

POHLED DO ZÁKULISÍ IMPLEMENTACE INSPIRE TÉMATU BUDOVY (BU) NA ČÚZK

Michal MED

¹ Český úřad zeměměřický a katastrální, Pod sídlištěm 1800/9, 18911, Praha 8, Česká republika
michal.med@cuzk.cz

Abstrakt

Proces implementace směrnice INSPIRE je pro každé téma trochu jiný, ale v hlavních bodech se implementace jednotlivých témat v podstatě shoduje. Pod pokličku celého procesu od příprav až po publikaci prostřednictvím síťových služeb lze nahlédnout na praktickém a aktuálním případě implementace tématu Budovy z Přílohy II směrnice. Na začátku celého procesu přípravy stojí analýza Datových specifikací. Nejvíce práce poté zabírá příprava transformace dat mezi Informačním systémem katastru nemovitostí, Informačním systémem územní identifikace a Publikační databází a další transformace dat Publikační databáze do struktury GML dle XSD schémat INSPIRE. Částečně je komplikací i to, že data pochází ze dvou zdrojů. Nespornou výhodou je to, že tak data obsahují více informací. Může se ale stát, že některá vlastnost bude zahrnuta v obou zdrojových databázích, ale pokaždé bude nabývat jinou hodnotu. V takovém případě je potřeba systémově rozhodnout, který zdroj má přednost. S přípravou transformace dat je spojená i tvorba vzorových GML souborů. Data harmonizovaná dle směrnice jsou poté distribuována prostřednictvím síťových služeb, které jsou, stejně jako data, opatřeny metadatovými záznamy.

Abstract

The process of implementation of the INSPIRE Directive is a little bit different for each theme, but the main operations of the implementation is essentially the same for various themes. The practical and current sample of the whole process of the implementation, from preparation to the publication, is shown on the example of implementing the theme Buildings (BU) from Annex II of the Directive. At the beginning of the whole process of preparations stands analysis of the Data Specifications. The most important part of work is designing data transformation from source database systems (Information system of cadastre of real estates and Information system of territorial identification) to Publication database and then transformation from Publication database to GML structure according to INSPIRE XSD schemas. Of course, the whole process encounters a few complications. The fact, that data comes from two sources, is the main complication. A clear advantage is that the data contains more information. But it may happen that the same information comes from both sources and each value is different. In this case it is needed to systematically decide which source has the priority. The preparation of data transformation is associated with creating sample GML files. After the whole process, harmonised data are distributed via INSPIRE network services which are, as well as the data fitted with metadata.

Klíčová slova: Budovy; GML; transformace dat; metadata; katastr nemovitostí

Keywords: Buildings; GML; Data Transformation; Metadata; Cadastre

ÚVOD

Implementace směrnice INSPIRE bezesporu patří mezi největší současné výzvy v geoinformatice. Přestože je postupně implementována již od roku 2009, kdy byla transponována do legislativy České republiky předpisem číslo 380/2009 Sb., který novelizuje zákon č.123/1998 Sb., o právu na informace o životním prostředí a zákon číslo 200/1994 Sb., o zeměměřictví. Implementace směrnice je prováděna po jednotlivých tématech, která mají svého gestora – organizaci, která se zabývá koordinací prací při implementaci. Zatímco některá témata jsou již naimplementovaná a jiná jsou uprostřed procesu, k mnoha tématům ještě nebyl přiřazen žádný gestor. Z těchto důvodů je důležité sdílet informace o průběhu implementace. Problémy vznikající v procesu implementace se mezi jednotlivými tématy nebudou zpravidla zásadně lišit. Sekcí centrální databáze byly zpracovány již tři témata prostorových dat: Parcely (CP), Adresy (AD) a Územní

správní jednotky (AU). Zeměměřický úřad zpracoval, zpracovává nebo spolupracuje na přípravě data služeb témat Souřadnicové referenční systémy, Zeměpisné soustavy souřadnicových sítí, Zeměpisná jména (GN), Dopravní sítě (TN), Vodstvo (HY), Chráněná území a nadmořská výška.



