

Renata ĎURAČIOVÁ, Jana FAIXOVÁ CHALACHANOVÁ

## HODNOTENIE A DOKUMENTOVANIE KVALITY DÁT V DOMÉNE KATASTRA NEHNUTEĽNOSTÍ

Ďuračiová, R., Faixová Chalachanová, J.: Data quality evaluation and quality reporting in a cadastral domain. Kartografické listy 2009, 17, 3 figs., 3 tabs., 12 refs.

**Abstract:** The article deals with the possibilities of data quality evaluation and quality reporting in the Slovak cadastral domain. The Slovak Core Cadastral Domain Model (SkCCDM) built on the principles of Core Cadastral Domain Model (CCDM) was used as the fundamental for quality modelling. The CCDM is harmonised in accordance with International Organization for Standardization (ISO) and Open Geospatial Consortium (OGC) standards and it is specified by Unified Modeling Language (UML) diagrams. The presented methods of quality evaluation and reporting are in accordance with the series of standards ISO 19100 Geographic information.

**Keywords:** standard ISO 19113, standard ISO 19114, cadastre of real estate, cadastral domain model, quality evaluation, quality reporting

### Úvod

Kvalita je súhrn charakteristických vlastností objektu, ktorý poskytuje o objekte odpoveď na otázku: aký je? Normy série ISO 9000 *Systémy manažérstva kvality* definujú kvalitu ako stupeň splnenia požiadaviek súborom inherentných znakov. Táto definícia je aplikovateľná takmer vo všetkých ekonomických, ako aj technických oblastiach, pod ktoré spadá aj problematika priestorových dát. Priestorové dáta, ale na rozdiel od väčšiny produktov, o kvalite ktorých má zmysel uvažovať, nemajú fyzikálne charakteristiky, čo je dôvodom ich zložitejšieho posudzovania z hľadiska kvality. Špecifickosť priestorových dát si vyžiadala vývoj štandardov popisujúcich prácu s nimi. Výsledkom je vydanie noriem série ISO 19100 Geografická informácia. V rámci tejto série noriem boli zavedené dve normy bezprostredne sa týkajúce kvality dát, a to ISO 19113 a ISO 19114, prijaté do národnej sústavy noriem ako STN EN ISO 19113:2005 Geografická informácia – Princípy kvality a STN EN ISO 19114:2005 Geografická informácia – Hodnotenie kvality (ÚGKK 2005). Podľa normy ISO 19113 citovanej v (Ivánová 2007) je kvalita priestorovej databázy definovaná ako kombinácia vlastností a charakteristík priestorovej databázy, splňajúca – implicitne alebo explicitne – dané alebo mienené požiadavky používateľa na určitú aplikáciu. Pre používateľa teda kvalita priestorovej databázy predstavuje vhodnosť na použitie s ohľadom na konkrétny účel. Práve pohľad používateľa sa stáva v súčasnosti oveľa významnejším, pretože stále narastajúca možnosť zdieľania dát vytvára potenciálnych používateľov z čoraz väčšej skupiny ľudí. Tento fakt výrazným spôsobom pridáva na dôležitosť informáciám o kvalite dát – dáta domény katastra nehnuteľností nevynechávajú.

### Kvalita priestorových databáz

Priestorovú databázu možno z hľadiska jej štruktúry považovať za bázu jednotlivých súborov dát so zhodnými triedami, atribútmi alebo vzťahmi (Ivánová 2007). Kvalitu týchto súborov dát môžeme potom posúdiť podľa ich spoločných ukazovateľov – parametrov kvality. S definíciou parametrov kvality sa stretávame vo viacerých zdrojoch štandardov (*Spatial Data Transfer Standards (SDTS)*, *Digital Geographic Information Exchange Standard (DIGEST)*, *International Organisation for Standardisation (ISO)*, *Comité Européen de Normalisation (CEN)*, *International Cartographic Association (ICA)*), pričom tieto môžeme v princípe rozdeliť na dve základné skupiny (Ivánová 2007): kvantitatívne (tab. 1) a nekvantitatívne – opisné (tab. 2).

