

# ŠTANDARDY PRE GEOÚDAJE – VÝVOJ A SÚČASNÝ STAV

**RNDr. Tomáš Hlásny**

Univerzita Mateja Bela, katedra geografie, Banská Bystrica

hlasny@fpv.umb.sk

Množstvo údajových štandardov, formátov, štruktúr metadát a všeobecne nejednotnosť v prístupe k manažmentu, spracovávaníu a výmene geografických digitálnych údajov prirodzene vyplynula do potreby vývoja jednotného štandardu. Snahy o štandardizáciu geoúdajov sú pozorovateľné dlhé obdobie. Tento vývoj vyvrcholil v súčasnosti do niekoľkých noriem, ktoré je možné považovať za globálne (*de jure*, alebo *de facto*). Staršie, do určitej miery lokálne, alebo regionálne štandardy boli zameriavané predovšetkým na rozpoznávanie a kódovanie aktuálneho stavu technológie, čiže bola snaha prispôbovať charakter štandardov danému *status quo*. Súčasnú normy majú za úlohu naopak, presne definovať optimálne kritériá pre implementáciu novej technológie [4]. Prínos tohoto typu štandardizácie v oblasti spracovania a manažmentu geoúdajov je nesporný v oblasti zvyšovania dostupnosti, integrácie a zdieľania geoúdajov, zvýšenia účinnosti, efektívnosti ich ekonomického využitia a prispieva k unifikovanému prístupu ku geoúdajom pri riešení globálnych ekologických a humanitárnych problémov.

Príspevok je zameraný na prierez históriou štandardizácie geoúdajov a charakteristiku súčasných noriem pre geoúdaje. Vybrané časti sú venované charakteristike rozličných komisií a agentúr v Európe a mimo Európy, ktoré sú zastrešujú vývoj uvedených noriem a štandardov. Nasledujúce kapitoly sú venované charakteristike noriem pre geoúdaje všeobecne ako sú ISO 19100, CEN a normám spravovaným Open GIS Consortium. Samostatná časť je venovaná normám pre metadáta a vybraným normám pre symboliku mapových diel. Okrem noriem, ktoré je možné považovať za globálne je okrajovo venovaná pozornosť aj regionálnym štandardom (Austrália, Švédsko) a ich snahe o štandardizáciu s globálnymi normami. Vzhľadom na charakter problematiky boli ako

zdroje využívané predovšetkým rozličné vládne internetovské stránky a stránky mapovacích agentúr a ďalších inštitúcií po celom svete. Štruktúra príspevku je nasledovná:

**Globálne štandardy pre geodaje: ISO 19100**

Štandardy OPEN Gis Consortium

CEN / TC 287

**Situácia v Európe**

INTERLIS

MEGRIN

EuroGraphics

GDDD

LaClef a i.

**Štandardy pre metadáta:**

CSDGM

CEN ENV 12657

ISO 19115

ANZLIC Metadata Guidelines

**Štandardy pre symboliku mapových diel**

Digital Cartographic Standard for Geologic Map

Symbolization

ISO 19117

**1. ISO 19100**

V rámci štandardizačných aktivít geografických digitálnych údajov bola na piatej konferencii **GSDI** v júni 2001 definovaná tzv. Globálna priestorová údajová infraštruktúra ako „globálne podujatie národov a organizácií, ktoré zabezpečujú implementáciu spoločných štandardov a účinných mechanizmov pre vývoj a sprístupnenie univerzálnych digitálnych priestorových údajov a technológií pre podporu riadenia a rozhodovanie na všetkých úrovniach a pre všetky účely”. [2,16] Pre naplnenie týchto cieľov bola **ISO / TC 211** (technickou komisiou 211) vyvinutá séria štandardov **ISO 19100** štandardizujúca rozličné aspekty popisu a manažmentu geografických informácií a služieb. Program ISO/TC 211 pre implementáciu štandardov ISO 19100, tak ako bol vypracovaný jednotlivými pracovnými skupinami (WG) pozostáva z nasledovných častí:

**WG1 – pracovný rámec a referenčný model**

ISO 19101 referenčný model

ISO 19102 prehľad

- ISO 19103 konceptuálna jazyková schéma
- ISO 19104 terminológia
- ISO 19105 konformnosť and testovanie
- ISO 19121 snímky DPZ a ďalšie rastrové údaje
- ISO 19124 komponenty snímok DPZ a ďalších rastrových údajov

#### **WG2 - geopriestorové údajové modely a operátory**

- ISO 19107 priestorová schéma
- ISO 19108 časová schéma
- ISO 19109 pravidlá aplikačnej schémy
- ISO 19123 štruktúra vrstiev a funkcií

#### **WG3 – správa geopriestorových údajov**

- ISO 19110 metódy katalogizácie prvkov
- ISO 19111 georeferencovanie pomocou koordinátov
- ISO 19112 georeferencovanie pomocou geografických identifikátorov
- ISO 19113 princípy kvality
- ISO 19114 metódy hodnotenia kvality
- ISO 19115 metadáta

