

Tomáš ŘEZNÍK

KARTOGRAFICKÁ VIZUALIZACE V SOULADU S DATOVÝMI SPECIFIKACEMI INSPIRE

Řezník, T.: Cartographic visualization compliant to the INSPIRE data specifications. Kartografické listy 2010, 18, 2 fig., 2 tabs., 11 refs.

Abstract: This paper deals with the aspects of the INSPIRE compliant cartographic visualization of datasets and its publication via the Web services as well. There are described INSPIRE basic principles for better understanding to this EU Directive at the beginning. Thus, there are solved issues of data specifications concept and data model (for the use case hydrography). The primary focus is aimed at the portrayal in a form of the Styled Layer Descriptor (SLD) rules. This work may be used as the identification of requirements for the hydrographical spatial data theme as well as a guideline for the correct understanding of portrayal for the data specifications in general.

Keywords: INSPIRE, data specifications, hydrography, visualization, Geography Markup Language (GML), Styled Layer Descriptor, Unified Modeling Language (UML)

Úvod

Dne 14. května 2007 vstoupila v platnost Směrnice Evropského parlamentu a rady 2007/2/ES o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství (Directive 2007/2/EC, 2007). Tato Směrnice (dále jen Směrnice INSPIRE) tvoří legislativní základ umožňující vytvoření a následné propojení komponent prostorových informačních infrastruktur – t.j. technologií, politik a standardů, lidských zdrojů, institucionálních dohod, prostorových dat, služeb vytvořených nad těmito prostorovými daty, ale také metadat k prostorovým datům i službám. Aby bylo na první pohled zřejmé, jaká témata Směrnice pokrývá, jsou její součástí tři Přílohy (Annex I – III), které obsahují dohromady 34 témat prostorových dat. Zařazení těchto témat do jednotlivých Příloh je nerovnoměrné (9 témat v Příloze I, 4 témata v Příloze II, 21 témat v Příloze III). Zařazení konkrétního tématu do dané Přílohy ovlivňuje implementační fázi, t.j. pro stejnou povinnost (jako např. vytvoření kartografické vizualizace v souladu s legislativně závaznými dokumenty INSPIRE) existují rozdílné termíny s ohledem na příslušnost tématu do dané Přílohy I – III. Vytvoření metadat k prostorovým datům a službám pro témata Příloh I a II (jako např. katastrální parcely) musí být provedeno nejpozději v roce 2010, pro témata spadající do Přílohy III (jako např. energetické zdroje) platí tato povinnost až v roce 2013.

Směrnice INSPIRE obsahuje základní informace nutné pro vytvoření infrastruktury, nicméně legislativně závazné jsou i další dokumenty z této Směrnice vycházející. Všechny dokumenty je z právního hlediska možné rozdělit na čtyři základní úrovně:

- Směrnice samotná (základní dokument s nejvyšší prioritou, který musí mít ekvivalent v zákoně daného státu, t.j. je transponován – příkladem je novela Zákona č. 123/1998 Sb. v České republice či 3/2010 Z. z. ve Slovenské republice).
- Rozhodnutí Komise (prováděcí pravidla, která vstupují takřka okamžitě v platnost – zatím bylo vydáno pouze jediné takové – a to Rozhodnutí Komise č. 2009/442/ES o sledování a podávání zpráv).
- Nařízení Komise (prováděcí pravidla, která souvisí s technickou úrovní infrastruktury – jako např. metadata, síťové služby, datové specifikace, apod.).

RNDr. Tomáš ŘEZNÍK, Ph.D., Geografický ústav Masarykovy univerzity, Kotlářská 2, 611 37 Brno, ČR,
e-mail: tom@mail.muni.cz

- Technické specifikace (tyto dokumenty obsahují detailní technický popis včetně ukázek zdrojových kódů a tvoří tak doplněk k prováděcím pravidlům ve formě Nařízení Komise, nicméně nejsou legislativně závazná).

Z kartografického hlediska jsou zásadními dokumenty tzv. datové specifikace vydané jako Nařízení a popisující konceptuální model datových sad jednotlivých INSPIRE témat, včetně exaktní definice obsahu tříd, objektů a atributů. Celá problematika je blíže popsána v kap. 1, zatímco kap. 3 řeší další součást datových specifikací – a to vlastní kartografickou vizualizaci. Vzhledem k širokému rámci Směrnice INSPIRE není v tomto článku možné postihnout další aspekty, které s danou problematikou souvisí – jako např. bližší popis datových modelů či vymezení tzv. povinných subjektů, t.j. organizací a osob, na něž se legislativní povinnosti vyplývající ze Směrnice INSPIRE vztahují apod.