Ing. Renata ĎURAČIOVÁ, PhD., Ing. Jana FAIXOVÁ CHALACHANOVÁ, PhD., Stavebná fakulta STU, Radlinského 11, 813 68 Bratislava, e-mail: renata.duraciova@stuba.sk, jana.chalachanova@stuba.sk

**Tab. 1 Kvantitatívne parametre kvality**

Parameter kvality	Popis
Polohová presnosť	očakávaný rozdiel medzi polohou objektu podľa dát v databáze a jeho „skutočnou“ polohou
Atribútová presnosť	množstvo správne, resp. nesprávne určených atribútov objektov v priestorovej databáze
Časová presnosť	rozdiel medzi polohou určenou pri zakódovanej a súčasnej časovej súradnici
Úplnosť	množstvo zastúpených objektov v databáze v porovnaní s jej špecifikáciou
Logická konzistentnosť	stupeň dodržania logických vzťahov medzi prvkami v databáze
Sémantická presnosť	sémantická vzdialenosť medzi objektmi v databáze a tými istými objektmi v „reálnom svete“ uvážením zvoleného referenčného rámca
Správnosť	správnosť reprezentácie reality priestorovou databázou

Ako opisné uvádza norma ISO 19113 parametre účel, použiteľnosť a pôvod. Od typu priestorovej databázy závisí, koľko a ktorých parametrov kvality je v nej hodnotiteľných.

**Tab. 2 Opisné parametre kvality**

Parameter kvality	Popis
Účel	zámer tvorby databázy
Použiteľnosť	rozsah aplikácií, v ktorom je možné používať databázy pri zachovaní stanovenej kvality
Pôvod	zdroje dát, metóda zberu priestorových dát, metóda tvorby databázy
Rozlíšiteľnosť	údava hustoty údajov v oblasti záujmu - geometrickú, tematickú a časovú
Homogenita	popis očakávanej alebo overenej jednotnosti informácie o kvalite
Záväznosť	čas vytvorenia priestorovej databázy
Dostupnosť	autorské práva a prístup k dátam

V takejto forme definuje parametre kvality aj norma ISO 19113 podľa (Ivánová 2007) s tým, že parameter kvality rozlíšiteľnosť je definovaný v špecifikácii produktu a je súčasťou identifikácie dátovej sady (Ivánová 2007) a parameter sémantická presnosť sa z dôvodu nejednoznačného hodnotenia zatiaľ v tejto sérii noriem nevyskytuje.

### Hodnotenie kvality priestorových databáz

Parametre kvality môžeme určiť porovnaním všetkých prvkov v priestorovej databáze s tými istými prvkami v realite alebo hodnotením v štatisticky významnej vzorke dát (Ivánová 2007). Postupy výberu štatisticky významnej vzorky dát sú uvedené v normách STN ISO 2859 *Štatistické preberky porovnaním* a STN ISO 3951 *Preberacie postupy a grafy pri kontrole meraním pre percento nezhodných jednotiek* podľa (Ivánová 2007), ktorých použitie odporúča aj norma ISO 19114.

Hodnotenie kvality priestorovej databázy môže podľa normy ISO 19114 citovanej v (Ivánová 2007) prebiehať procesom statickým, s automatickým alebo manuálnym využitím metód hodnotenia priamych alebo nepriamych (ISO 19114), alebo procesom dynamickým. V dynamickom procese hodnotenia sa využíva priebežná metóda (založená na hodnotení aktualizácií a ich dopadu na databázu), *benchmark* (vyhotovenie kópie databázy s určenou frekvenciou a následným hodnotením ako v procese statickom), prípadne kombinácia obidvoch metód (Ivánová 2007).

### Dokumentácia výsledkov hodnotenia kvality

Informácia o kvalite priestorových dát má pre producenta, resp. poskytovateľa priestorových dát, najmä dokumentačnú hodnotu, pre ich potenciálneho používateľa je nesmierne dôležitá v procese rozhodovania sa o možnosti ich použitia. Z tohto pohľadu je vhodné pri interpretácii informácií o kvalite zabezpečiť ich prístupnosť a zrozumiteľnosť zaistenú maximálnou kvantifikáciou a prehľadnosťou ich vyjadrenia. Takéto vyjadrenie je možné prostredníctvom metadát, ktorých formu, obsah a spôsob použitia upravuje norma STN EN ISO 19115:2005 *Geografická informácia – Metadáta*. Druhým spôsobom dokumentácie je hodnotiacia správa upravená normou STN EN ISO 19114, ktorá poskytuje podrobnejšiu formu popisu výsledkov hodnotenia kvality, čím napríklad vytvára pre producenta databázy možnosť rozlíšiť informácie o kvalite poskytnutelné používateľovi (uvedené v metadátach) od informácií interných (dokumentovaných v hodnotiacej správe).