Problémy s koordinací vznikají i v resortu ČÚZK, proto se snažíme navzájem informovat o postupech prací, o možných komplikacích a předáváme si „best practices“. Stejným způsobem je důležité spolupracovat i s dalšími aktivními organizacemi zabývajícími se implementací INSPIRE. V tomto příspěvku je na základě postupu při implementaci tématu Budovy předveden postup prací, který by, s určitou mírou generalizace, měl posloužit jako obecný postup při implementaci tématu INSPIRE. Zároveň je ale vidět, že se pravidla pro implementaci neustále vyvíjí a mění – jen v mezičase mezi podáním přihlášky na seminář GIS Ostrava a psaním tohoto příspěvku byly na základě komunikace s JRC přehodnoceny některé závěry a implementace tématu Budovy se vydala trochu jiným směrem, než bylo původně zamýšleno.

Na podzim roku 2013 byla vydána nejnovější revidovaná verze Datové specifikace pro Budovy ve verzi 3.0, která se od svého předchůdce (verze 2.0) v mnoha bodech výrazně liší. Na jaře téhož roku, tedy před revizí, proběhla ze strany ČÚZK první analýza XSD schémat a dat v databázích ČÚZK, která určila jakým způsobem postupovat při implementaci. V té době Datová specifikace i XSD schémata procházely revizí ze strany Joint Research Center (JRC) při Evropské komisi. Revidovaná verze vyšla 10.12.2013, ovšem zatím bez platných XSD schémat, která jsou nezbytná pro validaci GML souborů s prostorovými daty. Revidovaná schémata byla vydána 25. Března 2014, ovšem ne všechna (viz dále).

Z další rozsáhlé analýzy, provedené během léta 2014 a zahrnující transformaci dat mezi databázemi i návrhy GML souborů, vzešly dva závěry:

- základní aplikační schéma pro Budovy je příliš ploché a nemá smysl se jím zabývat,
- rozšířené aplikační schéma pro Budovy není možné implementovat bez platných XSD souborů.

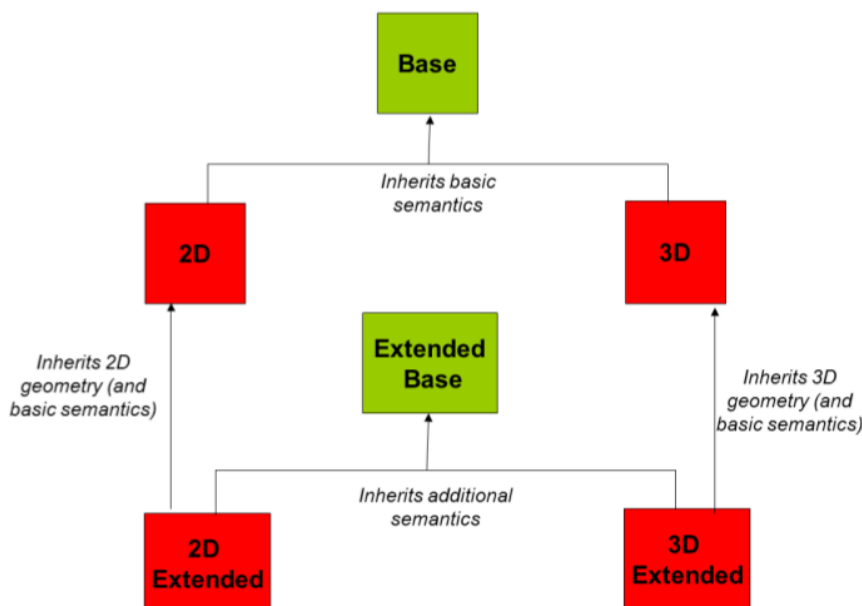
Ovšem i z této analýzy jsme získali užitečné výstupy: schémata použití pro jednotlivá aplikační schémata a řešení transformace dat mezi zdrojovými databázemi a publikační databází, ze které budou generovány GML soubory.

Současně s revizí tématu Budovy byly zrevidovány i témata z Přílohy I směrnice, mezi nimi i Adresy, Územní správní jednotky a Parcely. Řada změn dotýkající se již naimplementovaných témat bude provedena plošně a prvně bude testována právě při procesu implementace tématu Budovy. Z toho vyplývá, že v brzké době po implementaci tématu Budovy bude potřeba provést revizi témat, která jsou již v provozu.

1. ANALÝZA POŽADAVKŮ INSPIRE A DAT V DATABÁZÍCH ČÚZK

První fází procesu implementace je analýza Datových specifikací INSPIRE a porovnání požadavků na data s daty, která jsou k danému tématu dostupná. Analýza Datové specifikace pro téma Budovy přinesla trochu jiná zjištění než analýza Datových specifikací pro témata, která byla Sekcí centrální databáze řešena dříve. Především dává na výběr ze čtyř různých aplikačních schémat, která se liší typem geometrie a obsahem a hloubkou sémantických dat (Obr. 1). Geometrie může být buď dvourozměrná (polygon nebo definiční bod) nebo trojrozměrná (podle úrovně detailu definované Standardem OGC o CityGML). Data ve správě Sekce centrální databáze ČÚZK jsou všechna dvourozměrná. Sémantická data obsahují buď jednoduchý model obsahující pouze základní informace o budově jako je například počet podlaží nebo způsob využití.

