

TOMÁŠ ŘEZNÍK

## GEOGRAFICKÁ INFORMACE V DOBĚ SMĚRNICE INSPIRE: NALEZENÍ, ZÍSKÁNÍ A VYUŽITÍ DAT PRO GEOGRAFICKÝ VÝZKUM

**ŘEZNÍK, T. (2013): Geographic information in the age of the INSPIRE Directive: discovery, download and use for geographical research. *Geografie*, 118, No. 1, pp. 77–93.** – This article describes the concept and impacts of dealing with geographic information according to the Directive on Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe: INSPIRE. A brief introduction contains the scope and aims of this infrastructure and is supported by a section on legislative background at both the European and Czech levels. All components of the European infrastructure are analysed sequentially, i.e. starting with metadata, network services, data sharing, monitoring and reporting. The main focus of the article is aimed at the issues of geographic data interoperability and harmonization through application schemas. Unique identifiers, voidable elements, reference systems, temporal representations, quality of geographic data, encoding and visualisation are then subjected to deeper analysis. The concept of INSPIRE is presented in a model case of searching for cross-border geographic data using the INSPIRE geoportal, its preview in a Geographic Information System and its retrieval.

**KEY WORDS:** geographic information – INSPIRE – network services – application schema – metadata.

Príspevek je výstupem specifického výzkumu Masarykovy university MUNI/A/0902/2012 Globální environmentální změny v krajině sféře a jejich dopady.

### 1. Úvod

Geografická informace, někdy označovaná také jako prostorová, má využití v řadě vědních oborů. Nejedná se přitom jen o vědní obory geografie, jako například hydrologie, meteorologie, demografie apod., kde je to na první pohled patrné (Longley a kol. 2005). Geografická informace je využívána v mnoha dalších oblastech, s nimiž je geografie různě sblížená, resp. vzdálená. Příklady v tomto směru můžeme nalézt ve zdravotní problematice, energetice, odpadovém hospodářství, krizovém řízení a dalších. Zároveň v dnešní době víc než kdy jindy platí, že datových sad, které obsahují geografické informace, je stále více, nicméně jejich nalezení vyžaduje větší úsilí a ne vždy se podaří. Například využití tradičních webových vyhledávačů jako např. Google, Yahoo či Seznam není dostatečné pro vyhledání geografické informace pro konkrétní oblast zájmu.

Právě z výše uvedených důvodů začala v roce 2003 vznikat iniciativa INSPIRE (*Infrastructure for SPatial InfoRmation in Europe*), která se zaměřuje v první řadě na nalezení geografické informace, ve druhé řadě pak na možnosti její aplikace (Craglia, Annoni 2007). V roce 2007 byla tato iniciativa

podepřena stejnojmennou směrnicí Evropského parlamentu a Rady s označením 2007/2/ES. Vznikl tak legislativní základ pro nakládání s geografickými informacemi, který je platný ve všech členských státech Evropského společenství. Směrnice INSPIRE obsahuje explicitní definici 34 témat prostorových dat, kterými se zabývá. Jedná se jak o data referenční (zeměpisné názvy, správní jednotky, adresy, katastrální parcely, dopravní sítě, vodstvo, chráněná území, výškopisná data, krajinný pokryv, ortofotosnímky) i tematická (geologie, statistické jednotky, budovy, půda, využití území, lidské zdraví a bezpečnost, veřejné služby a služby veřejné správy, zařízení pro sledování životního prostředí, výrobní a průmyslová zařízení, zemědělská a akvakulturní zařízení, rozložení obyvatelstva – demografie, správní oblasti/chráněná pásma/regulovaná území a jednotky podávající hlášení, oblasti ohrožené přírodními riziky, stav ovzduší, zeměpisné meteorologické prvky, zeměpisné oceánografické prvky, mořské oblasti, bioregiony, stanoviště a biotopy, rozložení druhů, energetické zdroje, nerostné suroviny<sup>1</sup>). Z uvedeného je patrný široký záběr směrnice INSPIRE a zároveň i význam pro geografii či geovědy obecně.

Následující text se bude zabývat legislativním pozadím směrnice INSPIRE aplikovaném na Česko (viz kapitola 2), konceptem evropské infrastruktury geografických informací (kapitola 3), stejně jako modely pro geografická data v rámci INSPIRE (kapitola 4).

## 2. Legislativní pozadí

Ještě širšímu prosazení geografické informace chyběla v 90. letech 20. století opora v legislativě. Směrnice INSPIRE je odlišnou aktivitou už jen díky své legislativní podpoře. Samotná směrnice 2007/2/ES INSPIRE je podepřena zákony na úrovni všech členských států. V případě Česka se jedná o novelu zákona č. 123/1998 Sb.<sup>2</sup> přijatou v roce 2009. Tato novela zákona č. 123/1998 Sb. transponuje směrnici INSPIRE do českého právního systému a umožňuje tak platnost dalších Nařízení Komise doprovázejících směrnici 20 dní poté, co jsou vyvěšena v Úředním věstníku Evropské unie. Směrnice samotná je prezentována souborem 14 stran a popisuje základní koncept evropské infrastruktury geografických informací. Každé navazující Nařízení Komise pak upravuje specifickou oblast – od metadat, přes síťové služby, interoperabilitu geografických dat, pravidla pro sdílení geografických dat atd. Blíže o těchto oblastech pojednává kapitola 3.

Směrnice INSPIRE dopadá na tzv. povinné subjekty. Těmi jsou velmi zjednodušeně řečeno instituce veřejné správy a samosprávy, ale i firmy dodávající geografická data pokud čerpají dotaci (v jakékoli výši) ze státního rozpočtu České republiky a/nebo pomocí evropských dotací. Výčet jednotlivých tematických byl popsán v kapitole 1 výše, je proto zřejmé, že povinnými subjekty jsou

<sup>1</sup> Názvy jsou uvedeny v podobě, která byla publikována v Úředním věstníku Evropské unie.

<sup>2</sup> V plném znění Zákon č. 380/2009 Sb., kterým se mění zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění pozdějších předpisů.