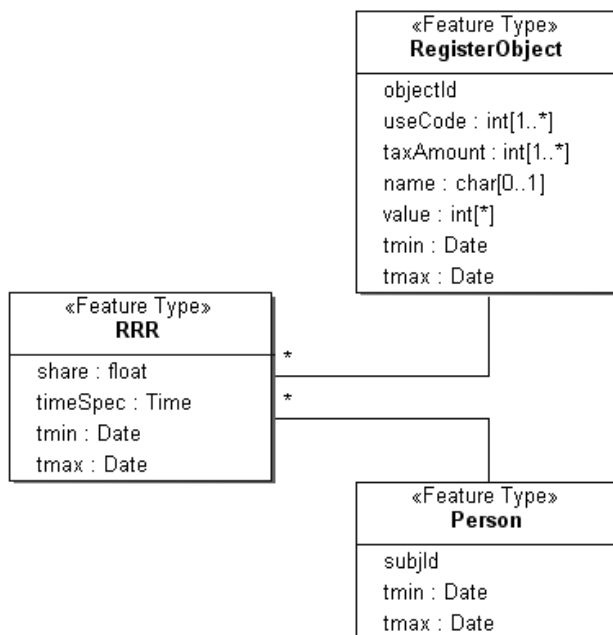
## Model kvality dát katastra nehnuteľností

Kvalitu dát katastra nehnuteľností (KN) limitujú faktory, medzi ktoré patrí najmä doba ich vzniku (v súvislosti s technickými možnosťami a aktuálnou legislatívou), zanedbávanie povinnosti ohlasovania zmien vlastníckmi a inými oprávnenými osobami, chyby v rozhodnutiach štátnych orgánov, ale samozrejme aj chyby vznikajúce pri zadávaní a spracovávaní dát. Snahou poskytovateľa (správcu) dát KN je predchádzať chybám a minimalizovať ich, čo ale nie je možné so 100% spoľahlivosťou. V tomto prípade je potom ale nevyhnutné výslednú kvalitu dát KN hodnotiť a vhodne dokumentovať, nakoľko dáta neznámej kvality sú nespoľahlivé a práca s nimi je časovo náročnejšia. Chybné dáta sú navyše príčinou ďalších chýb, čo znižuje celkovú kvalitu a efektívnosť spracovania, poskytovania služieb a následne celého informačného systému.

Tak, ako vybudovaniu informačného systému, pokiaľ má spĺňať stanovený účel, musí predchádzať vytvorenie vhodného modelu, aj zabezpečovanie a hodnotenie kvality by malo stáť na pevnom základe, ktorým by mal byť model kvality. Model kvality okrem parametrov kvality obsahuje aj metódy ich hodnotenia a miery vyjadrenia výsledkov, pričom by mal byť zrozumiteľný, flexibilný, rozšíriteľný, praktický a postavený na teoretickom základe, kvôli možnosti jeho ďalšieho vylepšovania (Ivánová 2007). Navrhovaný model kvality dát KN, tvorený podľa noriem série STN EN ISO 19100, pre nás predstavuje rozšírenie návrhu modelu katastrálnej domény.

### Model katastrálnej domény

Univerzálny model katastrálnej domény *The Core Cadastral Domain Model* (CCDM) je vyvíjaný výskumným tímom z TU v Delfte v Holandsku v súlade s medzinárodnými normami série ISO 19100 a špecifikáciami OGC (Oosterom a Lemmen 2006b).



Obr. 1 Jadro CCDM: registrovaný objekt, osoba a práva k nehnuteľnostiam (RRR) (Oosterom a Lemmen 2006b)

Cieľom vývoja CCDM je (Oosterom a Lemmen 2006b):

1. predísť opakovanému vývoju a implementácii rovnakej funkcionality - poskytnúť rozšíriteľný základ pre efektívny vývoj systému v doméne katastra založený na architektúre *Model Driven Architecture* (MDA).
2. umožniť zúčastneným stranám v rámci jednej krajiny, ale aj na medzinárodnej úrovni, komunikovať na základe zdieľanej ontológie implikovanej v modeli, čo je nevyhnutné z hľadiska štandardizácie informačných služieb v medzinárodnom kontexte.