#### **WG4 - služby**

- ISO 19116 polohové služby
- ISO 19117 symboly a grafika
- ISO 19118 kódovanie
- ISO 19119 služby
- ISO 19125-1 prístup k údajom – základná architektúra
- ISO 19125-2 prístup k údajom – využitie SQL
- ISO 19125-3 prístup k údajom – využitie COM/OLE
- ISO 19128 rozhranie WEB map server

#### **WG5 – profily a funkčné štandardy**

- ISO 19106 profily
- ISO 19120 funkčné štandardy

#### **WG6 – rastrové údaje**

- ISO – 19129 údajový rámec snímok DPZ a ostatných rastrových údajov
- ISO – 19130 senzory a dátové modely pre snímky DPZ a ostatné rastrové údaje

#### **WG7 – informačná komunita**

- ISO – 19120/A1 funkčné štandardy – technické úpravy

ISO – 19122 kvalifikácia a certifikácia personálu

ISO - 19126 profily FACC DATA Directory

#### **WG8 – polohovo orientované služby**

ISO – 19132 všeobecné štandardy pre polohovo orientované služby

ISO – 19133 polohovo orientované služby pre *tracking* a navigáciu

ISO – 19134 multimodálne polohovo orientované služby pre *routing* a navigáciu

#### **WG9 – manažment informácií**

ISO – 19127 geodetické kódy a parametre

ISO – 19131 špecifikácia údajových produktov

ISO – 19135 procedúry pre špecifikáciu GI položiek

Okrem uvedenej normy ISO/TC 211 sa v rámci noriem ISO 9000 stretávame s normou ISO/TC 204 – *Transport Information and Control Systems* (TICS), ktorá je svojou náplňou totožná s európskou normou CEN/TC 278. Ich obsah je zameraný na štandardizáciu v oblasti telematiky aplikovanej do cestnej dopravy, vrátane tých elementov, ktoré vyžadujú technickú harmonizáciu pre intermodálne oblasti v prípade iných spôsobov dopravy.

## **2. Open GIS Consortium**

OpenGisConsortium (OGC) bolo ustanovené v roku 1994 a v súčasnosti má viac ako 200 členov z USA, Európy, Kanady a Japonska. Výhodou tejto organizácie je vysoká adaptabilita a dynamika v integrácií nových technológií a požiadaviek trhu do svojich noriem, ktorá vyplýva najmä z úzkej spolupráce s užívateľským segmentom.

Za jeden z najrozsiahlejších a najširšie koncipovaných dokumentov je možné považovať práve sériu noriem a štandardov spravovaných OGC pod názvom *OpenGis Abstract Specification* [18,19,20,21]. K tejto sérii dokumentov sa viaže druhá časť, *OpenGis Implementation Specification*, čo je konkrétna integrácia *OpenGis Abstract Specification* na vybrané počítačové a softvérové platformy. Cieľom *OpenGis Abstract Specification* je stanoviť konceptuálny model plne postačujúci pre jeho softvérovú implementáciu. Táto špecifikácia pozostáva z dvoch častí. Prvý, jednoduchší, tzv. *Essential Model* je zameraný na stanovenie konceptuálnych vzťahov medzi softvérom, alebo systémovým dizajnom a reálnym svetom. *Essential Model* popisuje, akým spôsobom funguje reálny svet. Druhá časť, tzv. *Abstract Model* vyjadruje konkrétnu implementáciu v určitom softvérovom prostredí neutrálnym spôsobom. *Abstract Model* vyjadruje akým spôsobom pracuje softvér. Tento koncept je viac či menej citlivý zo štruktúry všetkých

dokumentov. Miestami je pozorovateľná určitá koncepčná nevyjasnenosť a nejednotnosť v ich štruktúre, čo je zrejme zapríčinené vypracovávaním jednotlivých častí rôznymi pracovnými skupinami. Mnohokrát sa stretávame s opakovaním podobnej problematiky v odlišných častiach štandardu. Samotné dokumenty uvádzame spôsobom, ako boli spracované jednotlivými pracovnými skupinami OGC. Témy dokumentov sú nasledovné:

- **Geometria prvkov** – dokument je venovaný rozboru geometrických vlastností vektorových elementov používaných pre popis geoúdajov. Jednotlivé časti dokumentu sú venované popisu 1-2-3 rozmerných primitív a 1-2-3 rozmerných komplexných elementov. V závere sa pojednáva o základných a odvodených topologických vzťahov v kontexte uvedených prvkov.
- **Priestorové referenčné systémy** – v dokumente je detailne rozobraná problematika rozličných typov priestorových koordinátov, referenčných systémov a konverziám koordinačných systémov
- **Polohová geometria** – najkratší zo série dokumentov je venovaný problematike transformácie rozličných typov podkladov do súradnicových systémov. Jednotlivé časti sú zamerané na registráciu skenovaných máp, skenovaných materiálov všeobecne a digitalizovaných podkladov
- **Funkcie a interpolácie** – prvá časť dokumentu je venovaná matematickému popisu funkcií na základe ktorých prebieha transformácia priestorových objektov do jednotlivých digitálnych vrstiev – funkciám pre transformáciu súradníc a funkciám pre transformáciu atribútov geoobjektov. Druhá časť je venovaná problematike interpolácií a extrapolácií a popisu jednotlivých algoritmov.
- **Prvky** – dokument, z ktorého je výrazne cítiť koncept celej série dokumentov – ich rozdelenie na *Abstract a Essential model*. Je rozobratý koncept geoobjektov v reálnom svete a možnosť ich vyjadrenia v systéme GIS. Geoobjekty sú rozoznávané na troch úrovniach – v reálnom, konceptuálnom a geopriestorovom svete.
- **Vrstvy** – dokument je venovaný klasifikácií, rozboru a presnej definícií jednotlivých typov 2 a 3 rozmerných vrstiev využívaných pri manipulácii s geoúdajmi (snímka, grid, TIN, diskkrétne bodové pole, povrch, polyhedrálny povrch a i.).
- **Snímanie Zeme** – dokument je zameraný na rozbor rozličných typov vnútornej geometrie snímok Zeme. Významná pozornosť je venovaná systému „*Universal Real-time Image Geometry Model*“. Značná časť je venovaná matematickej analýze rozličných typov skreslenia a využitiu siete pozemných bodov.