Rozšířený sémantický model potom obsahuje dodatečné informace, jako jsou technickoekonomické atributy, vazby na objekty ostatních INSPIRE témat a další. Základní aplikační schéma je příliš ploché a k tomu, aby byly data a služby INSPIRE tématu Budovy použitelná i pro něco jiného než pouhé splnění požadavků Evropské komise, musí obsahovat minimálně vazby na prostorové objekty z INSPIRE témat Parcely a Adresy.



Obr. 1. Aplikační schémata pro INSPIRE téma Budovy

Problémem je však to, že XSD schéma pro aplikační schéma BuildingsExtended nebylo ještě vytvořeno. Během konzultací s Michaeliem Lutzem, který se zabývá datovými specifikacemi a technickými prostředky ve vývoji směrnice INSPIRE v Joint Research Center v italské Ispře jsem zjistil, že příprava XSD schémat není zatím plánována dříve než na rok 2016. V rámci dalších prací tedy bude potřeba zajistit tvorbu XSD schématu pro BuildingsExtended jinou cestou.

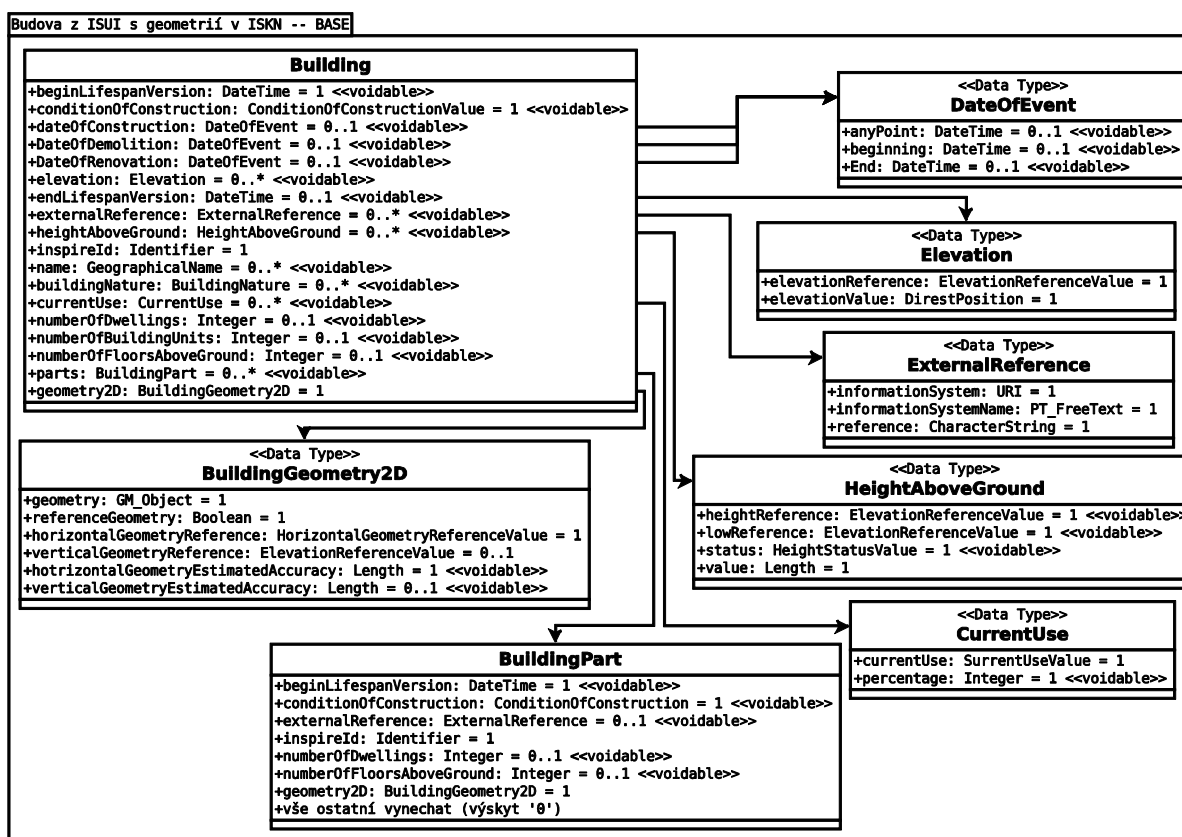
1.1 Původ dat

Výhodou všech témat, která byla prozatím implementována Sekcí centrální databáze, bylo to, že všechna data pocházela z jedné databáze. To ale pro většinu témat není pravidlem. Kolegové ze Zeměměřického úřadu se s tím již setkali a je to také jeden z důvodů, proč řada témat ještě nemá přiděleného gestora. Data, která je dle specifikací vhodné zahrnout do tématu Budovy, se nachází v databázích Informační systém katastru nemovitostí (ISKN), Informační systém územní identifikace (ISÚI) a Základní báze geografických dat (ZABAGED). Tam vzniká další problém – mezi objekty databází ISÚI a ISKN existuje vazba, neexistuje ovšem žádné propojení s databází ZABAGED. Sémantická data, která jsou zahrnuta v databázi ZABAGED by byla vhodná pro stanovení povahy budovy. Bohužel se, minimálně v první fázi implementace, budeme muset obejít bez nich. Data obsažená v databázi ZABAGED popisují skutečný stav (vznikají mimo jiné z ortofoto snímků). Oproti tomu databáze ISÚI a ISKN obsahují právně závazný stav – liší se tedy i počtem evidovaných budov.

