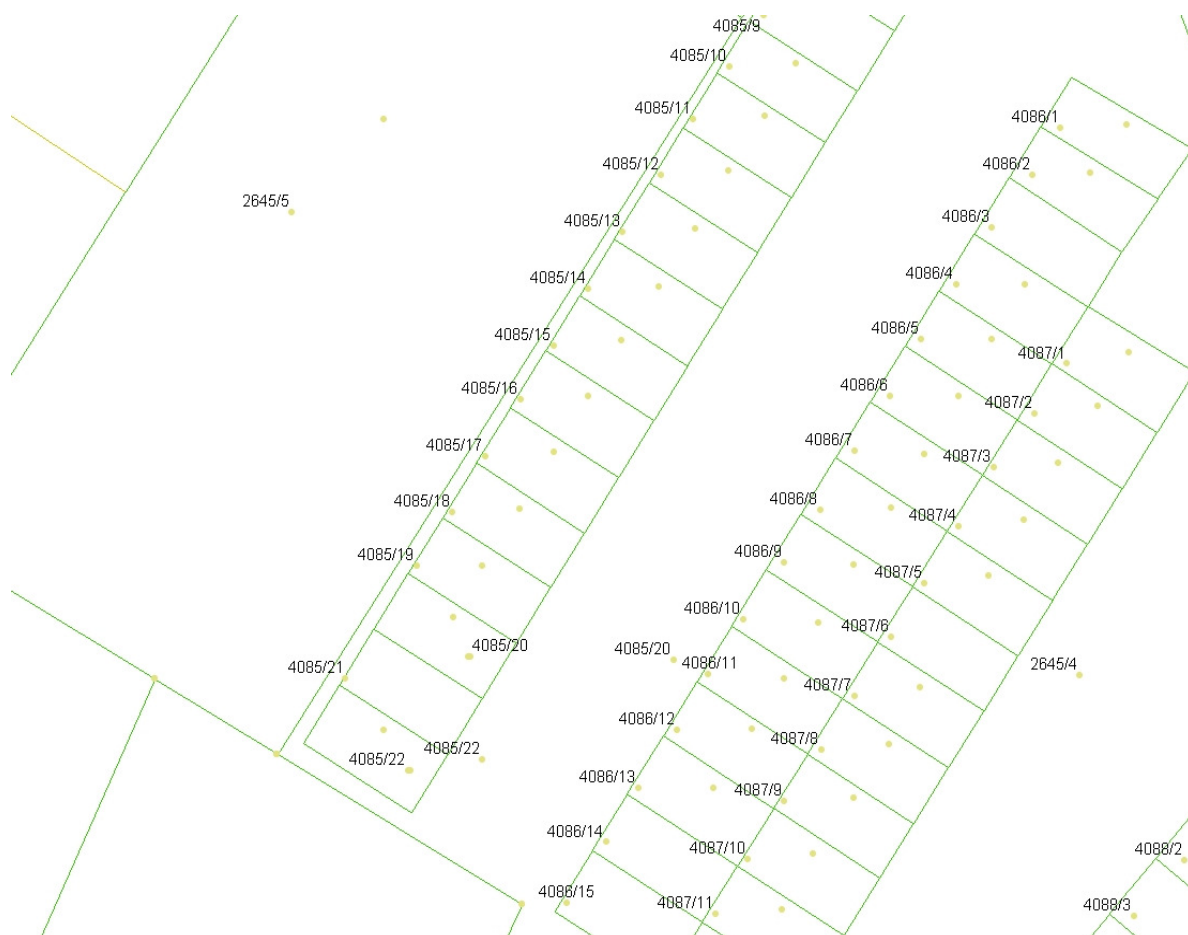
### 3.5 Generování digitální katastrální mapy

Digitální katastrální mapa se zpracovává pro katastrální území nebo jeho část v S-JTSK ve vztažném měřítku 1:1000. Vede se jako spojitá a bezešvá mapa pro území celé ČR prostředky informačního systému katastru nemovitostí (ISKN). Forma a obsah DKM jsou stanoveny v §16 vyhlášky č. 26/2007 Sb. Pro zavedení DKM do ISKN a pro poskytování výstupů obsahu DKM z ISKN se používá výměnný formát podle zvláštního předpisu [1].