- **Vzťahy medzi prvkami** tento dokument je možné označiť ako „topologický“. Viac menej celý venovaný vymedzeniu základných pojmov týkajúcich sa vzťahov medzi geoúdajmi.
- **Kvalita** dokument sa zoberá dostupnými spôsobmi hodnotenia presnosti geoúdajov (absolútna a relatívna chyba, 3-D sférická chyba, vertikálna lineárna chyba a pod.). Časť dokumentu je venovaná chybám v metadátach a spôsobom vyjadrovania chýb metadátami. Záverečná časť dokumentu je venovaná konkrétnym postupom pre meranie a vyhodnocovanie chýb.
- **Súbory prvkov** mimoriadne stručný dokument venovaný rozboru potreby využívania súborov prvkov a vzťahov medzi súbormi prvkov a prvkami samotnými
- **Metadáta** (časť metadáta)
- **OpenGis Service Archit.** zabezpečuje rámec služieb potrebných pre vývoj a implementáciu geopriestorovo orientovaných aplikácií. OpenGis referenčný model pozostáva z nasledovných častí – aplikácie, čo sú štandardné užívateľom navrhnuté programy a skripty. Stavebné kamene aplikácií tvoria zdieľané doménové služby (služby pre generalizáciu prvkov, pre manipuláciu s rastrovými údajmi, prácu s koordinačnými systémami a pod.) a tzv. „common facilities“, čo sú časti aplikácie špecifikované ďalšími organizáciami (výmena údajov, tlač, kompresia rastrových údajov, rendering a pod.). Ďalšie dva prvky referenčného modelu tvorí skupina základných služieb (*platform services*), zabezpečujúcich funkčnosť systému ako celku na všeobecnej úrovni (výmena a manažment údajov, služby grafiky, operačný systém, ochrana údajov, užívateľské rozhranie a pod.) a externé prvky ako káble, prepínače, myši, disky a pod.
- **Katalógové služby** táto časť dokumentu je venovaná špecializovanej databáze o zdrojoch geopriestorových informácií. Katalóg má slúžiť pre organizáciu a manažment rozličných geopriestorových údajov a služieb, podmienok ich dostupnosti pre rozličné skupiny užívateľov a má zhromažďovať rozličné údajové zdroje na jednom mieste a jednej platforme.
- **Sémantika a informačná komunita** dokument je venovaný potrebe stanovenia požiadaviek na používanú sémantiku za účelom dosiahnutia maximálne účinného manažmentu geoúdajov informačnou komunitou (ktorá bola definovaná ako skupina osôb, ktoré zdieľajú spoločný jazyk (terminológiu) a definície pri práci s geoúdajmi)
- **Image Exploration Sevices** dokument je venovaný problematike spracovanie rastrových údajov, špeciálne snímok DPZ. Prvá časť je poňatá netradične, keď je na

príklade farmára a vojaka poukazované na potrebu snímok a požiadavky na ne. Jednotlivé časti sú venované témam ako extrahovaniu prvkov a vyhodnocovanie stereoskopických snímok. Ďalšie časti sú venované veľmi detailnému rozboru jednotlivých krokov spracovania snímok počínajúc rozličnými typmi transformácií reálnych dĺžkových jednotiek na jednotky snímky, úpravu jasu, kontrastu, detekciu hrán až po extrahovanie prvkov a ďalšie činnosti.