1. Konceptuální model datových specifikací INSPIRE

Podle Řezníka (2009) můžeme datové specifikace (někdy označované také jako specifikace dat, angl. Data specifications) považovat za jeden ze základních pilířů Směrnice INSPIRE. Datové specifikace se vytvářejí separátně pro témata uvedená v Přílohách Směrnice. V první polovině roku 2010 existují texty datových specifikací pro Přílohu I ve své třetí (tzn. poslední) návrhové verzi, navazovat bude již jen verze závěrečná, jež bude po schválení (odhadem na přelomu let 2010/2011) legislativně závazná. Pro Přílohy II a III se v roce 2010 hledali odborníci na daná témata, z nichž vzniknou úzce zaměřené pracovní skupiny sestávající samotné texty nových datových specifikací. První verze návrhu datových specifikací vzniká tzv. „od stolu“, tedy pouze na základě konsensu této pracovní skupiny. Vývoj druhé a třetí verze návrhu je už těsně spjat se zpracováním všech podnětů od tzv. Spatial Data Interest Community (SDIC) – t.j. subjektů oficiálně (ale přitom dobrovolně) registrovaných na adrese <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/> (Welcome to INSPIRE, 2009). Po vypořádání všech obdržených podnětů vzniká závěrečná verze datové specifikace.

Existující datové specifikace jsou rozsáhlé (každá mezi cca 70-200 stranami textu), přičemž pro jejich správné pochopení je nutné přečíst také další podklady zachycující např. obecný konceptuální model datové specifikace či kódování (Methodology for the development of data specification, 2010). Obecně můžeme říci, že hlavní části obsažené v každé datové specifikaci jsou následující:

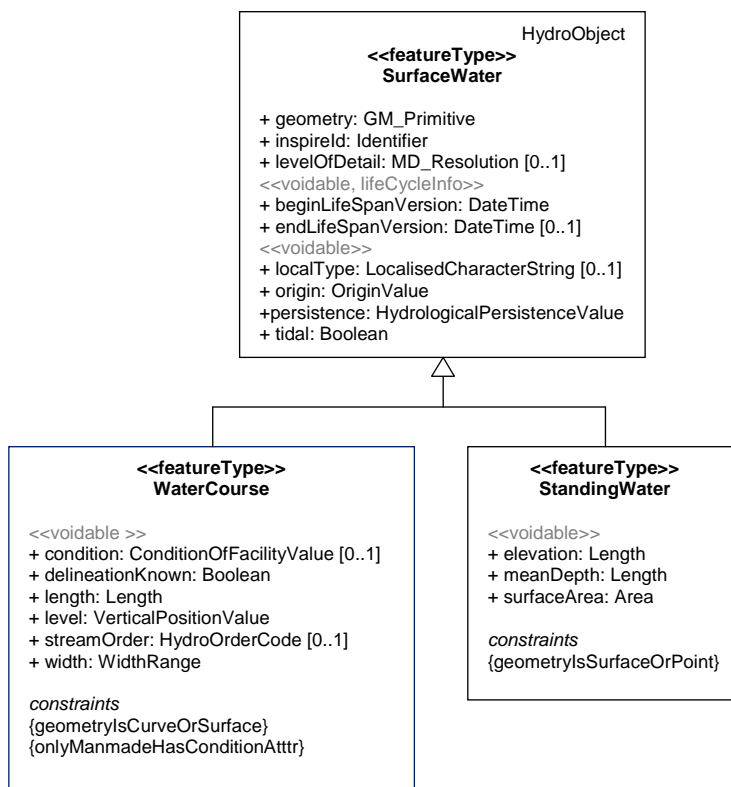
- *Úvod* (obecné pojednání o tom, jak číst daný dokument – jak je strukturován, kdo jsou přispěvatelé k obsahu datové specifikace, ale také spojení s textem samotné Směrnice, aj.).
- *Datový obsah a struktura* (po objasnění další terminologie – tzv. stereotypů přichází aplikační schéma ve formátu UML – Unified Modelling Language a rovněž slovně popsané; toto aplikační schéma vymezuje konkrétní výčet jednotlivých tříd a objektů, jež by měly být obsaženy v těchto třídách s atributy těchto objektů – včetně uvedení jejich povinnosti a povolených hodnot; tato informace je následně ještě jednou objasněna v katalogu objektů daného tématu prostorových dat).
- *Referenční systémy* (kapitola popisující povolené referenční systémy – a to at' polohové, jakým je ETRS 89 – European Terrestrial Reference System, případně ITRS – International Terrestrial Reference System; výškový systém – EVRS – European Vertical Reference System nebo další referenční systémy pro tlak vzduchu ve volné atmosféře, časové referenční systémy, apod.; současně je také řečeno, jaká kartografická zobrazení mohou být pro dané téma prostorových dat použita a na jakém elipsoidu).
- *Jakost dat* (definice parametrů jakosti dat pro její objektivní vyjádření – zejména pak kompletnost, logická konzistence či poziční konzistence včetně jejich konkrétního vyjádření, např. kompletnosti v 98,11 %, počtu 592 chybějících objektů, apod.).
- *Metadata* (navazují na Nařízení Komise č. 1205/2008 o metadatech a doplňují jej o další významné metadatové položky, jež jsou povinné pro datové sady a služby odpovídající tématu prostorových dat této datové specifikace. Pro úplnost jsou zachována i původní metadata z Nařízení Komise č. 1205/2008, aby byl vytvořen kompletní metadatový profil).
- *Distribuce* (obecně je řečeno, že distribuce prostorových dat odpovídajících tématu prostorových dat této datové specifikace má být dostupná díky síťovým službám INSPIRE).
- *Kódování* (obsahuje informaci o tom, že kódování informací dané datové specifikace má být ve formátu GML – Geography Markup Language verze 3.2.1, kódování znaků UTF-8).