Model CCDM je notifikovaný pomocou jazyka *Unified Modeling Language* (UML – unifikovaný modelovací jazyk) s uvedením spôsobu konverzie do *eXtensible Markup Language* (XML – rozšíriteľný značkovací jazyk) schémy na výmenu dát medzi používateľmi CCDM (zabezpečenie interoperability).

Na štandardizovanom univerzálnom modeli katastrálnej domény CCDM je založený aj návrh objektovo orientovaného modelu katastra nehnuteľností na Slovensku - Slovak Core Cadastral Domain Model (SkCCDM), ktorý je čiastočne publikovaný v (Stromček 2005a) a (Stromček 2005b). Základom CCDM, ako každého systému na evidovanie nehnuteľností, sú tri triedy: trieda registrovaných objektov v KN (*RegisterObject*), trieda osôb (*Person*) a trieda práv k nehnuteľnostiam (RRR - *Right, Restriction and Responsibility*), ako aj ich vzájomné vzťahy (obr. 1). Jeho výhodou je zabezpečenie väčšej integrity dát a možnosť minimalizácie redundancie dát, čo je podľa (ÚGKK 2007) hlavným nedostatkom súčasného dátového modelu (najmä redundantné dáta o účastníkoch - vlastníkoch).

### Súčasný stav hodnotenia kvality dát katastra nehnuteľností

Pri snahe o zhodnotenie súčasného stavu hodnotenia kvality dát KN, z pohľadu dodržania štandardov, je nutné vychádzať z jestvujúcej infraštruktúry priestorových dát na Slovensku. Dáta domény KN sú evidované a spravované prostredníctvom Informačného systému katastra nehnuteľností (ISKN), ktorý patrí medzi najrozsiahlšie a najvýznamnejšie informačné systémy budované v rámci Informačného systému verejnej správy (ISVS), priebežne spravovaného v dvoch úrovniach, centrálnej a regionálnej (ÚGKK 2007). ISKN, ako súčasť Automatizovaného informačného systému geodézie kartografie a katastra (AIS GKK) je podľa (ÚGKK 2007) budovaný tak, aby vyhovoval štandardom (ISO, CEN, STN a OGC).

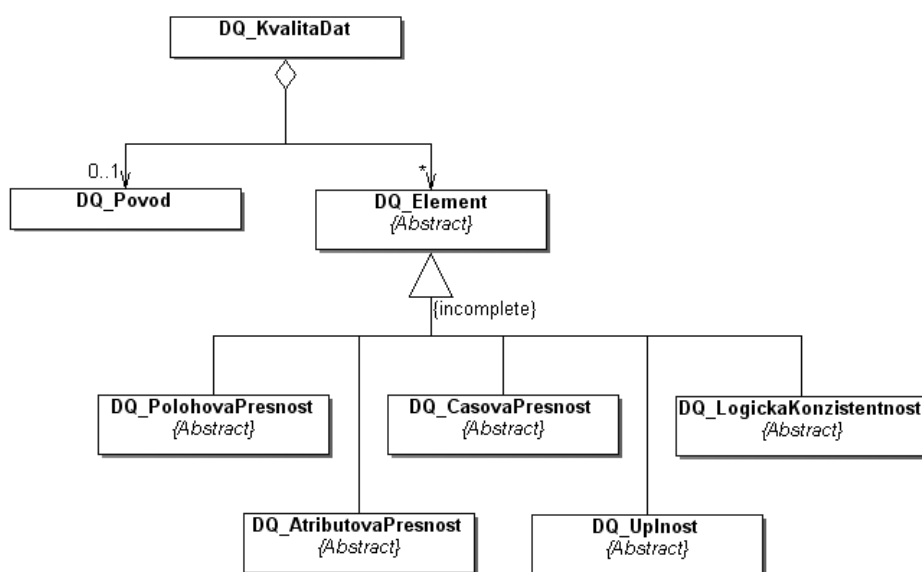
Zabezpečovanie kvality v doméne katastra na Slovensku v súčasnosti prebieha formou povinnosti oprávnených osôb opraviť chybu, ak sa táto nájde. Dokumentácia kvality dát KN upravená predpismi nie je (Ivánová 2007).