- **Transformácia rastrových koordinátov** tento dokument do určitej miery korešponduje s predošlými. Je zameraný na charakter a spôsob transformácie rastrových koordinátov na geografické koordináty a naopak. Vybrané časti sú venované problematike polohovej presnosti a špecifikám spracovania jednoduchých snímok a stereosnímok

Vo februári 2001 **Open GIS Consortium** zverejnilo implementáciu nového štandardu pre rastrové údaje – *Open GIS Grid Coverages Implementation Specification* [21,22]. Štandard sa vzťahuje na všetky typy satelitných a leteckých snímok, digitálnych výškových údajov a ďalšie rastrovo ukladané údaje. Štandard popisuje parametre otvoreného rozhrania pre komunikáciu medzi jednotlivými softvérmi pre potreby prehliadania, manipulácie a určitých analýz (generovanie histogramov, hodnotenie kovariancie medzi snímkami a pod.). Tento štandard je významný tým, že na jeho vývoji sa podieľali najvýznamnejšie autority v oblasti spracovania a manažmentu rastrových údajov – experti z ISO / TC 211, *Committee on Earth Observation Satellites* (CEOS), vývojový tím GeoTiff-u a ďalší. K integrácii tohto štandardu na svoje vlastné platformy pristúpili spoločnosti ako Cadcorp Ltd., ESRI, Intergraph Corporation, Laser-Scan Ltd., Oracle a PCI Geomatics, Inc.

Z hľadiska spolupráce medzi ISO/TC 211 a OpenGisConsortium je významný materiál Biela kniha o implementácii štandardov pre geospracovanie: „Konvergencia postupov štandardizácie v ISO/TC 211 a OGC, ktorá sa zaoberá predovšetkým problematikou obrazových a rastrových údajov a metadát.“



### 3. Situácia v Európe

Určité snahy o štandardizáciu geoúdajov a manipuláciu s nimi boli zaznamenané aj na európskom kontinente. V oblasti venovanej manipulácii s geoúdajmi v súčasnosti pracuje väčšie množstvo výborov, komisií a agentúr. Vedúcu úlohu v Európe má

organizácia CEN (*Comité Européen de Normalisation*), ktorá zabezpečuje harmonizáciu európskych noriem s normami ďalších svetových organizácií a s partnermi CEN v Európe. Akceptovanie jednotlivých noriem CEN v Európe je plne národným rozhodnutím.

Ohľadom geodajov CEN / TC 287 spravuje nasledovnú sériu noriem [10]:

Norma **ENV 1209 Geografické informácie** – referenčný model, popisujúci základy štandardizácie geografických údajov. Identifikuje a definuje štruktúru množiny konceptov a komponentov, ich aktualizáciu a transfer geodajov a metadát.

Norma **ENV 12656 Geografické informácie – popis údajov - kvalita** stanovuje všeobecné princípy pre kvalitu geografických údajov. Hlavným cieľom je poskytnúť užívateľovi informácie, na základe ktorých môže posúdiť nakoľko údaje spĺňajú jeho požiadavky.

Norma **ENV 12657 Geografické informácie – popis údajov – metadáta** (uvedené ďalej)

Norma **ENV 12658 Geografické informácie – popis údajov – transfer údajov** definuje schémy a pravidlá kódovania geodajov pre ich transfer.

Norma **ENV 12661 Geografické informácie – referenčné systémy – geografické identifikátory** popisuje metódy dokumentácie a využitia priestorových referenčných systémov využívajúcich geografické identifikátory. Umožňuje producentovi údajov ukladať polohy konzistentným spôsobom a užívateľovi umožňuje tento spôsob pochopiť.

Norma **ENV 12762 Geografické informácie – referenčné systémy – priama poloha** definuje základné koncepty týkajúce sa polohových informácií založených na koordinátoch a definuje akým spôsobom je táto pozícia ukladaná a interpretovaná.

Súčasťou súboru noriem CEN / TC 287 je rozsiahly slovník termínov a definícií využívaných vo všetkých uvedených normách. Zaujímavou skutočnosťou je to, že platnosť jednotlivých noriem je 3 roky, po uplynutí ktorých norma musí byť spripomienkovaná a opätovne schválená.

Z hľadiska spolupráce medzi CEN a ISO je významná tzv. Viedenská dohoda, ktorá slúži pre harmonizáciu činností oboch organizácií. Významným krokom, je napr. vylúčenie uzavretia európskeho priemyslu do vlastného štandardu.

Za ďalšie významné authority pre správu a štandardizáciu geodajov v Európe je možné považovať **CERCO** (*Comité Européen des Responsables de la Cartographie Officielle*)



a **EuroGeographics**. Ďalej sú to napr. **EUROGI** - *European Umbrella Organisation for Geographic Information*, **OEEPE** - *European Organization for Experimental Photogrammetric*, **CLGE** - *The European Council of Geodetic Surveyors*, **GEIXS** - *Geological Electronic Information Exchange System* a **EUREF** - *Subcommission of the International Association of Geodesy* ktorá je zodpovedná za vývoj Európskeho referenčného systému (ETRS89).

Za jednu z najvýznamnejších skupín súčasnosti je možné považovať **EuroGeographics** [6], ktorý vznikol v septembri 2000 zlúčením **CERCO** a jeho dcérskej spoločnosti **MEGRIN** (*Multi-purpose European Ground Related Information Network*). Táto skupina v období svojho vzniku zahŕňala 37 európskych krajín. Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky je taktiež jej aktívnym členom. Špeciálne aktivity v oblasti vývoja určitých globálnych noriem a štandardov realizuje EuroGeographics v rámci vývoja projektu **ETeMII** - *European Territorial Management Information Infrastructure*.