- *Zachycení dat* (některé datové specifikace mohou mít specifické požadavky na data, které se pak uvádějí v této pasáži. Řečena může být například tolerance styku hran, apod.).
 - *Zobrazení* (ne v matematicko-kartografickém podání, ale myšleno jako vizualizace, anglicky portrayal) je nejprve slovně komentováno a poté blíže rozvedeno v jazyce SLD – Styled Layer Descriptor včetně definice hexadecimálního ekvivalentu barvy nařízené v této datové specifikaci. Více o samotné vizualizaci podle datových specifikací pojednává kap. 3.
- Níže bude rozvedena pouze problematika datového modelu (kap. 2) a kartografické vizualizace (kap. 3). Zbývající části datových specifikací není možné s ohledem na jejich rozsah publikovat v tomto příspěvku.

2. Datový model a struktura v datových specifikacích INSPIRE

Následující příklad datové specifikace hydrografie (označované též jako vodopis) demonstruje ukázkou hierarchie jedné čtvrtiny objektů obsažených v této datové specifikaci a jim odpovídající atributy.

Pro přesné předání informace byl zvolen modelovací jazyk UML ve verzi 2.0 (obr. 1) zajišťující definici jednotlivých objektů, vazeb mezi nimi a příslušných atributů.



Obr. 1 Ukázka UML diagramu tříd použitého pro zápis konceptuálního modelu datových specifikací INSPIRE (upraveno podle INSPIRE Data Specification on Hydrography, 2010)

V horní části obr. 1 můžeme sledovat objekt SurfaceWater (t.j. povrchové vody). Tento objekt má následující atributy: povinný atribut geometry (vlastní geometrie určená pomocí definičních bodů nebo složená z geometrických primitiv – jako např. oblouk), povinný atribut inspireId (unikátní identifikátor daného objektu), nepovinný levelOfDetail (určení odpovídajícího měřítka, resp. rozsahu měřítek), povinný beginLifespanVersion (t.j. datum vytvoření daného objektu), nepovinný