Podľa (ÚGKK 2007) je jednou z úloh rezortu Geodézie a kartografie v SR, naplánovaných do konca roka 2009, aj vybudovanie metainformačného systému o informačných zdrojoch rezortu. Podľa (Kliment 2009) KN tvorí jednu z 23 tém, z ktorých rezort poskytuje informácie, a teda je zahrnutý v „Rezortnom profile metaúdajov“ vytvoreným v súvislosti s iniciatívou *INFRASTRUCTURE for SPATIAL INFORMATION in EUROPE* (INSPIRE). Zákon o národnej infraštruktúre pre priestorové informácie by mal vstúpiť do národnej legislatívy do 15.5.2009, metadáta popisujúce dáta tém definovaných v prílohách I a II smernice majú byť k dispozícii do 15.5.2010 (Kliment 2009). „Rezortný profil metaúdajov“ bol po vytvorení XML schémy (ktorú upravuje technická špecifikácia ISO/TS 19139:2007 *Geographic Information – Metadata – XML schema implementation*) odsúhlasený zodpovednými pracovníkmi Geodetického a kartografického ústavu v Bratislave (GKÚ) na zapracovanie do rezortného geoportálu, ktorého pilotná verzia sa v súčasnosti testuje (Kliment 2009). „Rezortný profil metaúdajov“ obsahuje nasledujúce položky parametrov kvality dát – kvantitatívne: úplnosť, logická konzistentnosť, polohová, časová a atribútová presnosť uvedené ako položky voliteľné a opisný parameter pôvod ako položku podmienenú. Tieto parametre kvality sú v súlade s INSPIRE dátovými špecifikáciami, kde napríklad návrh špecifikácie pre parcely katastra (D 2.8.I.6 INSPIRE Data Specification on Cadastral parcels – Draft Guidelines) upravuje parametre kvality: úplnosť, logická konzistentnosť, polohová a atribútová presnosť; pričom časová presnosť je zakotvená len v uvádzaní času existencie objektov.

## Možnosti hodnotenia kvality dát v katastri nehnuteľností

V zmysle série noriem ISO 19100 predstavuje legislatívne obmedzenie KN špecifikáciu produktu (priestorovej databázy). Legislatívne obmedzenie – zákon NR SR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov vymedzuje predmet, obsah a geometrickú presnosť evidovania objektov KN. Zo zákona vyplývajúce definovanie parametrov presnosti kvality KN uvádzame podľa (Ivánová 2007) v tab. 3.

Návrh hodnotenia jednotlivých parametrov presnosti dát KN je časťou výskumnej úlohy VEGA č. 1/4025/07. Vychádza zo špecifikácie parametrov kvality v doméne KN v SR (tab. 3, obr. 2).



Obr. 2 Parametre kvality v doméne KN

Tab. 3 Parametre kvality dát katastra nehnuteľností podľa legislatívy SR

Parameter kvality	Popis
Polohová presnosť	upravená definovaním tried presnosti mapovania
Atribútová presnosť	v zákone absentuje, určená len definíciou atribútov
Časová presnosť	upravená systémom aktualizácie
Úplnosť	zisťuje katastrálna inšpekcia pre internú potrebu
Logická konzistentnosť	nedefinovaná zákonom, existuje len konzistentnosť medzi geometrickou a popisnou reprezentáciou
Sémantická presnosť	nie je detailne špecifikovaná, ale je zachovávaná plnením predpisov na napĺňanie databázy
Správnosť	zákon stanovuje: „Údaje katastra sú hodnoverné, ak sa nepreukáže opak.“
Účel a použiteľnosť	definované zákonom (Zákon č. 162/1995 Z. z. - §1 a §2)
Pôvod	neudávaný, odhadnuteľný na základe znalostí o budovaní katastra
Rozlíšiteľnosť	geometrickú určujú mierky katastrálnych máp 1:1000, 1:2000 a 1:5000 a predpisy na ich tvorbu; tematická je daná zákonom, ktorý špecifikuje predmet katastra (Zákon č. 162/1995 Z. z. - §6); časová sa predpokladá zo znenia zákona

*Polohová presnosť*, ako jediný parameter presnosti, ktorý sa v doméne katastra na Slovensku v súčasnosti eviduje, je podrobne riešená v práci (Ivánová 2007) a je vyjadrená návrhom SKCCDM.