Geographical Data Description Directory (**GDDD**) je ďalšia z európskych štruktúr majúca vzťah k správe a do určitej miery štandardizácii geoúdajov. GDDD bol vytvorený v roku 1994 a obsahuje informácie o obsahoch všetkých základných geografických databáz dostupných z jednotlivých národných mapovacích agentúr (**NMAs**). V GDDD bol pilotne integrovaný štandard pre metadáta CEN ENV 12657 z CEN/TC287. Od roku 1996 sú informácie z GDDD volne dostupné cez Internet. V súčasnosti je v GDDD popísaných viac ako 300 produktov 36 európskych mapovacích agentúr. MEGRIN po dobu svojej existencie koordinoval projekt **LaClef**, ktorý je zameraný na vývoj novej verzie GDDD [7,8,9].

V Európe bol okrem štandardov vyvíjaných EuroGeographics zaznamenaný aj vývoj určitých regionálnych štandardov. K zaujímavým a dobre zdokumentovaným štandardom z tejto skupiny patrí napríklad švédsky štandard **INTERLIS**, vyvíjaný od roku 1985 [5]. V súčasnosti existuje verzia II tohto štandardu. Jeho hlavné ciele sú:

- Štandardizácia dokumentácie
- Kompatibilná výmena údajov
- Široká možnosť integrácie geoúdajov s rozličných zdrojov
- Zabezpečenie kvality v geoúdajoch
- Zabezpečenie dlhodobej archivácia geoúdajov
- Zabezpečenie dostupnosti softvérového vybavenia

Obdobné aktivity boli zaznamenané napr. v Dánsku. [2,5], Francúzsku (EDIGÉO), Veľkej Británii (*National Transfer Format*), alebo v Kanade (*Spatial Archive and Interchange Format*). V rámci svetovej rodiny štandardov majú významnú pozíciu taktiež novozélandské a austrálske štandardy.

#### 4. Štandardy pre štruktúru metadát

V posledných rokoch sa problematika metadát stala mimoriadne frekventovanou zo strany užívateľov, ako aj zo strany manažmentu a vývoja GIS aplikácií. Napriek mnohým diskusiám zostáva stále mnoho, najmä praktických otázok nezodpovedaných. Časť štandardizačných aktivít, či už európskych, alebo svetových výborov a komisií je venovaná práve tejto oblasti. Metadáta ponímané v kontexte geografických digitálnych údajov sú definované ako podporné a doplnujúce informácie o geoúdajoch samotných. Väčšina prameňov sa zhoduje v tom, že metadáta majú poskytovať:

- Detailné informácie o spôsobe zhromažďovania údajov, integrácií a analytických technikách aplikovaných na zdrojové údaje spôsobom, umožňujúcim prípravu vedeckých správ
- Informácie o presnosti zdrojových údajov, históriu spracovania a archivačné procedúry. Tieto údaje sú vyžadované pre potreby efektívnej správy údajov a ich poskytovanie ďalším organizáciám
- Informácie o projekcií, mierke, formáte a kompresii
- Popis obsahu, kvality a geografického rozsahu údajov
- Sumárny popis obsahu a kvality, ako aj kontaktné informácie

Jednotlivé metadátové štandardy uvedenú schému z väčšej miery zohľadňujú. Určité zostručnenie, resp. výber len niekoľkých oblastí je pozorovateľný u regionálnych štandardov. V ďalšom texte uvádzame popis najvýznamnejších z nich [2,10,14,15,17].

##### **CEN ENV 12657**

Norma CEN ENV 12657 je jedna zo skupiny noriem ENV, ktorá definuje konceptuálnu schému pre metadáta ku geoúdajom. Norma zahŕňa štruktúru metadát geoúdajoch všeobecne, o ich obsahu, reprezentácií, geometrickom a časovom rozsahu, priestorovom referenčnom systéme, kvalite a ich správe a manažmente. Norma definuje len tie metadátové elementy, ktoré je možné označiť ako povinné – tzv. minimálnu množinu metadát. Norma je primárne navrhnutá pre digitálne geoúdaje, bez väčších úprav však môže byť využitá pre akýkoľvek iný typ nosičov.