Rozdíl mezi databázemi ISKN a ISÚI je v účelu sběru a uchování dat. Zatímco databáze ISKN slouží k evidenci objektů katastru nemovitostí a obsahuje tedy zpravidla plošnou geometrii budov, databáze ISÚI slouží k uchování prvků územní identifikace a obsahuje větší množství sémantických dat o objektech, jako jsou vazby na další prvky územní identifikace a technickoekonomické atributy. Geometrie budov by tedy v ideálním případě byla přebírána z ISKN, většina popisných dat bude v ideálním případě pocházet z databáze ISÚI. Tato data musí být transformována do publikační databáze, odkud jsou poté publikována ve formátu GML 3.2.1.

2. VZOROVÉ GML SOUBORY

Při implementaci předchozích INSPIRE témat byla dalším krokem tvorba vzorového GML souboru v souladu s XSD schématem. Vzhledem k tomu, že XSD schéma pro BuildingsExtended2D zatím neexistuje, byl vytvořen vzorový soubor GML podle XSD pro aplikační schéma BuildingsBase2D. Jako základ je to dostačující, protože aplikační schéma BuildingsExtended2D vychází ze základního schématu. Přestože rozšířené schéma nemá platné XSD schéma, v Datové specifikaci pro Budovy je kapitola Feature catalogue obsahující seznam *featureTypes* a jejich atributů, včetně kardinality a datových typů. Na základě katalogu je možné vytvořit XSD schéma. Jako podklad pro tvorbu GML souborů byly vytvořeny grafické modely (Obr. 2) a schémata použití (Obr. 3).



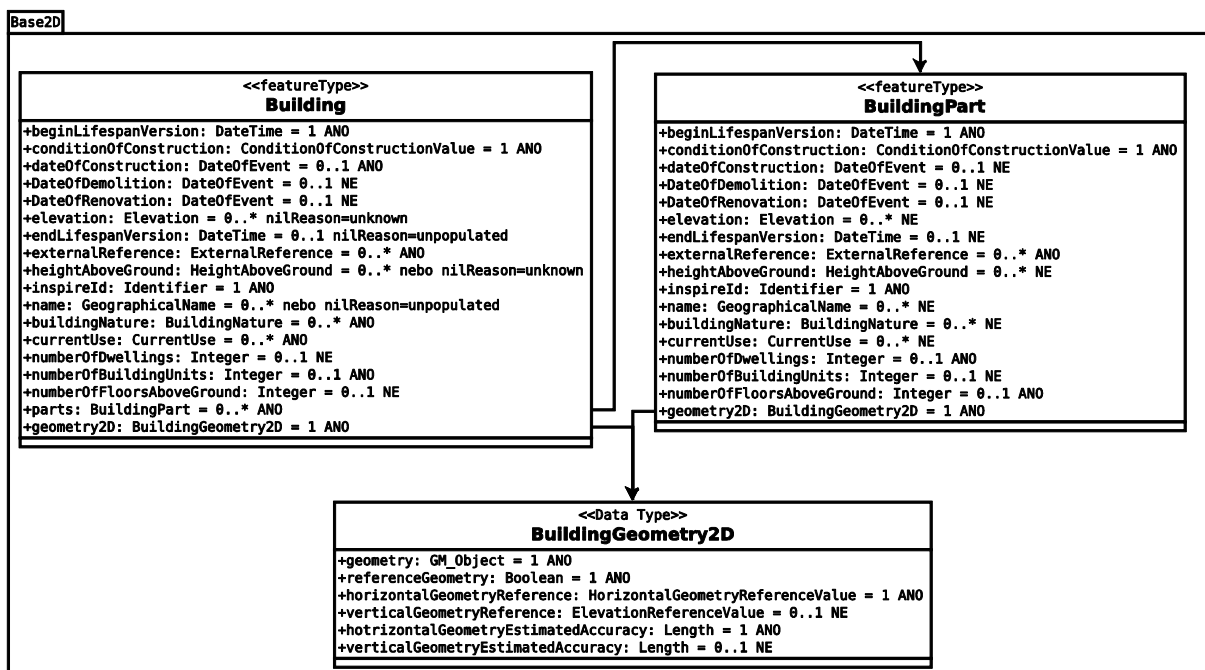
Obr. 3: Seznam atributů a datových typů pro aplikační schéma BuildingsBase2D