*Časovú presnosť* čiastočne systémom aktualizácie upravuje zákon (aktualizácia na miestnej úrovni správou katastra prebieha priebežne, na centrálnej úrovni prenosom (v týždenných intervaloch) vybraných súborov a ich kontrolným spracovaním). *Logická konzistentnosť* je zabezpečená medzi geometrickou a popisnou reprezentáciou, pričom kontrola súladu medzi SGI a SPI väčšinou prebieha pomocou automatizovaných kontrolných funkcií (napr. súlad parciel, druhov pozemkov a výmer).

*Logická konzistentnosť* v rámci jednotlivých reprezentácií špecifikovaná, a teda ani hodnotená, nie je. Automatizovanými funkciami je ale možné kontrolovať dodržanie topologických pravidiel, ako súčasti logickej konzistencie (napr. voľné konce línií, priesečníky línií, duplicita). Čiastočne je možné kontrolovať aj parameter *úplnosť* (tab. 3). Posudzovaniu *atribútovej presnosti* dát v priestorovej databáze KN sa budeme venovať v ďalšej časti príspevku. Zvyšné parametre kvality sú upravené zákonom.

### Hodnotenie atribútovej presnosti

Z pohľadu geodézie a kartografie je za najdôležitejšiu, a často aj jedinou, charakteristiku kvality (presnosti) považovaná jednoznačne presnosť polohová. Pre potenciálneho používateľa priestorových dát, ale o dôležitosti jednotlivých parametrov presnosti rozhoduje účel, na ktorý plánuje dáta použiť. V takomto ponímaní sa rovnako dôležitou môže stať presnosť atribútová, pokiaľ si konkrétna aplikácia vyžaduje spoľahlivosť napríklad v určení druhu pozemku alebo príslušnosti k zastavanému územiu obce.

Atribútová (tematická) presnosť vyjadruje množstvo správne, resp. nesprávne určených atribútov a pozostáva z nasledujúcich subelementov:

- správnosti klasifikácie atribútov,
- správnosti určenia nekvantitatívnych atribútov,
- presnosti určenia kvantitatívnych atribútov,

K hodnoteniu atribútovej presnosti preto pristupujeme podľa charakteru atribútu, nakoľko atribúty môžu nadobúdať hodnoty spojité (napr. výmera) alebo diskkrétne (napr. druh pozemku). V prípade diskrétnych hodnôt atribútov posudzujeme vhodnosť definovania kategórií, ako aj správnosť priradenia atribútov (Chrisman 1991). Atribútová presnosť je potom najčastejšie charakterizovaná klasifikačnou chybovou maticou, ktorá percentuálne vyjadruje množstvo správne, resp. nesprávne určených prvkov (Ivánová 2007). Na jej základe je možné vypočítať miery vyjadrenia atribútovej presnosti, ktorými sú vynechanie, prebytok, ale tiež tzv. presnosť producenta, presnosť používateľa alebo Kappa index, resp. Cohenov kapa koeficient (štatistická miera zhody medzi referenčnými a klasifikovanými triedami).

Atribúty nadobúdajúce spojité hodnoty hodnotíme pomocou metód matematickej štatistiky alebo simulačnými metódami.

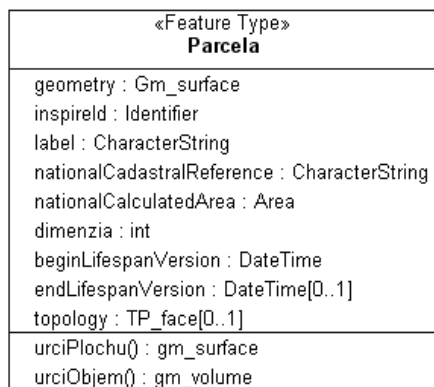
Určovanie atribútovej presnosti môže byť realizované podľa typu atribútu napríklad na základe kontrolných meraní alebo pomocou ortofotosnímkov. Hodnotenie môže prebiehať formou porovnania celej priestorovej databázy z hľadiska atribútovej presnosti alebo zhodnotením štatisticky významnej vzorky dát (veľkosť vzorky odpovedá jej štatistickej významnosti, poloha vzoriek musí byť náhodná a musí pokrývať celý rozsah územia, vybrané prvky musia byť jednoznačne identifikovateľné a všetky triedy objektov musia byť vo vzorke zastúpené (Ivánová 2007)).