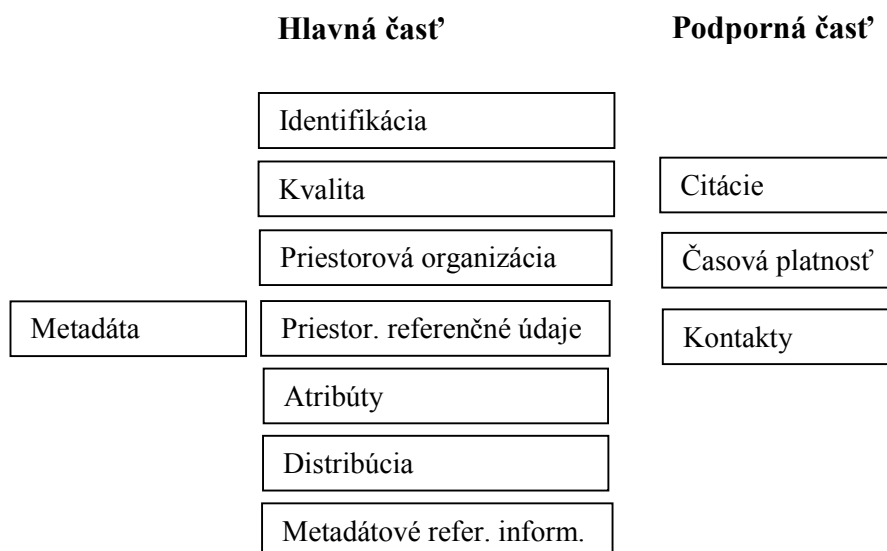
##### **CSDGM**

V roku 1994 bol v Spojených štátoch podaný návrh pre vypracovanie štandardu zameraného na štandardizáciu dokumentácie o údajoch. Vypracovaním bola poverená organizácia *Federal Geographic Data Committee (FGDC)*, ktorá vypracovala “*Content Standard for Digital Geospatial Metadata (CSDGM)*”. Pre užívateľov bola vydaná príručka *Content Standard for Digital Spatial Metadata Workbook*. Štandard sleduje niekoľko hlavných cieľov. Sú to predovšetkým:

- podpora verejného využívania metadát
- vývoj metadátového štandardu zodpovedajúceho požiadavkám užívateľa, (dostupnosť, vhodnosť, možnosť transferu)
- zabezpečenie spoločnej terminológie a definície jednotlivých geografických priestorových elementov
- jednoznačnú definíciu povinných a voliteľných metadátových elementov

Pri samotnom koncipovaní štandardu sa rozhodlo, že jeho súčasťou nebudú informácie o spôsobe manažmentu geoúdajov v počítačovom systéme, konkrétnych technických parametroch transferu údajov a nebudú špecifikované prostriedky ktorými sú geoúdate poskytované užívateľovi.

V štandarde sú definované názvy samostatných geoelementov a tzv. zložených (*compound*) elementov. V štandarde je špecifikovaná štruktúra a obsah 220 metadátových elementov. Verzia 2 z roku 1998 priniesla možnosti definície profilov a užívateľom definovaných entít a elementov, čím významne rozšírila možnosti predchádzajúceho štandardu. Vo verzii 2 pribudli metadátové elementy pre biologické údaje a pre údaje priestorovo naviazané na pobrežie. Následne boli vyvíjané metadátové štandardy pre kultúrne a demografické údaje a pre údaje získané DPZ.



Obr. Celková štruktúra štandardu CSDGM (upravené podľa [15,23])

### **Open Gis Consortium – Metadata**

Tento metadátoý štandard vo svojej podstate vychádza zo štandardov ISO TC/211 (ISO 19115) a FGDC. Väčšia pozornosť je venovaná rozdeleniu metadátoých elementov na tie, ktoré sú vzťahované k jednotlivým prvkov a ku skupinám prvkov. Dokument sa nezaobera konkrétnymi metadátoými elementami, ale skôr využitím metadátoých elementov iných štandardov.

#### **ISO 19115**

Norma **ISO 19115** je časťou série Medzinárodného štandardu pre geografické informácie (*Standard for Geographic Information*), ktorý bol vyvinutý *Technical Committee 211, Geographic Information /Geomatics of the International Organisation for Standardisation (ISO)*. Vo februári 2001 bol štandard ISO 19115, Geographic information – Metadata publikovaný ako *Draft International Standard (DIS)*. Tento štandard pozostával zo štyroch častí – štandardy venované rozboru prvotných údajov, štandardy venované určovaniu vhodnosti údajov pre rozličné typy využitia, prístup k údajom a samotné využitie údajov. Štandard zabezpečuje informácie o identifikácii údajov, ich kvalite, časovú a priestorovú schému, priestorový rámec a usporiadanie údajov. Metadátové elementy sú usporiadané na dvoch úrovniach. **Level 1 Metadata** zahŕňa množinu polí a štruktúr určených pre prípady, keď je vhodné zhromaždiť minimum metadátoých údajov. Na prvej úrovni sú metadáta kódované ako (*M*) – *Mandatory*, (*C*) *Conditional* a (*O*) *Optional*. Ako povinné (*M*) sú kódované nasledovné informácie: referenčné údaje (dátum zverejnenia údajov, dostupnosť údajov a i.), kód jazyka v akom sú metadáta uložené, cielené použitie, tematická klasifikácia, kľúčové slová, priestorová reprezentácia (text, vektor, raster), priestorový referenčný systém, formát v ktorom sú údaje distribuované (HDF, DXF a i.), posledná modifikácia, zodpovedná osoba, alebo inštitúcia a zodpovedajúca poštová adresa. Ako metadáta skupiny (*C*) sa označujú informácie ako distribútorom priradený identifikátor, administratívne vymedzenie územia, URL adresa zabezpečujúcej organizácie, geografické koordináty rohov územia, geografický názov, minimálna a maximálna výška. Ako voliteľné (*O*) metadáta sa označujú údaje o stave v akom sa priestorové údaje nachádzajú (ukončené, v realizácii, plánované), údaje o realizovaných testoch kvality, história údajov, limity pre použitie, alebo redistribúciu údajov, distribučné médium (CD, disketa), URL kontakt na distribútora a časová platnosť údajov. Druhá úroveň - **Level 2 Metadata** – zahŕňa stovky

metadátových elementov, ktoré zohľadňujú štruktúru metadátových štandardov CEN TC 287, ANZLIC a FGDC.