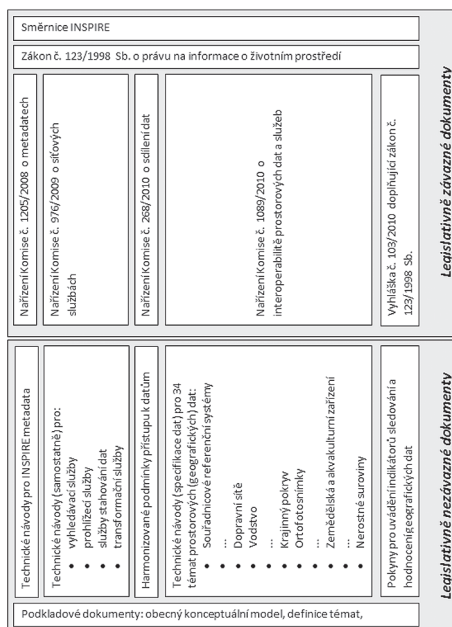
v Česku rozličné organizace, například od Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK), přes Lesy České republiky, Český statický úřad, Českou geologickou službu, společnost E.ON, krajské úřady, obce a další. Z pohledu samotné směrnice INSPIRE je (nejen) pro geografy zásadní, že mechanismy a nástroje pro nalezení a náhled na geografická data se musí poskytovat bezplatně všem v Evropské unii (EU). Zároveň je legislativně požadováno, aby se data i odpovídající popisná informace (metadata) aktualizovala nejpozději do šesti měsíců od aktualizace zdrojové datové sady. Kromě vzniku celého konceptu evropské infrastruktury geografických informací je tak uvažováno i nad krokem její údržby.

### 3. Koncept směrnice INSPIRE

Směrnice INSPIRE je homogenním koncepčním základem, který je dále rozpracován na legislativní úrovni v Nařízeních Komise a na nelegislativní úrovni v Technických návodech, jak je to zachyceno na obrázku 1. Dále je vhodné zmínit, že 34 témat prostorových (geografických) dat se dělí do tří Příloh (I–III). Příloha I jsou referenční data (9 témat), Přílohy II a III představují data většinou tematická (25 témat).

#### 3.1. Metadata

Primárním účelem směrnice INSPIRE je podpora nalezení geografické informace. Z toho důvodu je legislativně vyžadováno, aby geografická data byla popsána metadatami. INSPIRE metadata se skládají z cca 20 metadatových prvků, pomocí kterých se uvádí základní popis datové sady, série datových sad nebo služby zabývající se geografickou informací. Těmito metadatovými prvky jsou například název, abstrakt, klíčová slova, datum vytvoření, odkaz pro získání geografické informace, jazyk, původ dat, odpovídající měřítko, omezení veřejného přístupu, podmínky přístupu a použití, zodpovědná organizace, datum aktualizace metadat apod. Každý metadatový prvek obsahuje definici datových typů: text, celočíselná hodnota, zeměpisné souřadnice s přesností minimálně dvě desetinná místa, datum podle normy EN ISO 8601 (2004) atd. Definována je rovněž kardinalita, tj. povolený výskyt metadatového prvku – vyjádřený např. 1...N, 0...1. Pro automatizované



Obr. 1 – Struktura INSPIRE konceptu a dokumentů; zjednodušený pohled. Popis jednotlivých součástí konceptu je uveden v textu.

zpracování je nutné metadata vyjádřit ve formátu XML (*eXtended Markup Language*; viz W3C 1996) v souladu s pravidly uvedenými v normě EN ISO 19139 (2007). Metadata ve formátu XML jsou pak základem pro vyhledávání geografické informace.

### 3.2. Síťové služby

Metadata sama o sobě nezaručují ani vyhledání, ani získání geografické informace. Jsou však nezbytným začátkem těchto procesů v evropské infrastruktuře geografické informace (Kubíček a kol. 2005, Řezník a kol. 2011). Vyhledávání, získání a transformace geografické informace mají na starosti síťové služby popsané níže. Kromě uvedených operací podporuje každá síťová služba i operaci *Připojit službu*, která slouží pro řetězení služeb.

#### 3.2.1. Vyhledávací služby

Základem tohoto typu služeb je možnost vyhledání geografických dat a služeb založených na geografických datech na základě obsahu odpovídajících metadat, stejně jako zobrazení obsahu metadat. Koncept vyhledávací služby INSPIRE staví na *Open Geospatial Consortium* (OGC) specifikaci *Catalogue Service for Web* (CSW), viz Senkler, Voges a kol. 2007. Je definováno rozhraní mezi klientem a serverem, pomocí kterého lze vyhledávat geografická data a služby. Klientská aplikace je nejčastěji ve formě webové stránky, k níž uživatel přistupuje. Základním rozdílem oproti běžným katalogům je provázanost serverů s vyhledávací službou. Vyhledávací služby se pak nejčastěji prezentují na geoportálech.

Geoportál poskytovatele geografické informace umožňuje nalézt geografickou informaci v podobě datových sad, sérií datových sad a služeb, pouze v rámci jeho působnosti, na straně druhé však mnohdy přidává funkcionalitu nad rámec směrnice INSPIRE – jako např. ČÚZK. Národní geoportál, pokud existuje, agreguje geografické informace získané od všech poskytovatelů. Evropský geoportál je pak agregací geoportálů datových poskytovatelů a národních geoportálů. V praxi se u evropského a národního geoportálu jedná o vyhledávací databáze, které se zpravidla jednou denně (v nočních hodinách), aktualizují o data z národních geoportálů, resp. geoportálů poskytovatelů geografické informace.

Stejně jako u dalších síťových služeb i vyhledávací služby INSPIRE mají jako základní operaci *Získat metadata vyhledávací služby* (v OGC pojetí *GetCapabilities*), tj. základní informace o této službě – jako např. kdo je jejím vlastníkem, jaká data je možné stáhnout, za jakých – nejen obchodních – podmínek, kde je odkaz na ceník apod.). Navazující operací je *Vyhledat metadata* (podle OGC *GetRecords*). Tato operace umožňuje nad metadaty kombinovat logické, matematické a prostorové operátory a nalézt odpovídající geografická data pro otázku např.: „Hledám geografická data pokrývající území Jihomoravského kraje s říční sítí, která jsou v měřítku větším než 1 : 50 000 a byla aktualizována po roce 2005.“ Výsledky vyhledávací služby jsou opět metadata (viz obr. 4),

obsahující také odkaz na prohlížečskou službu, službu stahování dat a e-shop (v případě zpoplatněných dat). Další operací je *Zveřejnit metadata*, která odpovídá OGC operacím *Harvest a Transaction*; slouží pro přenos metadat mezi jednotlivými servery s vyhledávacími službami.

### 3.2.2. Prohlížečské služby

Koncept prohlížečských služeb vychází z OGC specifikace WMS (*Web Map Service*) ve verzi 1.3.0. (Beaujardiere a kol. 2006), která je zároveň standardem EN ISO 19128 (2005). Předpokládá se, že v metadatach vyhledávací služby je uveden hypertextový odkaz na prohlížečskou službu. Pomocí prohlížečské služby je pak možné podívat se na náhled dat, která je možné následně stáhnout pomocí služby stahování dat. Pro zamezení nechtěného kopírování nebo zneužití dat může být v prohlížečských službách kvalita obrazu degradována.