endLifeSpanVersion (datum ukončení objektu), nepovinný localType (t.j. běžně uznávaného označení pro daný objekt – jako např. kanál, stoka, aj.), povinný origin (označení původu objektu pomocí číselníku a povolených hodnot: přírodní, antropogenní), povinný atribut persistence (stálost vodního toku pomocí číselníku a povolených hodnot: vyschlý, pomíjející, občasný, stálý) a povinný atribut tidal (indikace, zda daná povrchová voda je nebo není ovlivněna přívalovou vlnou – t.j. povolené hodnoty ano, ne). Vyjádření kardinality atributu (v tomto případě ji můžeme chápat i jako povinnost či nepovinnost atributu) v UML diagramu na obr. 1 odlišuje označení [0..1] (atribut volitelný, vyskytující se maximálně jedenkrát), zatímco atributy bez udání četnosti výskytu jsou povinné a mohou být obsaženy pouze jedenkrát. Na obr. 1 pak není zachycena poslední možnost, kdy hodnota atributu může být v atributové tabulce zopakována N-krát pokaždé s jinou hodnotou – v tomto případě by za atributem bylo označení [1.. N], resp. [0..N]. Hodnoty číselníků jsou zpracovány jako samostatné UML diagramy, nejsou proto zachyceny na obr. 1.

Všechny tyto výše uvedené atributy dědí v UML zapsané podtřídy, t.j. objekty WaterCourse (vodní toky) a StandingWater (vodní plochy). Kromě těchto společných atributů se pro každý objekt uvádí také další specifické atributy. Například pro vodní plochy to jsou povinné atributy elevation (nadmořská výška), meanDepth (průměrná hloubka) a surfaceArea (rozloha vodní plochy).

3. Kartografická vizualizace v datových specifikacích INSPIRE

Kartografická vizualizace není závazná pro všechna INSPIRE témata; není proto použita např. v datové specifikaci tématu souřadnicových referenčních systémů. Na straně druhé jsou vizualizační pravidla definována pro většinu publikovaných specifikací Přílohy I, t.j. konkrétně pro administrativní jednotky, katastrální parcely, geografické názvosloví, hydrografii (vodopis), chráněná území či dopravní sítě. Ve všech těchto případech jsou pak uvedena vizualizační pravidla závazná, volitelně pak mohou existovat i další formy vizualizace těchto dat.

V případě kartografické vizualizace dat podle datových specifikací INSPIRE můžeme pozorovat maximální snahu zapojit existující obvyklé nebo již dříve legislativně definované způsoby kartografické vizualizace. Vhodným příkladem v tomto směru může být Evropské směrnice o vodách (European Water Framework Directive, 2010), stejně jako Land Administration Domain Model (LADM) tvořící základ pro definici tříd, objektů a atributů datové specifikace katastrální parcely, ale také pro kartografickou vizualizaci samotnou. Pro všechna INSPIRE kompatibilní data i služby je závazné vytvoření legendy – tato snaha má odstranit běžnou praxi některých webových služeb, které publikují geografická data, nicméně neobsahují legendu.

Kromě toho není pro INSPIRE uvažována generalizace v reálném čase. Místo toho jsou povoleny (resp. přímo doporučeny) vícenásobné kartografické reprezentace pro rozsahy jednotlivých měřítek. Pravidla pro kartografickou vizualizaci vycházejí z existujících specifikací Open Geospatial Consortium (OGC), a to konkrétně:

- Web Map Service Implementation Specification 1.3.0 (WMS),
- Styled Layer Descriptor Implementation Specification 1.1 (SLD),
- Symbology Encoding Implementation Specification 1.1 (SE),
- Filter Encoding Implementation Specification 1.1 (FE).

Můžeme rozlišovat dva základní způsoby publikace dat, na které navazují pravidla kartografické vizualizace. Prvním způsobem je publikace dat samotných obnášející konverzi z původního (GIS či CAD) formátu (jakým je např. DGN, DWG či SHP) do jediného povoleného formátu GML (Geography Markup Language) ve verzi 3.2.1. Formát GML je založen na značkovacím jazyce XML, t.j. založen na strukturovaném textu a umožňuje uchovávat pouze obsah, tzn., neobsahuje pravidla pro vizualizaci. Druhý způsob publikace těchto dat je pak možný prostřednictvím webových služeb. Těmi mohou být tzv. prohlížečské služby (t.j. WMS) nebo služby stahování (t.j. v případě vektorových dat WFS). Pro oba dva případy publikace (t.j. dat samotných i webové služby) se využívá stylový jazyk SLD, jenž je opět založen na jazyce XML. Neuchovává obsah, nýbrž vizualizační pravidla pro obsah uložený právě ve formátu GML. Hovoříme proto o vícečetných kartografických vizualizacích (DCM – Digital Cartography Model) vycházejících z jedné geometrické reprezentace (DLM – Digital Landscape Model) jak uvádí Voženílek (2005).