### **Harmonizácia štandardov pre metadáta FGDC (FGDC-STD-001-1998) a ISO 19115 (predtým 15046-15).**

Prvé snahy o konforntáciu týchto štandardov boli zaznamenané v roku 1997, keď bola FGDC založená tzv. FGDC/ISO Metadata Task Force. Cieľom tejto skupiny bolo vykonať rozbor ISO Metadata Standard 15046-15 Working Draft a určiť pozíciu FGDC normách ISO. V ďalšom období sa realizovalo väčšie množstvo pracovných stretnutí so zástupcami obidvoch strán a v roku 1998 prebehla verejná diskusia. V septembri 2000 prebehlo hlasovanie o schválení štandardu ISO 19115, ktorý bol výsledkom trojročnej spolupráce. Je zaujímavé, že pri samotnom hlasovaní FGDC a USGS hlasovalo proti jeho prijatiu.

### **ANZLIC Metadata Guidelines**

Okrem uvedených štandardov pre ukladanie metadát sa stretávame so štandardami, ktoré je možné považovať za regionálne. Jedným z nich je napr. ANZLIC Metadata Guidelines – austrálsky štandard pre ukladanie metadát. Ambície tohto štandardu nie sú zďaleka tak veľkolepé, ako v prípade predošlých dvoch. Celková koncepcia ANZLIC vychádza z dvoch bodov [11,12,13]:

- Užívateľ vyžaduje dostatočnú presnosť a detailnosť v metadátových informáciách, aby dokázal posúdiť či údajová množina spĺňa jeho požiadavky
- Údržba rozsiahlych metadátových súborov kladie značné nároky na zabezpečujúcu organizáciu a personál

Pre vyhovenie týmto dvom požiadavkám ANZLIC definuje skupinu tzv. jadrových (*core*) metadátových elementov. Štruktúra metadátových elementov bola navrhnutá spôsobom, aby bol štandard kompatibilný s FGDC a taktiež s AS/NZS 4270 - *Australia New Zealand Standard on Spatial Data Transfer*. V posledných rokoch bolo vyvíjané úsilie o porovnanie a určitú harmonizáciu ANZLIC so štandardom ISO 19115. Ako náhle bude jednoznačne ukončený vývoj ISO 19115 bude navrhnutý nový profil ANZLIC, ktorý z tejto normy preberie jednotlivé elementy a nahradí doterajšiu verziu.

## 5. Štandardy pre symboliku mapových diel


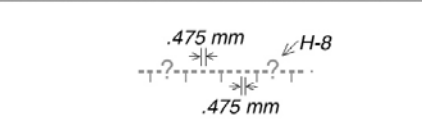




Časť štandardizačných aktivít je venovaná finalizácii tvorby mapových diel – presnému tematickému a geometrickému formulovaniu symbolov použitých pre reprezentáciu geoúdajov na mape. Na túto oblasť zameraných štandardov bolo opäť definovaných väčšie množstvo. Za významný a najrozsiahlejší je možné považovať “*Digital Cartographic Standard for Geologic Map Symbolization*” navrhnutý Federálnym výborom pre geografické údaje, podvýborom pre geologické údaje (GDS). GDS je zároveň zodpovedný za koordináciu všetkých aktivít viazaných na geologické údaje a zhromažďovanie, využívanie a šírenie týchto údajov. Po verejnej diskusii, ktorá prebiehala v USA počas piatich mesiacov v roku 2000 boli vybrané pripomienky zohľadnené a tento štandard bol prijatý ako Federálny štandard USA.

Aj napriek všetkým výhradám a diskusiám je tento štandard už po zbežnom nahliadnutí možné považovať za mimoriadne komplexný a jednotlivé tematické oblasti sú spracované vyčerpávajúcim spôsobom. Veľká pozornosť je venovaná grafickej a geometrickej časti definície jednotlivých symbolov. Sú presne stanovené konverzné kľúče medzi jednotlivými farebnými modelmi (RGB, CMYK atď.). Taktiež sú presne uvádzané konverzné kľúče medzi palcami, bodmi a milimetrami, sú stanovené parameter hrúbok línií, typov čiar a šrafáží. Pri všetkých typoch elementov sú ďalej stanovené parametre pre grafické vyjadrenie presnosti ich polohy z hľadiska spôsobu akým boli elementy mapované. V tomto prípade sa navrhuje postupovať nasledovným spôsobom:

- Elementy s presne určenou polohou (súvislá línia)
- Približne lokalizované elementy (prerušovaná línia)
- Elementy odvodené na základe nepriamych dôkazov (prerušovaná línia s kratšími čiarkami)
- Elementy skryté pod povrchom, vodou, alebo ľadom (bodkovaná línia)

Symbols pre reprezentáciu hydrologických elementov boli prevzaté bezo zmeny z predchádzajúceho štandardu USGS Open-file Report 95-525. Predbežné verejné diskusie však preukázali potrebu zásahov aj do tejto oblasti.