Prohlížečské služby obsahují dvě základní operace. První z nich je *Získat metadata prohlížečské služby* (*GetCapabilities*) s obdobnou strukturou informací jako u vyhledávacích služeb. Zároveň je zde řečeno, jak vytvořit požadavek druhé operace, nazvané *Získat mapu* (*GetMap*). Po definování parametrů vrací server obrázky ve formátu GIF nebo PNG (např. samotný formát JPEG není dostačující), který je náhledem na geografická data povinného subjektu. Parametry, které se při tomto požadavku objevují, jsou například dotazované vrstvy, souřadnicový systém, souřadnice levého dolního a pravého horního rohu oblasti zájmu či použité styly pro vizualizaci. Na rozdíl od OGC specifikace WMS není v INSPIRE uvažována operace *getFeatureInfo*, která umožňuje zodpovědět uživateli dotaz při kliknutí nad konkrétním místem v náhledu mapy. Nařízení Komise o síťových službách v části pro prohlížečské služby, mimo jiné, požaduje zobrazení legendy (stačí, když je zveřejněna formou URL odkazu) k mapovému poli. Povinně definovaná je i implementace stylů pro vizualizaci geografických dat.

### 3.2.3. Služby stahování dat

Každý povinný subjekt INSPIRE si může vybrat, zda bude poskytovat geografická data pomocí webové služby nebo pomocí tzv. přímého přístupu. Základní rozdíl mezi nimi je nastíněn v následujících dvou odstavcích.

V případě webové služby stahování dat se očekává služba svojí funkcionalitou obdobná OGC službě *Web Feature Service* (WFS) jak definuje Vretanos a kol. (2010). Základními operacemi jsou: *Získat metadata služby stahování dat* (*GetCapabilities*; s obdobnou funkcionalitou jako u vyhledávacích a prohlížečských služeb), *Získat sadu prostorových dat* (*GetFeature*; pro definování konkrétní oblasti zájmu a stažení dat pro tuto oblast), *Popsat sadu prostorových dat* (*DescribeFeature*; popis prostorových objektů v požadované datové sadě v požadovaném jazyce).

Pokud se datový poskytovatel rozhodne jít cestou, která je v INSPIRE označována jako stahování dat přímým přístupem, není potřeba vytvářet webovou službu a data mohou být ke stažení např. z webové stránky či FTP (*File Transfer*

*Protocol*) serveru. Na straně druhé tím vystanou další povinnosti. I když se nejedná o webovou službu, musí být vytvořeno webové rozhraní, které umožní uživateli získat konkrétní data pomocí dotazu obsahujícího jeden až všechna následující kritéria: jazyk, identifikátor sad prostorových dat, souřadnicový referenční systém, dotaz na jakýkoli z atributů, téma prostorových dat a geografický ohraničující obdélník. Odpovídající webové rozhraní tak například musí být schopno zpracovat dotaz uživatele: „Chtěl bych si stáhnout všechna hydrografická data vodních ploch mezi Mikulovem a Brnem, která byla aktualizována po roce 2002, mající rozlohu větší než 5 ha a jsou současně v souřadnicovém referenčním systému S-JTSK.“ Ke každému typu prostorového objektu mají být dostupné i popisné informace (tj. metadata na úrovni objektu), na která je možné se dotázat.

### 3.2.4. Transformační služby

Transformační služby představují dvě základní skupiny příbuzných služeb: Souřadnicové transformační služby, Obsahové transformační služby.

Začátkem roku 2010 došlo k rozdělení původně jednotného konceptu transformačních služeb právě na tyto dvě skupiny transformací, tj. souřadnicové a obsahové. Z toho důvodu byly pro transformační služby vytvořeny dva dokumenty technických návodů.

Souřadnicové transformační služby jsou primárně předpokládány jako realizace *OGC Web Coordinate Transformation Service* (WCTS; viz Whiteside a kol. 2007) nebo pomocí INSPIRE profilu pro transformační služby nad *OGC Web Processing Service* (WPS), jak je popsáno v Schutt, Whiteside 2005. Právě souřadnicové transformační služby se považují za nejjednodušší implementaci síťových služeb INSPIRE. Očekává se, že transformační služby budou poskytovat zejména národní mapovací organizace a národní geoportály. Jejich účelem je usnadnit povinnost datových poskytovatelů nabízet INSPIRE kompatibilní data; ta musí být v případě Česka v souřadnicovém systému ETRS89 (jak je napsáno v podkapitole 4.2. tohoto článku). Souřadnicové transformační služby jsou navenek prezentovány například klientem ve formě webové stránky s jednoduchým vstupním formulářem, kde si uživatel vybere způsob transformace (například z S-JTSK do ETRS89) a vlastní data (primárně ve formátu GML; *Geography Markup Language* – viz Portele a kol. 2007), která následně přes tuto webovou službu nahraje na server. Na serveru se data transformují podle příslušných transformačních rovnic (bohužel nemusí být zveřejněny) a odešlou pomocí služby zpět na klienta (tj. webovou stránku), odkud si uživatel uloží tato transformovaná data.

Naopak obsahové transformační služby není možné postavit takto univerzálně jako v případě souřadnicových transformačních služeb. Zde se na obecné úrovni očekávají tři operace obsahové transformační služby: *Získat metadata transformační služby* (tj. obdobně jako u předchozích typů služeb *GetCapabilities*), operace *Transformovat* (*Transform* – definující vstupní data, zdrojový model a cílový model dat) a operace *Připojit transformační službu* (která nemá OGC obdobu, ale umožňuje propojovat jednotlivé instance transformačních služeb).

Z předchozího odstavce je naprosto jasné, že nejsložitější operací je *Transformovat*. Navíc na rozdíl od OGC pojetí nebyla přijata operace *DescribeProcess*, která by umožnila zjistit bližší informace ohledně transformace jako takové (jako např. povolené vstupy a výstupy, dílčí metody transformace a nastavitelná kritéria). Transformační služby tak fungují na principu tzv. černé skříňky. Při reálném použití tohoto typu transformační služby je situace složitější. Vstupní model dat se liší datový poskytovatel od datového poskytovatele, stejně jako databáze od databáze. Konkrétní transformace z původního aplikačního schématu geografických dat do aplikačního schématu INSPIRE (viz podkapitola 4.1.) tedy musí být přizpůsobena na míru každé sadě geografických dat. Hlavní účel transformační služby pak spočívá v aktualizaci: jakmile mám jednu mapované vztahy mezi zdrojovým (tedy mým původním) a cílovým schématem (tj. podle odpovídající INSPIRE datové specifikace), mohu v případě aktualizace mé databáze jednoduše vytvořit její INSPIRE kompatibilní verzi. Více k dané problematice uvádí např. Mildorf a kol. 2010.