Vizualizační pravidla se ve své první části specializují na označení třídy a stylu – označení třídy odpovídá názvu třídy v GML souboru. Naopak označení stylu indikuje, zda se jedná o výchozí nebo alternativní styl (pro mnoho objektů jsou povoleny alternativní styly, aby při kombinaci objektů z různých tříd nedocházelo ke křížícím se způsobům kartografické vizualizace).

Pokud vycházíme z dělení znaků podle Bertina (1967) a Pravdy (2003) na bodové, čárové a plošné, můžeme najít ekvivalentní zápis v jazyce SLD následovně (viz zdrojový kód na obr. 2). Příklad SLD zápisu na obr. 2 (vzhledem k rozsahu příspěvku pouze fragment) byl převzat z INSPIRE datové specifikace hydrografie (vodopis) a zachycuje pravidla pro kartografickou vizualizaci objektů náležejících do třídy vnitrozemská vodní tělesa. Řádky 1 – 9 popisují čárový prvek (v tomto případě vodní tok – tato informace není ve výše uvedeném fragmentu SLD kódu obsažena). Indikace, že se jedná o popis čárového objektu, se nachází přímo na řádku 1 díky označení elementu `<se:LineStyleSymbolizer>`; element `</se:LineStyleSymbolizer>` pak označuje ukončení pravidel vztahujících se k tomuto čárovému objektu. Z kartografického hlediska mají zásadní význam řádky 6 a 7, jež označují barvu pomocí hexadecimálního zápisu v barevném prostoru RGB (řádek 6) a sílu čáry v pixelech (řádek 7). V tomto konkrétním příkladě se jedná o čárový znak vodního toku, který je vyjádřen středně světle modrou barvou (t.j. #33CCFF) o šíři 1 pixel. Navazující řádky (10 – 17) řeší vyjádření stejného objektu (t.j. vodního toku) plošným znakem pro velká měřítka. Definice měřítkových rozsahů (t.j. stanovení, co je konkrétně rozuměno pod velkým měřítkem) nalezneme v předchozí části datové specifikace. Sumárně lze podle zdrojového kódu říci, že pro velká měřítka mají být vodní toky vizualizovány pomocí plošného znaku světle azurové barvy (viz hodnota #CCFFFF na řádku 15) bez hraniční čáry.

```

1      <se:LineStyleSymbolizer>
2      <se:Geometry>
3      <ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>
4      </se:Geometry>
5      <se:Stroke>
6      <se:SvgParameter name="stroke">#33CCFF</se:SvgParameter>
7      <se:SvgParameter name="stroke-width">1</se:SvgParameter>
8      </se:Stroke>
9      </se:LineStyleSymbolizer>
10     <se:PolygonSymbolizer>
11     <se:Geometry>
12     <ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>
13     </se:Geometry>
14     <se:Fill>
15     <se:SvgParameter name="fill">#CCFFFF</se:SvgParameter>
16     </se:Fill>
17     </se:PolygonSymbolizer>
18     </se:Rule>
19     <se:FeatureTypeName>PhysicalWaters.StandingWater</se:FeatureTypeName>
20     <se:Rule>
21     <se:PointSymbolizer>
22     <se:Geometry>
23     <ogc:PropertyName>geometry</ogc:PropertyName>
24     </se:Geometry>
25     <se:Graphic>
26     <se:Mark>
27     <se:WellKnownName>circle</se:WellKnownName>
28     <se:Fill>
29     <se:SvgParameter name="fill">#0066FF</se:SvgParameter>
30     </se:Fill>
31     </se:Mark>
32     <se:Size>
33     <se:SvgParameter name="size">6</se:SvgParameter>
34     </se:Size>
35     </se:Graphic>
36     </se:PointSymbolizer>

```

Obr. 2 Ukázka SLD zápisu datové specifikace hydrografie (upraveno podle INSPIRE Data Specification on Hydrography, 2010)