Obr. 2 Súčasťou vypracovaného štandardu je všetkých kartografických symbolov s ich

	
	
	lineweight .2 mm color 100% cyan 1.5 mm 60° spacing of arrows may vary ←1.875 mm
	pattern 501-C
	lineweight .175 mm; dash 1.75 mm; space .5 mm line color 100% cyan pattern 502-C (rotated perpendicular to glacial trend)

grafickými a geometrickými parametrami.

Aj ďalšie normy väčšinou obsahujú časť venovanú symbolike, resp. spôsobu vykresľovania rozličných elementov na mape. Táto problematika detailne rozobraná napr. prípade **ISO 19117 Portrayal**, kde je venovaná pozornosť otázkam technického spracovania textov, symbolov, kombinovaných elementov a pod.[16].

## **6. Situácia na Slovensku**

V procese integračných snáh Slovenska bolo potrebné pristúpiť k postupnej integrácii niektorých noriem aj na našom území. SR je od roku 1993 riadnym členom ISO a afinovaným členom CEN. Integrácia európskych noriem sa rieši ich zavádzaním do sústavy Slovenských technických noriem a rušením noriem, ktoré sú v rozpore s normami európskymi. V tejto súvislosti sa zavádza pojem „harmonizovaná norma“. Toto označenie normy znamená, že norma obsahuje konkrétne technické riešenie všeobecných ustanovení smerníc. Európska norma získava štatút technickej normy až po implementovaní do niektorej z národných normalizačných sústav [1]. Komplexný popis právnych a technických predpisov v odvetví kartografie, geodézie a v katastri nehnuteľností, vrátane integrácie európskych noriem uvádza napr. Lukáč [3].

## **7. Záver**

V príspevku som sa snažil priniesť základné informácie o normách a štandardoch pre ukladanie, manažment a distribúciu geodajov z pohľadu svetových a regionálnych štandardov a štandardizačných organizácií. Spolu s integračným úsilím Slovenska nadobudla táto téma na aktuálnosti aj u nás a vyplynula potreba chápania údajov v regionálnych geodatabázach v kontexte nejednoduchého systému týchto noriem. Informovanosť a manipulácia s geodajmi v zmysle regionálnych a globálnych štandardov, schopnosť korektnej tvorby a využívania metadátových elementov, či

štandardov pre výmenu geoúdajov by už v súčasnej dobe mala patriť k nevyhnutnostiam väčšiny pracovísk. Verím, že príspevok napomôže k lepšiemu pochopeniu tejto problematiky a uľahčí prechod manažmentu, distribúcie a spracovania geoúdajov u nás smerom k všeobecne platným svetovým a európskym normám.



**Pramene:**

1. Blahová M. 1997: Nové poslanie technickej normalizácie s väzbou na geoinformačné systémy In: Geografické a územné informačné systémy, Bratislava Dom Techniky ZSVTS, pp.99-106
2. Frank A.U., Raubal M.,Vlugt M.,2000: Kompendium Panel-GI: Využitie geografických informácií a geografických informačných systémov, SR, 169 p.
3. Lukáč Š. 1998: Aktuálny stav právnych a technických predpisov v odvetví geodézie, kartografie a katastri nehnuteľnosti In:Geoinformatika v skúškách armády Slovenskej republiky, pp.179-194
4. Ostensen O. 2001: The expanding agenda of Geographic information standards, ISO Bulletin, pp.16-21
5. [http://www.gis.ethz.ch/interlis/index\\_e.html](http://www.gis.ethz.ch/interlis/index_e.html)
6. <http://www.eurogeographics.org>
7. <http://www.eurogeographics.org/Projects/GDDD/GDDDIndexLevel1.html>
8. <http://www.eurogeographics.org/Projects/GDDD/GDDDIndexLevel2.htm>
9. [www.gsf.de/UNEP/cerco.html](http://www.gsf.de/UNEP/cerco.html)
10. [www.cenorm.be](http://www.cenorm.be)
11. <http://www.anzlic.org.au/asdi/metaiso.htm>
12. <http://www.anzlic.org.au/asdi/isomap.htm>
13. <http://www.auslig.gov.au/asdd/>
14. <http://fgdc.er.usgs.gov/metadata/whatsnew/fgdciso.html>
15. <http://fgdc.er.usgs.gov/metadata/metadata.html>
16. <http://www.isotc211.org/wg4/wg-n125.doc>
17. [http://www.fgdc.gov/publications/documents/metadata/workbook\\_0501\\_bmk.pdf](http://www.fgdc.gov/publications/documents/metadata/workbook_0501_bmk.pdf)
18. Open GIS Consortium, 1997. OGC Technical Committee Policies and Procedures, Wayland,Massachusetts. <http://www.opengis.org/techno /development.htm>.
19. <http://www.opengis.org/techno /development.htm>.
20. <http://www.opengis.org/techno/specs.htm>.
21. <http://www.opengis.org/techno/implementation.htm>
22. <http://www.gisdevelopment.net/news/2001/mar/nps001.htm>
23. <http://fgdc.er.usgs.gov/metadata/whatsnew/fgdciso.html>