### 3.3. Pravidla pro sdílení geografické informace

Co do rozsahu nejkratším Nařízením Komise se upravuje problematika přístupu k sadám prostorových (geografických) dat a odpovídajícím službám za harmonizovaných podmínek; zjednodušeně označovaných jako pravidla pro sdílení geografické informace. Pro české prostředí je zásadní lhůta na poskytnutí geografických dat a služeb do 20 dnů od obdržení žádosti, protože česká legislativa měla pro veřejnou správu a samosprávu dosud termín 30 dnů.

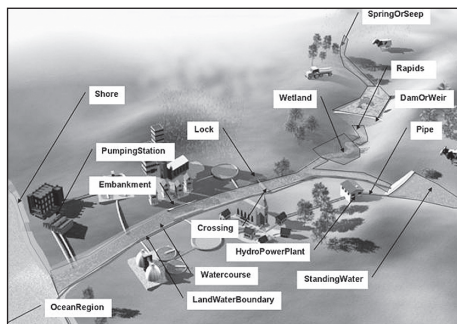
Poslední Nařízení Komise (1089/2010) se věnuje problematice interoperability prostorových dat. Vzhledem k obsáhlosti problematiky a jejímu významu naleznete bližší informace v kapitole 4.

## 4. Datové modely pro geografické informace

Otázka datových modelů v INSPIRE patří mezi jedny z nejzásadnějších, zároveň se silně odlišuje od přístupu, který je tradičně používán v desktopových geografických informačních systémech (GIS). Zatímco v tradičním GIS přístupu by byl v databázi uložen jeden geometrický objekt s např. 40 atributy, při INSPIRE publikaci je nutné vytvořit např. 6 různých objektů (tzv. typů prvků) s identickou geometrií, ale pokaždé s rozdílnými atributy (které dávají dohromady právě těchto 40 atributů). Tato rozdílnost vychází z rozdílných konceptů objektově-založeného modelování (INSPIRE) a relačních databází (GIS).

### 4.1. Aplikační schéma

Pro každé téma prostorových (geografických) dat se vytváří jedno či více aplikačních schémat. Aplikační schéma je v INSPIRE základem pro modelování reálného světa v podobě geografických dat. Obsahuje výčet objektů, jejich



Obr. 2 – Základní vymezení objektů pro téma prostorových (geografických) dat vodstvo. V obrázku zleva: oceán, nábreží, čerpací stanice, břeh, zámek, přechod, vodní elektrárna, vodní tok, hranice vodní plochy, mokřady, stojaté vody, pramen, peřeje, přehrada/jez, potrubí. Převzato z D2.8.1.7 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines, version 3.1 (2011).

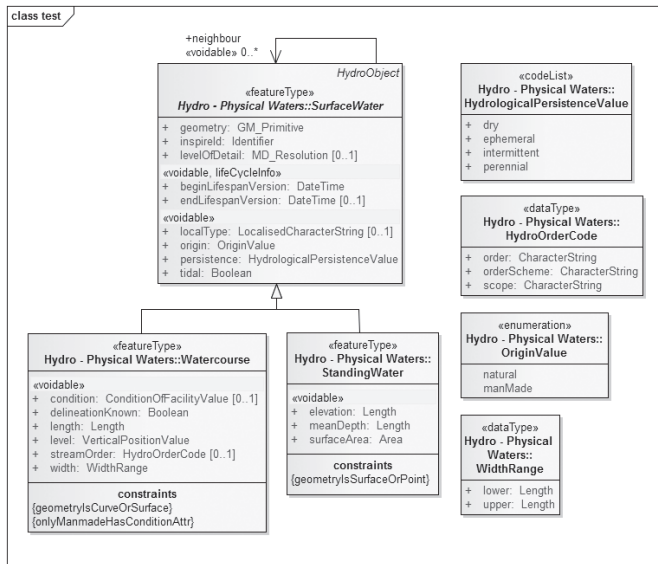
Na tomto obrázku vlevo nahoře máme typ objektu *SurfaceWater* (povrchová voda). Ten je pouze abstrakcí, která je společná dvěma podřazeným typům objektů – a to *Watercourse* (vodní tok) a *StandingWater* (stojatá voda). Každý typ objektu obsahuje exaktní definici atributů. Konkrétně na příkladu typu objektu *StandingWater* (stojatá voda) se jedná o následující atributy: *elevation* (nadmořská výška), *meanDepth* (průměrná hloubka), *surfaceArea* (povrchová plocha). Kromě těchto zjevných atributů však typ objektu *StandingWater* (stojatá voda) dědí také atributy typu objektu *SurfaceWater* (povrchová voda), tzn. *geometry* (geometrie) až *tidal* (označuje, zda je povrchová voda zasažena přílivovou vlnou). U každého atributu je pak definován povolený datový typ. V případě atributu *tidal* se jedná o *boolean* (tj. datový typ se dvěma hodnotami – pravda, nepravda), *dateTime* je časový atribut podle pokynů popsanych v podkapitole 4.2. apod. Atributy mohou být číselníky (rozšiřitelné) nebo výčty (s pevně danými hodnotami) jako je uvedeno u *HydrologicalPersistenceValue* (rozšiřitelný číselník stupně perzistence vody) či enumeraci *OriginValue* (bez možnosti přidání vlastní hodnoty pro původ povrchové vody). Současné ale mohou být atributy detailnější o jednu úroveň. Takovým příkladem na obrázku 3 je atribut *width* (rozsah šířky, v tomto případě vodního toku) u typu objektu *WaterCourse*. Datový typ *WidthRange* se skládá ze dvou hodnot, a to *lower* a *upper* pro spodní, resp. horní hranici horizontální šířky vodního toku podél jeho délky. Obdobná komplexnost může samozřejmě být přes několik úrovní.

V rámci aplikačního schématu uvedeného na obrázku 3 mají některé atributy příznak *voidable*, v české verzi Nařízení Komise č. 1089/2010 o interoperabilitě označované jako zrušitelné. Tuto vlastnost objektu lze použít pouze jen v případě, kdy v datové sadě povinného subjektu není obsažena žádná odpovídající hodnota nebo odpovídající hodnotu není možné za přiměřené náklady odvodit z existujících hodnot. Přiměřené náklady přitom v legislativě nejsou explicitně stanoveny. Zároveň by se u GML (*Geography Markup Language*) kódování

atributů, kardinalitu (výskyt) objektů i atributů, definuje vazby mezi objekty, číselníky, výčty a identifikátory apod.