Digitální katastrální mapa je generována po uměle vytvořených dlaždicích o rozměrech 2x2 km. Vzhledem ke skutečnosti, že digitální katastrální mapa sestává z bodových i liniových prvků, jsou pro každou dlaždici digitální katastrální mapy vygenerovány dva shapefilly. Jeden bodový, obsahující bodové prvky, druhý liniový, obsahující liniové prvky.

U bodových shapefilů s bodovými prvky digitální katastrální mapy evidujeme následující atributy:

- *id* - U bodových prvků digitální katastrální mapy je hodnota v tomto poli jednoznačným identifikátor konkrétního bodového prvku. Hodnota je převzata z ISKN.
- *typppd\_kod* - Typ prvku prostorových dat. Hodnoty jsou převzaty z ISKN.
- *text* - Atribut obsahuje parcelní číslo včetně případného podlomení. Hodnoty pro určení parcelního čísla jsou převzaty z ISKN.
- *angle* - Úhel natočení textového popisu. Textový popis může být na grafickém výstupu různě pootočen.
- *size* - Velikost textového popisu.



**Obr. 3.** Detail vygenerované kresby, na kterém je vidět kombinace liniových a bodových prvků digitální katastrální mapy

U liniových shapefilů s liniovými prvky orientační mapy parcel evidujeme následující atributy:

- *id* – U liniových prvků digitální katastrální mapy není hodnota v tomto poli jednoznačným identifikátorem konkrétního liniového prvku, přesněji konkrétního záznamu ve vygenerované *dbf* tabulce. Je to z důvodu, že pokud je z databáze při vytváření konkrétní dlaždice DKM načtena polylinie, je tato polylinie do generovaného shapefilu uložena po jednotlivých dílčích úsečkách. Hodnota pro pole *id* je převzata z ISKN.
- *typppd\_kod* - Typ prvku prostorových dat.

Hodnota ve sloupci *typppd\_kod* značí typ prvku prostorových dat. Hodnoty jsou převzaty z ISKN, jsou ovšem před uložením do sloupce *typppd\_kod* modifikovány. Pokud je způsob určení výměry alespoň jedné ze dvou parcel, které mezi sebou daný hraniční úsek svírají, rovna 2 (ze souřadnic v S-JTSK), nebo je kód kvality bodu počátečního a koncového bodu rovna 3, je uložena hodnota vypočtena ze

vztahu:

$$\text{typppd\_kod} = \text{typppd\_kod} * 10$$

V jiném případě je hodnota atributu *typppd\_kod* vypočtena ze vztahu:

$$\text{typppd\_kod} = \text{typppd\_kod} * 10 + 1$$

Tento způsob výpočtu hodnoty atributu *typppd\_kod* je způsoben požadavkem na grafické rozlišení hraničních úseků splňujících výše uvedenou podmínku na způsob určení výměry a kód kvality určení počátečního a koncového bodu.



**Obr. 4.** Vygenerovaná dlaždice DKM

## 4 Závěr

V článku jsme představili projekt generování vybraných prostorových dat katastru nemovitostí přímo z ISKN do formátu shapefile. Pokud máme data v tomto formátu, lze je snadno poskytovat například

přes WMS. ČÚZK poskytuje ve svých aplikacích (WMS, Dálkový přístup do KN, Nahlížení do KN) prostorová data, mimo jiné definiční body parcel a budov, orientační mapu parcel a digitální katastrální mapu. Náš software na generování výstupů ve formátu shapefile nadále prochází dalším vývojem. V současnosti se v ostrém provozu používá pouze část software, která generuje definiční body parcel a budov. Vygenerování shapefilů pro celou republiku trvá přibližně 10 hodin. Pokud se generují shapefilly pro katastrální území, kde došlo ke změně v průběhu posledního dne, je obvykle vygenerováno 100 – 200 shapefilů.

## Reference

1. Český úřad zeměměřický a katastrální. Struktura výměnného formátu informačního systému katastru nemovitostí České republiky číslo jednací 5598/2002-24 ze dne 6.12.2002 ve znění dodatků č.1 – 8..  
[http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10015&AKCE=DOC:10-VF\\_ISKNTEXT](http://www.cuzk.cz/Dokument.aspx?PRARESKOD=10&MENUID=10015&AKCE=DOC:10-VF_ISKNTEXT)
2. ESRI. <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>
3. GeoTools. <http://geotools.codehaus.org/>
4. Oracle. <http://www.oracle.com/technology/documentation/spatial.html>
5. WMS. <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>