Od řádku 19 můžeme vidět zápis nového objektu vodní plochy stojatých vod, přičemž samotná definice vizualizačních pravidel pro tento prvek začíná na řádku 20 ohraničeného elementem <se:Rule>. Na řádku 21 je zapsáno, že se jedná o bodový znak (<se:PointSymbolizer>), řádky 26 až 31 pak popisují tvar (řádek 27 – „circle“, t.j. kruh) a barvu (řádek 29 – tmavší modrá). Řádek 33 následně udává velikost tohoto bodového znaku – 6 pixelů. Tab. 1 obsahuje pouze vybrané objekty, které mají být podle datové specifikace hydrografie vizualizovány (zachyceno je jen 11 z celkových 83 vizualizačních pravidel). Záměrně nejsou obsaženy například hydrografické objekty podle Evropské směrnice o vodách (European Water Framework Directive, 2010, dále jen WFD). Chybí tak základní objekty (vodní toky, jezera, občasné vody a stojaté vody podle WFD), jež jsou rozpracovány do tří úrovní podle míry antropického ovlivnění. Těmto 4 základním objektům proto odpovídá 12 vizualizačních pravidel separátně vždy pro základní kategorii (např. jezero podle WFD), změněné variantě základní kategorie (např. jezero podle WFD výrazně modifikované) a základní variantě antropogenního původu (např. jezero podle WFD uměle vytvořené).

Tab. 1. Vizualizační pravidla pro vybrané objekty obsažené v datové specifikaci hydrografie

| třída | ekvivalent | znak | vizualizace | | výplň |
|---|--|--------|--|-------------------------|---------|
| | | | (hraniční) čára | | |
| | | | barva | šíře | |
| vodní tok (pro všechna měřítka) | vodní tok (<i>mimoměřítkový znak</i>) | čárový | #33CCFF | 1 pixel | - |
| | vodní tok | plošný | - | - | #CCFFFF |
| vodní plocha (pro všechna měřítka) | vodní plocha (<i>mimoměřítkový znak</i>) | bodový | - | kruh 6 pixelů v průměru | #0066FF |
| | vodní plocha stálá | plošný | - | - | #CCFFFF |
| | vodní plocha nestálá | plošný | #33CCFF přerušovaná čára (přerušení každých 5 pixelů) | 1 pixel | - |
| moře / oceán (pro všechna měřítka) | moře / oceán | plošný | - | - | #CCFFFF |
| stojatá voda antropogenního původu (pro měřítka větší než 1 : 500 000) | hranice stojaté vody antropogenního původu | čárový | #000000 | 1 pixel | #CCFFFF |
| hranice pobřeží (pro všechna měřítka) | hranice pobřeží | čárový | #666666 | 2 pixely | - |
| mokřad (pro všechna měřítka) | mokřad | plošný | - | - | #00CC |
| ledovec (pro všechna měřítka) | ledovec, firm | plošný | #3333CC | 1 pixel | #FFFFFF |
| hranice povodí (všechna měřítka po zobrazení celé Evropy) | povodí (bez rozlišení řádu) | čárový | #0066FF | 2 pixely | - |

Z tab. 1 je patrné, že vizualizační pravidla jsou ve své poslední návrhové verzi zcela dopracována. To je zásadní rozdíl z hlediska kartografické vizualizace mezi druhou a třetí návrhovou verzí datových specifikací. Zatímco druhá verze datových specifikací ještě obsahovala vágnost barevného vyjádření jako například „světle modrá“, verze třetí obsahuje pouze exaktní barevné vyjádření pomocí hexadecimálního zápisu v barevném prostoru RGB. Další významný rozdíl mezi jednotlivými návrhovými verzemi datových specifikací reprezentují vizualizační pravidla rozčleněná podle jednotlivých témat prostorových dat. Nejprve jsou uvedena vizualizační pravidla pro hlavní téma prostorových dat INSPIRE – jako v našem modelovém příkladu hydrografie – současně jsou ale řečena další pravidla ve formě SLD stylů pro spřízněná prostorová témata, v nichž se (hydrografická) data objevují. Datová specifikace hydrografie tak obsahuje i vizualizační pravidla pro zobrazení hydrografických dat v tématech prostorových dat: geologie (geology), krajinný pokryv (land cover), mořské oblasti (sea regions), správní oblasti/chráněná pásma/regulovaná území a jednotky podávající hlášení (area management/restriction/regulative zones and reporting units) a dat WFD.