Aplikační schéma lze demonstrovat na následujícím příkladu. Obrázek 2 zakresluje objekty reálného světa, které se aplikační schéma tématu prostorových (geografických) dat vodstvo snaží modelovat. Všechny třídy, typy objektů, atributy apod. mají označení v anglickém jazyce. České ekvivalenty sice lze nalézt v české verzi Nařízení Komise č. 1089/2010, nicméně anglické označení je nezbytné pro zachování jednotnosti v rámci Evropského společenství. Obrázek 3 pak zachycuje abstraktní úroveň modelování objektů reálného světa pomocí jazyka UML (*Unified Modelling Language*).





Obr. 3 – Zápis vybraných objektů z aplikačního schématu *vodstvo* pomocí jazyka UML. Vytvořeno podle D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines, version 3.1 (2011).

mělo zdůvodnit, proč nebylo možné hodnotu uvést. To se provádí pomocí GML atributu *VoidReasonValue*, který je z konceptuálního hlediska číselníkem. Použitelné hodnoty tohoto číselníku pro tento případ jsou: *unknown* (v případech, kdy správná hodnota není povinnému subjektu známá nebo ji není z různých důvodů možné spočítat či uvést) a *unpopulated* (v případech, kdy daná hodnota není obsažena v původní datové sadě povinného subjektu). V obou případech může hodnota v reálném světě existovat, nicméně není uvedena při INSPIRE kompatibilní publikaci.

Pro větší přehlednost a srozumitelnost jsou v INSPIRE specifikacích dat pro jednotlivá témata publikovány nejen ukázky reálného světa a modelovaných objektů (viz obr. 2), zápis objektů pomocí jazyka UML (viz obr. 3), ale také tzv. katalog prvků, který slovně popisuje jednotlivé typy objektů jak je zachyceno v tabulce 1. Na rozdíl od UML poskytnutého v obrázku 3 obsahuje katalog prvků v tabulce 1 další informace, jako například definice či bližší popis.

Ukázky uvedené v obrázků 2 a 3, stejně jako v tabulce 1 slouží pouze pro přiblížení problematiky modelování geografických dat v rámci INSPIRE. Uvedená část není zdaleka ani jednou desetinou toho, co obsahuje specifikace dat pro vodstvo. Současně je třeba si uvědomit, že stejně jako existuje aplikační schéma pro vodstvo, existují další aplikační schémata pro zbývajících 33 témat prostorových (geografických) dat. Mnohá témata přitom obsahují více než jedno aplikační schéma. Například specifikace dat pro dopravní síť obsahuje samostatná aplikační schémata pro leteckou dopravní síť, síť lanové dráhy, dopravní síť kolejové dráhy, silniční dopravní síť a síť vodní dopravy. Není proto překvapením, že při komplexnosti INSPIRE existuje cca 50 aplikačních schémat. V průběhu celé druhé dekády 21. století je pak legislativně vyžadováno, aby vytváření nových geografických dat, resp. později transformace stávajících dat, bylo v souladu s těmito aplikačními schématy. Pro nově vznikající data souřadnicových referenčních systémů, zeměpisných soustav souřadnicových

Tab. 1 – Ukázka katalogu prvků pro typ objektu *Watercourse* (vodní tok). Specifikace dat jsou psány pouze v angličtině, proto jsou v této tabulce doplněny české texty podle Nařízení Komise č. 1089/2010.

Watercourse (vodní tok)	
Subtyp objektu:	SurfaceWater (povrchová voda)
Definice:	Přírozený nebo umělý tekoucí vodní tok nebo proud.
Popis:	Zdroj [EuroRegionalMap].
Status:	Schválený
Stereotyp:	«featureType»
Atribut: condition	
Datový typ:	ConditionOfFacilityValue
Definice:	Stav plánování, výstavby, opravy a/nebo údržby vodního toku.
Popis:	ZDROJ [Založeno na DFDD]. POZNÁMKA Relevantní pouze pro umělé vodní toky.
Násobnost:	0...1
Stereotypy:	«voidable» (zrušitelný)
Atribut: delineationKnown	
Datový typ:	Boolean
Definice:	Označení, že vymezení (například: meze a informace) prostorového objektu je známo.
Popis:	SOURCE [DFDD]. PŘÍKLAD Vymezení nemusí být známé například v následujících situacích: – podzemní vodní tok – segment podzemní sítě (například potrubí)
Násobnost:	1
Stereotypy:	«voidable» (zrušitelný)
Atribut: length	
Datový typ:	Length
Definice:	Délka vodního toku.
Násobnost:	1
Stereotypy:	«voidable» (zrušitelný)
...	...

sítí, zeměpisných názvů, správních jednotek, adres, katastrálních parcel, dopravních sítí, vodstva a chráněných území je pak tento požadavek závazný již od 23. 11. 2012. Neznamená to, že by poskytovatelé geografických dat měli přestat poskytovat data podle svých zvyklostí a začít podle INSPIRE. INSPIRE publikace geografických dat může být (a nejpravděpodobněji i bude) poskytována paralelně s publikací geografických dat běžnou u poskytovatele dat.

#### 4.2. Referenční souřadnicové systémy

Hlavním polohovým referenčním systémem pro INSPIRE publikaci geografických dat Česka je Evropský terestrický referenční systém 1989 (ETRS89). Nařízení Komise o interoperabilitě sice povoluje také Mezinárodní terestrický

referenční systém (ITRS) nebo jiné geodetické souřadnicové referenční systémy vyhovující ITRS v oblastech, které jsou mimo zeměpisný rozsah ETRS89. Území Česka však spadá do oblasti, která je popsána systémem ETRS89, a proto zde výjimky nejsou přípustné.

Pro splnění legislativních požadavků INSPIRE na polohové referenční systémy je nutné transformovat data z aktuálně používaných souřadnicových systémů, jako například Systému jednotné trigonometrické sítě katastrální, S-JTSK, do Evropského terestrického referenčního systému 1989 (ETRS89).

Hlavním výškovým referenčním systémem pro INSPIRE publikaci geografických dat Česka je Evropský vertikální referenční systém (EVRS). Podle Nařízení Komise o interoperabilitě jsou povoleny ještě dva další vertikální referenční systémy, a to jiné vertikální referenční systémy týkající se tíhového pole Země k vyjádření fyzikálních výšek v oblastech, které jsou mimo zeměpisný rozsah EVRS, a barometrický tlak převedený na výšku. Rozdíl mezi výškovými systémy Bpv (Baltický po vyrovnání), který je v Česku aktuálně užíván, a EVRS není konstantní, odlišuje pro různé části republiky. Zjednodušeně pak lze říci, že rozdíl mezi oběma výškovými systémy je pro Česko cca 13 cm.