### Návrh dokumentovania kvality dát v KN

V súlade s uvedenými legislatívnymi obmedzeniami, ktoré špecifikujú produkt KN ako priestorovú databázu, sme v návrhu dokumentovania kvality dát v KN vychádzali z modelu CCDM aplikovaním do *INSPIRE Consolidated UML Model* (<https://inspire-twg.jrc.it/inspire-model>), ktorý je založený na Generic Conceptual Model (GCM) a normách série ISO 19000 Geografická informácia. Uvážením oboch modelov a implementáciou do lokálnych podmienok na Slovensku sa dostávame na úroveň SkCCDM vyjadrenú návrhom triedy objektov Parcela (obr. 3). Návrh bol vytvorený v jazyku UML pomocou softvéru Select Architect.

Okrem parametrov kvality, uvádzaných v metadátoch o kvalite v SkCCDM, je možné pre produkt KN zakomponovať parametre kvality vyplývajúce z atribútov patriacich do skupiny s diskrétnymi hodnotami – pre triedu objektov *RegistrovanýObjekt* (RegisterObject – obr. 1) ide o atribút

useCode, príp. atribút urban na určenie príslušnosti k zastavanému územiu obce. Tu navrhujeme doplniť pre každý atribút aj vyjadrenie atribútovej presnosti v podobe Kappa indexu.



Obr. 3 Návrh triedy objektov Parcela

## Záver

Dáta KN sú bežnou súčasťou každodenného života odborníkov pracujúcich s priestorovými dátami, ale aj laických používateľov. Pre posúdenie ich relevantnosti a použiteľnosti na stanovené účely je preto nesmierne dôležité mať k dispozícii informácie o ich kvalite. Táto potreba vystupuje do popredia ešte výraznejšie práve v spojitosti so začlenením Slovenska do Európskej únie (EU), s čím súvisia požiadavky zosúladiť národné geoinformačné fondy s potrebami všetkých členských štátov a prirodzené snahy rozvíjať domáci trh s nehnuteľnosťami v rámci celej EU. Výhodiskom úspešného zdieľania a výmeny priestorových dát (nielen z domény KN) je hodnotenie, dokumentovanie a následné poskytovanie informácií o ich kvalite.

*Tento príspevok vznikol v rámci riešenia výskumnej úlohy VEGA č. 1/4025/07.*

## Literatúra

- CHRISMAN, N. R. (1991). *The error component in spatial data*. Dostupné na: [http://www.wiley.co.uk/wiley\\_chi/gis/Volume1/BB1v1\\_ch12.pdf](http://www.wiley.co.uk/wiley_chi/gis/Volume1/BB1v1_ch12.pdf) (30.3.2009).
- IVÁNOVÁ, I. (2007). *Data Quality in Spatial Datasets*. Bratislava (Slovenská technická univerzita v Bratislave, Vydavateľstvo Slovenskej technickej univerzity).
- KLIMENT, T. (2009). Súčasný stav metadátovej vybavenosti rezortu geodézie a kartografie v Slovenskej republike. *12th International Scientific Conference*. Brno (v tlači).
- OOSTEROM, VAN P.J.M., LEMMEN C. H. J. (2006a). *The Core Cadastral Domain Model: A Tool for the Development of Distributed and Interoperable Cadastral System*. Dostupné na: [http://www.fig.net/commission7/india\\_2006/papers/ts04\\_01\\_lemmen.pdf](http://www.fig.net/commission7/india_2006/papers/ts04_01_lemmen.pdf) (3.3.2009).
- OOSTEROM, VAN P. J. M., LEMMEN C.H.J. (2006b). *Version 1.0 of the FIG Core Cadastral Domain Model*. Dostupné na: [http://www.eurocadastre.org/pdf/ts12\\_02\\_lemmen\\_vanoosterom\\_0605.pdf](http://www.eurocadastre.org/pdf/ts12_02_lemmen_vanoosterom_0605.pdf) (23.3.2009).
- STROMČEK, V. (2005a). *Methodic advance for GIS analysis*. In: *Proceedings of the International symposium GIS Ostrava 2006*, Ostrava (Vysoká škola báňská –TU Ostrava). Dostupné na: [http://gis.vsb.cz/GISEngl/Conferences/GIS\\_Ova/GIS\\_Ova\\_2006/Proceedings/Referaty/stromcek.html](http://gis.vsb.cz/GISEngl/Conferences/GIS_Ova/GIS_Ova_2006/Proceedings/Referaty/stromcek.html) (23.3.2009).
- STROMČEK, V. (2005b). Model katastrálnej domény, *GEOinformace*, 4, s. 26-27.
- INSPIRE Consolidated UML Model. Dostupné na: <https://inspire-twg.jrc.it/inspire-model> (30.3.2009).
- D 2.8.1.6 INSPIRE Data Specification on Cadastral parcels – Draft Guidelines. Dostupné na: [http://www.eurocadastre.org/eng/documents\\_inspire.html](http://www.eurocadastre.org/eng/documents_inspire.html) (30.3.2009).
- ÚGKK SR (2007). *Koncepcia informatizácie rezortu geodézie, kartografie a katastra do roku 2010*. Bratislava (Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky).