V tab. 2 jsou zachyceny ukázky vizualizace podle aktuálního třetího návrhu datových specifikací INSPIRE. Kromě definice vizualizačních pravidel obsahuje datová specifikace rovněž i ukázky povolených znaků vždy pro (podle Slocum et al., 2005) měřítkové (t.j. topograficky přesné) vyjádření a pro mimoměřítkové vyjádření daného objektu. Současně můžeme pozorovat, že u některých znaků se mohou objevit jeho dvě alternativy pro mimoměřítkové vyjádření. Příkladem v tomto směru jsou mimoměřítkové znaky pro brod uvedené v tab. 2, jež mohou nabývat jak bodového, tak čárového vyjádření.

Tab. 2. Ukázky povolených znaků pro objekty z datové specifikace hydrografie

| objekt | mimoměřítkový znak | měřítkový znak |
|------------------------------------|---|---|
| vodní tok |  |  |
| vodní plocha |  |  |
| stojatá voda antropogenního původu |  |  |
| ledovec | není definován |  |
| brod |  |  |

Závěr

Tento příspěvek zachytil problematiku datových specifikací INSPIRE s důrazem na obsažená pravidla kartografické vizualizace (s užitím modelového příkladu hydrografických dat). Z pohledu koncového uživatele geografických informačních systémů můžeme rozeznat několik výhod při publikaci dat či služeb ve tvaru kompatibilním s datovou specifikací INSPIRE oproti současnému způsobu publikace ve stávajících formátech pro GIS. Zaprvé, publikace v otevřeném formátu GML usnadňuje tzv. syntaktickou interoperabilitu. Zadruhé, kódování UTF-8 zajišťuje správné zobrazení textových informací ve všech evropských jazycích. Zatřetí, data i služby musí využívat evropské souřadnicové referenční systémy (t.j. ETRS 89 a EVRS) povinně jako svého základu. Začtvrté, jsou vyžadovány konkrétní objekty s konkrétními atributy, jež jsou mnohdy ve tvaru předem definovaných číselníků s anglickými hodnotami; tím se předchází dezinterpretaci atributů v závislosti na použitém jazyce. Zapáté, uživatel nezískává jen data samotná, ale také jejich vizualizaci bez závislosti na konkrétním GIS prostředí.

Otázce kartografické vizualizace je v datových specifikacích věnována značná pozornost, nicméně i tak se nepodařilo předejít všem nedostatkům z hlediska kartografického vyjádření. Vizualizace, která je řešená zvláště pro měřítkové a mimoměřítkové znaky, občas obsahuje křížící se způsoby kartografického vyjádření – za korektní se například považuje, pokud má brod v jedné mapě vyjádření bodovým a čárovým znakem. Jako nevýhodu můžeme sledovat i textový způsob práce s uloženými daty, což nám ztěžuje práci s databází.

Naopak definice barev pomocí exaktních hexadecimálních kódů v barevném prostoru RGB výrazně pomáhá ke sjednocení vizualizací zejména při kombinaci dat z více států (jako např. v oblasti krizového řízení). Výchozí vizualizační pravidla pro dané téma prostorových dat nejsou tím, co musí každý koncový uživatel používat. Navržena jsou rovněž další vizualizační pravidla pro alternativní způsoby vizualizace. Kromě toho uživatel není limitován ve vlastní kartografické vizualizaci díky tomu, že obsahová část (t.j. zápis v jazyce GML) a vizualizační část (t.j. zápis v jazyce SLD) jsou od sebe odděleny nejen logicky, ale také fyzicky na úrovni souborů. Oprava kartografické vizualizace proto nemusí znamenat zásah do obsahu samotných dat.

Poslední návrhová verze datových specifikací pro témata INSPIRE Přílohy I byla schválena tematickými pracovními skupinami INSPIRE dne 14. 12. 2009 a v současné době čeká na poslední administrativní krok, t.j. schválení Evropskou komisí (jež se dá očekávat na přelomu let 2010 a 2011). Poté se stane legislativně závazným dokumentem, podle něhož bude nutné aplikovat výše popsaná vizualizační pravidla na data odpovídající konkrétním INSPIRE tématům. I tak je do budoucna možné očekávat opravné texty k datovým specifikacím (tzv. corrigenda), jako tomu bylo v případě předcházejících dokumentů souvisejících se Směrnicí 2007/2/ES.

Tento příspěvek byl vytvořen jako součást řešení výzkumného záměru MSM0021622418 nazvaného Dynamická geovizualizace v krizovém managementu.