Hlavním časovým referenčním systémem pro INSPIRE publikaci geografických dat je Gregoriánský kalendář, ve kterém jsou časové údaje zachyceny podle normy EN ISO 8601 (2004). Příklady v tomto směru mohou být zápis konkrétního dne RRRR-MM-DD (jako např. 2011-11-17), v kombinaci s časem RRRR-MM-DDTHH:MM:SS (2011-11-17T10:44:37) apod. Nicméně doporučovaným zápisem je 25 místný zápis uvádějící i časovou zónu; tento zápis pak vypadá například takto: 2011-11-17T16:41:56+01:00 pro 16 hodin 41 minut a 56 sekund dne 17. listopadu 2011 ve středoevropském časovém pásmu.

#### 4.3. Repräsentace času o objektů

Základními atributy pro každý objekt jsou *beginLifespanVersion* a *endLifespanVersion*, které lze nalézt v aplikačních schématech INSPIRE. Úlohou atributu *beginLifespanVersion* je specifikovat datum (buď samostatně nebo v kombinaci s časem), kdy byl objekt vložen nebo změněn v databázi. Atribut *endLifespanVersion* pak specifikuje datum (a čas), ve kterém byla tato verze objektu nahrazena nebo zrušena. U těchto dvou atributů se nejedná se o datum, kdy byl daný objekt vytvořen/změněn/zrušen v reálném světě, ale pouze kdy se tomu tak stalo v databázi poskytovatele dat. Vytvoření či zánik objektu v reálném světě se vyjadřuje pomocí atributů *validFrom* a *validTo*. Atribut *validTo* se samozřejmě uvádí pouze v případě, kdy došlo k zániku objektu v reálném světě, jako například vyschnutí vodního toku.

#### 4.4. Kvalita geografických dat

Bohužel aspekty hodnocení kvality geografických dat nejsou, až na jednu výjimku (viz dále), součástí legislativních textů. Naopak na úrovni specifikací dat je kvalita geografických dat detailně popsána v souladu s normami EN ISO 19113 (2002) a EN ISO 19114 (2004). Je uvedeno, jakým způsobem měřit

polohovou přesnost, úplnost datové sady apod. Jediným legislativně vyžadovaným prvkem kvality je topologická správnost, a to pouze u geografických dat obecného síťového modelu (*Generic Network Model*). Typickým příkladem užití takového konceptu jsou geografická data tématu dopravní sítě a vodstvo.

#### 4.5. Kódování v jazyce GML

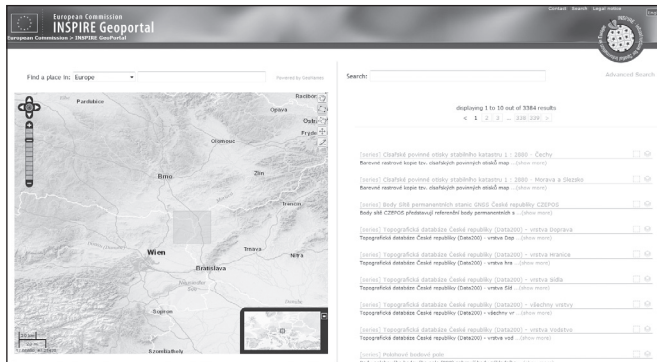
Narřízení Komise č. 1089/2010 o interoperabilitě hovoří o tom, že „... pravidlo kódování používané ke kódování prostorových dat musí odpovídat normě EN ISO 19118. Musí zejména specifikovat pravidla konverze schématu pro všechny typy prostorových objektů a všechny atributy a přidružené role a používanou strukturu výstupních dat. Každé pravidlo kódování používané ke kódování prostorových dat musí být zpřístupněno.“ Norma EN ISO 19118 (2005) Geographic information – Encoding obsahuje pravidla pro kódování prostorových dat (nejen) do jazyka *Geography Markup Language* (GML) verze 3.2.1 (Portele a kol. 2007). Proto GML verze 3.2.1 je hlavním kódováním a výměnným formátem pro geografická data INSPIRE. Kódování v jazyce GML je navíc podporováno množstvím geografických informačních systémů. Pro aplikační schémata jsou navíc poskytovány XSD (*eXtensible Stylesheet Document*) šablony, které umožňují kontrolovat GML kódování. Detaily kódování jsou natolik obsáhlé, že je nebylo možné zařadit do tohoto článku. Pro bližší informace prosím využijte přímo normu EN ISO 19118 (2005).

#### 4.6. Vizualizace geografických dat

Vizualizace dat z pohledu kartografického není součástí legislativních požadavků INSPIRE. Na straně druhé Narřízení Komise o interoperabilitě obsahuje požadavek na explicitní vytvoření vrstev, kdy každá vrstva má jasně stanovené objekty, které do ní náleží. Zároveň je pro každou z těchto vrstev vyžadován alespoň jeden styl znázornění, který obsahuje přidružený název a jednoznačný identifikátor. Kartografická vizualizace, včetně aspektů jako je struktura daného prvku (např. plná nebo přerušovaná čára), barva, písmo (font, velikost, řez...) aj. nejsou součástí legislativních požadavků INSPIRE, a jsou tak plně v rukou poskytovatele geografických dat.

### 5. Modelová situace nalezení a získání geografických dat

Základem pro nakládání s geografickou informací je její nalezení. Z toho důvodu i naše modelová situace bude začínat tímto krokem. Je důležité vědět, že geografická informace (vč. jejich metadat) může být uložena ve třech základních úrovních geoportálů – evropské, národní a poskytovatele geografické informace – jak je blíže popsáno v podkapitole 3.2. v části o vyhledávacích službách INSPIRE. Na webové stránce <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/>, která je klientem vyhledávací služby INSPIRE geoportálu, si můžeme vybrat oblast zájmu, případná další kritéria a získáváme tak přehled všech dostupných



Obr. 4 – Ukázka vyhledávání na INSPIRE geoportálu na <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/> jako jednotném místě pro vyhledávání geografické informace v celém Evropském společenství.

geografických dat, jak je zachyceno na obrázku 4. Naší oblastí zájmu je okolí soutoku řek Moravy a Dyje, tj. území náležející Česku, Slovensku a Rakousku. Při podrobnější prohlídce zjistíme, že z 3 384 zdrojů pro danou oblast zájmu je 63 síťových služeb, 85 sérií datových sad a zbývajících 3 263 představují datové sady.