ÚGKK SR (2005). *Spravodajca Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky*, čiastka 4. Bratislava (Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky). Dostupné na: [http://www.geodesy.gov.sk/spravodaj/2005/r4/s\\_4\\_2005.pdf](http://www.geodesy.gov.sk/spravodaj/2005/r4/s_4_2005.pdf) (30.3.2009).

*Zákon NR SR č. 162/1995 Z. z. o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon) v znení neskorších predpisov.*

## S u m m a r y

### Data quality evaluation and quality reporting in a cadastral domain

“Quality is a totality of characteristics of a product that bears on its ability to satisfy stated and implied needs.” (ISO 19101 *Geographic information – Reference Model*) From the user’s point of view quality of the spatial dataset represents satisfaction of his needs. Nowadays the user’s point of view becomes very important because of increased possibilities of data sharing what enables more and more people to be spatial data users.

The standards ISO 19113 *Geographic Information – Data quality principles*, ISO 19114 *Geographic Information – Quality evaluation and procedures* and ISO 19115 *Geographic Information – Metadata* are the fundamentals for spatial data evaluation and reporting.

According to (Ivánová 2007) quantitative and non-quantitative data quality components are defined. The quantitative data quality components are characterized by their data quality parameters such as: positional accuracy, attribute accuracy, temporal accuracy, semantic accuracy, completeness, logical consistency, and correctness. The non-quantitative data quality components have parameters such as: purpose, usage, lineage, resolution, homogeneity, relevance, availability, usability, and security.

A spatial data quality can be evaluated directly or indirectly in accordance with ISO 19114. A process of data quality evaluation can be applied to static or to dynamic datasets (Ivánová 2007). For data quality evaluation the sampling methods can be applied in accordance with ISO 2859 *Sampling procedures for inspection by attributes* and ISO 3951 *Sampling procedures and charts for inspection by variables for percent nonconforming*. In terms of the ISO 19100 series of standards data quality evaluation results could be documented in two ways: quality evaluation report (in compliance with ISO 19114) or metadata (in compliance with ISO 19113 and ISO 19115).

The Core Cadastral Domain Model (CCDM) was used as the fundamental for modelling of spatial data quality in the cadastral domain in Slovak Republic. The CCDM is specified in UML (*Unified Modeling Language*) diagrams (Oosterom and Lemmen 2006a) and follows ISO and OGC standards (Oosterom and Lemmen 2006b). The heart of the model is based on the three abstract classes: Registered object, RRR (right, restriction, responsibility) and Person (Oosterom and Lemmen 2006a). A Slovak CCDM (SkCCDM) was built by V. Stormček (Stormček 2005a, Stormček 2005b).

Our contribution to the SkCCDM is the proposal of the evaluation and the reporting attribute accuracy (using the Cohen’s kappa index), especially for the class Parcela (*Parcel*) in the object-oriented design.

The data quality modelling in the Slovak cadastral domain respects the legal constraints (they can be seen in terms of the ISO 19100 series of standards as the data product specification) (Ivánová 2007) and INSPIRE (*IN*frastructure for *S*patial *I*nfoRmation in *E*urope) Data Specification – draft guidelines.

Fig. 1 Core of the CCDM: RegisterObject, Person and RRR (Right, Restriction, Responsibility) (Oosterom and Lemmen 2006b)

Fig. 2 Data quality components in cadastral domain

Fig. 3 Class design of the Parcela (Parcel)

Tab. 1 Quantitative data quality components

Tab. 2 Non-quantitative data quality components

Tab. 3 Data quality components of the Slovak cadastral domain according to legal constraints

**Lektoroval:**

**Doc. Ing. Václav ČADA, CSc.,**

**Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd,**

**Plzeň, Česká republika**