Literatura

- BERTIN, J. (1967). *Sémiologie graphique. Les diagrammes, les cartes*. Paris (Gauthier-Villars).
- Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE) [online]. Brussel [cit. 2010-02-24]. Dostupné na: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:0014:EN:PDF>>
- INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines [online]. [cit. 2010-02-01]. Dostupné na: <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_HY_v3.0.pdf>
- Land Administration Domain Model [online]. [cit.2009-07-10]. Dostupné na: <http://www.gdmc.nl/oosterom/ISO19152LADM_CD.pdf>
- Methodology for the development of data specification [online]. Brussel [cit. 2010-02-25]. Dostupné na URL <http://inspire.jrc.ec.europa.eu/reports/ImplementingRules/DataSpecifications/D2.6_v3.0.pdf>
- PRAVDA, J. (2003). *Mapový jazyk*. Bratislava (Univerzita Komenského).
- ŘEZNÍK, T. (2009). Vybrané aspekty testování datových specifikací INSPIRE [CD-ROM]. In *Geoinformační infrastruktury pro praxi 2009*. Brno (MSD).
- SLOCUM, A.T. et al. (2005). *Thematic cartography and geographic visualisation*. Upper Saddle River (Pearson Prentice Hall).
- European Water Framework Directive – integrated river basin management for Europe [online]. [cit. 2010-03-01]. Dostupné na: <http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html>
- VOŽENÍLEK, V. (2005). *Cartography for GIS*. Olomouc (Univerzita Palackého).
- Welcome to INSPIRE [online]. ISPRA [cit. 2010-03-09]. Dostupné na: <<http://inspire.jrc.ec.europa.eu/>>

S u m m a r y

Cartographic visualization compliant to the INSPIRE data specifications

This paper is focused on the aspects of the INSPIRE data specifications with emphasis to the rules of cartographic visualization (containing hydrography data as the use case). We can define several advantages from the end-user point of view while publishing Geographic Information Systems (GIS) data according to the INSPIRE Data Specifications. First of all, the open Geography Markup Language (GML) enables syntactic interoperability. Furthermore, UTF-8 ensures correct encoding of the characters in all European languages. INSPIRE data and services should be based on the standardized European coordinate systems (like ETRS and EVRS). Also, data specifications contain explicit definition of layers, features, attributes and code lists for these attributes. And finally, user receives data content tight with its visualization that is (GIS) platform independent.

Cartographic visualization is one of the key issues in the INSPIRE data specifications; however we can still identify some untraditional ways of cartographic visualization. Visualization of a feature can be done in a topographic way (like portrayal of the exact area of the river) and in a simplified way (river generalized in the portrayal of the line). Even though, some features (for example a ford) can be visualized in two simplified ways – in a form of the point and in a form of a line – and one topographic way – as a polygon. Another disadvantage can be seen in the data storing in form of the text-based file, which may complicate work with database as well as automatic creation of DLM/DCM approaches.

On the other hand, colour definition in a form of hexadecimal encoding can be considered as real advantage – especially when combining data from several data sources (like in emergency management). Portrayal in data specifications is a set of different visualisations for different needs and spatial data themes as well (like alternative visualization of hydrography data to be used in land use maps, etc.). Besides this, every user may use its own portrayal due to the separated content (i.e. GML file) and its visualization rules (i.e. SLD file).

The last draft version of the INSPIRE data specifications has been approved by the thematic working groups on 14. December 2009. Finalisation of this administrative process is going to be approving of these documents by the European Commission. After this process, it will be necessary to apply all the (visualization) rules to the data in the EU member states. Future work will be aimed at the discussion with (not only) data providers to make a corrigendum to the INSPIRE data specifications as it has been done for the previous INSPIRE documents.

This research has been supported by funding from project No. MSM0021622418 called Dynamic Geovisualization in Emergency Management.

Fig. 1 Example of the UML class diagram that is used for the conceptual model of the INSPIRE data specifications

Fig. 2 Example of the SLD record for the INSPIRE data specification Hydrography

Tab. 1 Visualization rules for the selected features contained in the INSPIRE data specification Hydrography

Tab. 2 Example of the allowed symbology for the features contained in the INSPIRE data specification Hydrography

Recenzoval:

**Ing. et Mgr. Otakar ČERBA,
Západočeská univerzita v Plzni, Fakulta aplikovaných věd,
Plzeň, Česká republika**