Mezi výsledky síťových služeb jsou také prohlížečské služby, například ortofoto Rakouska z let 2005–2009, EuroGlobalMap v měřítku 1:1 000 000, katastrální parcely Česka, správní členění Česka, bodová pole, ZABAGED, Data200, Základní mapy 1:10 000 a 1:50 000, Základní mapa 1:50 000 a mnoho dalších. Data obsažená ve všech těchto prohlížečských službách je možné připojit do geografického informačního systému s podporou WMS, jako např. GeoMedia, ArcGIS, Janitor, QuantumGIS, Gaia apod. Jak bylo uvedeno výše, tyto náhledy jsou poskytovány bezplatně ve formátech PNG a GIF. V případě zájmu o geografická data je možné tyto získat pomocí služeb stahování dat, případně je transformovat např. do jiného souřadnicového systému. Stažení, stejně jako transformace dat jsou – na rozdíl od vyhledávání a prohlížení – zpoplatněné. Po nalezení geografických dat jsou v detailním pohledu na metadata odkazy na licenční podmínky a stejně tak na informace o ceně. Získaná geografická data jsou pak jednotná v rámci celého Evropského společenství, protože každá tematika sleduje stejná pravidla v aplikačním schématu (viz podkapitola 4.1.). Získaná geografická data je proto možné bezešvě kombinovat, ať už pocházejí od různých poskytovatelů dat a/nebo z různých států.

## 6. Závěr

Evropská infrastruktura prostorových (geografických) informací INSPIRE je komplexním procesem, který ovlivňuje zacházení s geografickou informací v celém Evropském společenství. Geografické informace mohou být získány z geografických dat (datových sad a sérií datových sad), stejně jako ze služeb pracujícími nad geografickými daty. Nejlépe to ilustrují následující čísla: takřka 500 000 aktuálně (17. listopadu 2011) vyhledatelných datových sad s geografickými informacemi a přes 200 serverů s volně dostupnými náhledy na geografická data, to vše pro 12 témat prostorových (geografických) dat. Na konci celého procesu vývoje bude 34 témat, pro které existuje momentálně

cca 600 serverů s volně dostupnými náhledy na geografická data. Současně má celý proces oporu jak evropské legislativě, tak i národních právních rádech. Existují aplikační schémata pro 9 témat prostorových (geografických) dat Přílohy I a 25 témat Příloh II a III. Celý systém přitom není hromaděním geografických dat a služeb na jednom místě. Místo toho byl zvolen decentralizovaný přístup umožňující provázání geografické informace na místní, národní a evropské úrovni. Tím je zajištěna například i aktualizace celého systému, která vychází z aktualizace u datových poskytovatelů. Možnosti využití jsou navíc širší díky kompatibilitě se standardy pro geografické informace. Geografická data publikovaná síťovými službami INSPIRE je proto možné připojit do existujících geografických informačních systémů podporujících OGC standardy. Dostupná a aktuální geografická data a služby je tak již nyní možné využívat v širokém spektru – nejen – geografického výzkumu.

### Literatura:

- BEAUJARDIERE, J. a kol. (2006): OpenGIS Web Map Server Implementation Specification. Version 1.3.0. Open Geospatial Consortium, [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=14416](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416) (31. 4. 2011).
- CRAGLIA, M., ANNONI, A. (2007): INSPIRE: an innovative approach to the development of spatial data infrastructures in Europe. In: Onsrud, H. J. (ed): Research and theory in advancing spatial data infrastructure concepts. ESRI Press, Redlands, s. 93–105.
- KUBÍČEK, P., HORÁKOVÁ, B., HORÁK, J. (2005): The Geoinformation Infrastructure in the Czech Republic. The Key Role of Metadata. In: Proceedings of 11th EC GI & GIS WORKSHOP, ESDI: Setting the Framework. Joint Research Centre, s. 82–84.
- LONGLEY, P. A. a kol. (2005): Geographic Information Systems and Science. John Wiley & Sons, Chichester, 497 s.
- MILDORF, T. a kol. (2010): Plan4all – návrh datových specifikací aneb cesta k implementaci INSPIRE. Sborník konference GIS Ostrava, VŠB-TU Ostrava, 8 s.
- PORTELE, C. a kol. (2007): OpenGIS Geography Markup Language (GML) Encoding Standard. Version 3.2.1. Open Geospatial Consortium, [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=20509](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20509) (4. 8. 2011).
- ŘEZNÍK, T., KUBÍČEK, P., FEIDEN, K., KRUSE, F. (2011): Best practice network GS SOIL promoting access to European, interoperable and INSPIRE compliant soil information. IFIP Advances in Information and Communication Technology, Springer, s. 226-234.
- SENKLER, K., VOGES, U. a kol. (2007): OpenGIS Catalogue Service Specification – ISO Metadata Application Profile. Open Geospatial Consortium, [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=20555](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20555).
- SCHUTT, P., WHITESIDE, A. (2005): OpenGIS Web Processing Service. Version 1.0.0. Open Geospatial Consortium, [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=13149&version=1&format=pdf](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=13149&version=1&format=pdf) (3. 5. 2011).
- VRETANOS, P. A. a kol. (2010): OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard. Version 2.0. Open Geospatial Consortium, [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=39967](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=39967).
- WHITESIDE, A. a kol. (2007): Web Coordinate Transformation Service (WCTS) Interface Engineering Report, Open Geospatial Consortium, [http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact\\_id=24314](http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=24314) (1. 3. 2011).

## Použité materiály:

- D2.8.I.7 INSPIRE Data Specification on Hydrography – Guidelines, version 3.1 (2011), [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/INSPIRE\\_DataSpecification\\_HY\\_v3.0.1.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_HY_v3.0.1.pdf) (17. 11. 2011).
- EN ISO 8601:2004 – Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times.
- EN ISO 19113:2002 – Geographic information – Quality principles.
- EN ISO 19114:2003 – Geographic information – Quality evaluation procedures.
- EN ISO 19115:2003 – Geographic information – Metadata.
- EN ISO 19118:2005 – Geographic information – Encoding.
- EN ISO 19128:2005 – Geographic information – Web map server interface.
- EN ISO 19139:2007 – Geographic information – Metadata – XML schema implementation.
- INSPIRE Generic Conceptual Model, version 3.3, [http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data\\_Specifications/D2.5\\_v3\\_3.pdf](http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/D2.5_v3_3.pdf) (17. 11. 2011).
- Nariadení Komise (EU) č. 1205/2008 ze dne 3. prosince 2008, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES týkající se metadat. Česká verze z Úředního věstníku Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:326:0012:0030:CS:PDF> (4. 11. 2011).
- Nariadení Komise (EU) č. 976/2009 ze dne 19. října 2009, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o síťové služby. Česká verze z Úředního věstníku Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:274:0009:0018:CS:PDF> (4. 11. 2011).
- Nariadení Komise (EU) č. 268/2010 ze dne 29. března 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o poskytnutí přístupu k sadám prostorových dat a službám prostorových dat členských států orgánům a subjektům Společenství za harmonizovaných podmínek. Česká verze z Úředního věstníku Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:083:0008:0009:CS:PDF> (4. 11. 2011).
- Nariadení Komise (EU) č. 1088/2010 ze dne 23. listopadu 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o služby stahování dat a transformační služby [česká verze z Úředního věstníku Evropské unie], <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:323:0001:0010:CS:PDF> (4. 11. 2011).
- Nariadení Komise (EU) č. 1089/2010 ze dne 23. listopadu 2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat. Česká verze z Úředního věstníku Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:323:0011:0102:CS:PDF> (4. 11. 2011).
- Nariadení Komise (EU) č. 102/2011 ze dne 4. února 2011, kterým se mění nařízení (EU) č. 1089/2010, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokud jde o interoperabilitu sad prostorových dat a služeb prostorových dat. Česká verze z Úředního věstníku Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:031:0013:0034:CS:PDF> (4. 11. 2011).
- Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2007/2/ES ze dne 14. března 2007 o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství. Česká verze z Úředního věstníku Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:108:0001:01:CS:HTML> (25. 3. 2011).
- Úřední věstník Evropské unie, <http://eur-lex.europa.eu/JOIndex.do?ihmlang=cs> (17. 11. 2011).
- Vyhláška č. 103/2010 Sb., o provedení některých ustanovení zákona o právu na informace o životním prostředí, [http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=103%2F2010](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=103%2F2010) (17. 11. 2011).
- W3C (1996): Extensible Markup Language (XML), <http://www.w3c.org/xml>.
- Zákon č. 123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí, ve znění pozdějších předpisů, [http://portal.gov.cz/wps/WPS\\_PA\\_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=123%2F1998](http://portal.gov.cz/wps/WPS_PA_2001/jsp/download.jsp?s=1&l=123%2F1998) (17. 11. 2011).

## Summary

### GEOGRAPHIC INFORMATION IN THE AGE OF THE INSPIRE DIRECTIVE: DISCOVERY, DOWNLOAD AND DATA USE FOR GEOGRAPHICAL RESEARCH

Geographic information has always been crucial for research in a wide variety of sciences within and beyond Geography. At the same time, methods of current Web search engines are only partly suitable for efficient discovery of geographic information. The main difference between geographic and other data is the spatial dimension of the geographic data. For that reason it is not possible to search for geographic data for a certain area using search engines such as Google, Yahoo, Seznam, etc. Furthermore, such a limitation of geographic information discovery limits the re-use of geographic information.

To deal with this problem, the European Commission started the initiative called INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe). This initiative was transformed in 2007 into the Directive of the European Commission and the Council with designation 2007/2/EC. This Directive was transposed into national legal systems of the EU (European Union) Member states between 2007 and 2009. The Directive itself contains the general concept, while more detailed information may be found in the corresponding Commission Regulations addressing specific issues, as well as in the underlying technical guidelines. These are, so far, interoperability of spatial data, metadata of spatial data and services, data and service sharing, network services. The Directive defines 34 spatial data themes covering a wide range from coordinate reference systems, cadastral parcels, transport networks, hydrography, land cover, orthoimagery, soil, human health and safety, natural risk zones, habitats and biotopes, energy resources, and many others.

The INSPIRE concept of geographic data follows an object-oriented approach of modelling the entities of the real world. This means that one or more application schemas covering each specific point of view(s) on the domain are created. Each application schema then contains explicit definitions of feature types, their aggregation into classes, attributes of feature types, domains of these attributes, etc. The primary aim is to develop a model which will ensure interoperability and harmonisation within each spatial data topic. Each application schema is offered in a number of ways, such as through a UML (Unified Modelling Language) class diagram, feature catalogue, XSD (eXtensible Stylesheet Document), and, of course, textual descriptions. Besides the application schemas themselves, the concept of INSPIRE geographic data also includes related aspects. These are definitions of the reference systems (coordinate, vertical as well as temporal), quality of geographic data, metadata and many others. On the other hand, common issues for all spatial data topics are written in the Generic Conceptual Model (GCM) document, which comprises definitions of unique identifiers for geographic data, explicit definition of data types, principles of network application schemas, multi-lingual geographic information, etc. The most important aspects of both, application schemas and implementation impacts of GCM, are described as the main topic of this article.

Geographic data, as well as services working with geographic data, always have to be accompanied by INSPIRE metadata. The importance of metadata, in the XML (eXtensible Markup Language) format, is highlighted by its necessity for the discovery process within INSPIRE network services.

INSPIRE network services represent a group of four kinds of services tied the management of geographic data: discovery, view, download and transformation services. Discovery services allow one to search for geographic data and services based on the full-text, spatial and temporal queries that are executed on the above mentioned metadata. The results of searching are again the metadata. It is possible to find information about the data provider, origin, date of creation, keywords, fees, scale, etc. The metadata also contain relevant links for other services. One link may lead to the viewing service that is a modification of OGC (Open Geospatial Consortium) Web Map Service (WMS). As such, a view service may be connected with WMS support by a Geographic Information System. Geographic data in PNG and GIF formats may then be previewed. Another link from the metadata may lead to a download service. This service may be in two main forms; a Web service or direct access, for



example, of pre-prepared files of spatial data in an archive. Transformation services described in this article are divided into two main categories; transformation services for coordinate transformations and transformation services for content transformations.

One of the sections describes a model case of searching for geographic data and services on the INSPIRE geoportal in an area of interest on the Czech, Slovak and Austrian borders. The model case goes through the discovery process, finding more information about the geographic data and services acquired, previewing the geographic data and finally downloading.

The complexity of INSPIRE may be documented by the following numbers: almost 500,000 (November 2011) discoverable spatial data sets and dataset series, as well as more than 200 network services for 12 spatial data topics. Application schemas for INSPIRE Annex II and III spatial data themes are about to be finished in mid-2012. The conclusion of this article also discusses plans for the future of the infrastructure.

Fig. 1 – Structure of the INSPIRE concept and related documents; simplified view. Description of the components is written in the text.

Fig. 2 – Selected elements of the real world that appear in the spatial (geographic) data topic of hydrography. Adopted from the “hydrography” data specification.

Fig. 3 – Expression of the selected objects of hydrography spatial data topic in UML.

Fig. 4 – Example of searching possibilities for the INSPIRE geoportal at <http://inspire-geoportal.ec.europa.eu/> as the starting point for discovery of geographic information within the European Community.

*Pracoviště autora: Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav, Kotlářská 2, 611 37 Brno; E-mail: tom@mail.muni.cz.*

*Do redakce došlo 1. 12. 2011; do tisku bylo přijato 16. 12. 2012.*

#### **Citační vzor:**

ŘEZNÍK, T. (2013): Geografická informace v době směrnice INSPIRE: nalezení, získání a využití dat pro geografický výzkum. *Geografie*, 118, č. 1, s. 77–93.