V modelu jsou znázorněny *featureTypes* Building a BuildingPart s výčtem atributů, jejich kardinalitou a popisem datových typů. Model vychází přímo z Datové specifikace pro budovy ve verzi 3.0. Schéma použití vychází z modelu a graficky znázorňuje výsledky analýzy požadavků INSPIRE a dat v databázích, která jsou vhodná k použití. U každého atributu je znázorněno, jestli bude implementován do národní datové sady. Model i schéma použití byly vytvořeny pro obě zvažovaná aplikační schémata – BuildingsBase2D i BuildingsExtended2D. Ukázky v textu jsou ale pouze z aplikačního schématu BuildingsBase2D. Je to proto, že model i schéma použití pro BuildingsExtended2D je složité a nevešlo by se na stránku.

Kromě hodnot atributů jsou v GML vazby vyjádřeny prostřednictvím číselníků a *codelistů* nebo samostatnými datovými typy. Vazby mezi jednotlivými *featureTypes*, ale i mezi různými datovými sadami jsou řešeny pomocí technologie XLink. Atributy, které jsou nepovinné, a nebudou obsaženy v národní datové sadě, jsou označeny příznakem *xsi:nil* s uvedeným důvodem. Přípustné důvody jsou tři: *unpopulated*, *unknown* a *withheld*. *Unpopulated* data nejsou součástí databáze spravované poskytovatelem, *unknown* značí to, že hodnota atributu není pro konkrétní objekt známa a *withheld* označuje utajovanou informaci.

Vytvořený vzorový GML soubor má sloužit, společně s modelem a schématem použití k vytvoření transformačních schémat mezi zdrojovými databázemi a GML strukturou. Ve skutečnosti má transformace několik kroků. V rámci práce na implementaci byla vytvořena schémata podrobně popisující transformaci

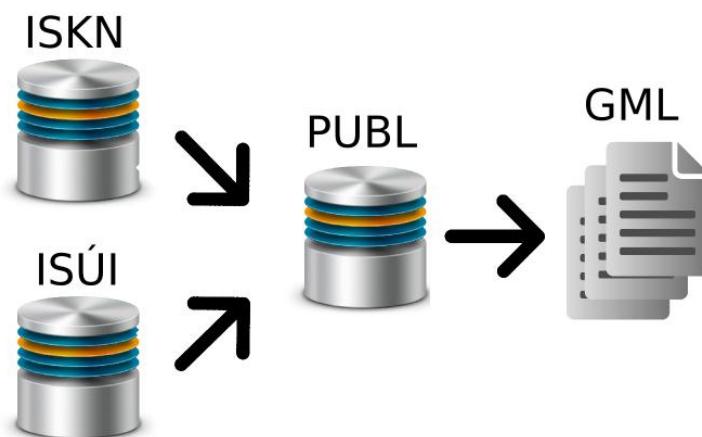
krok za krokem na úrovni atributů jednotlivých tabulek. Podrobná schémata jsou pro rozměry tohoto příspěvku příliš složitá, proto zde nejsou zobrazeny.



Obr. 4: Seznam atributů a datových typů pro aplikační schéma Base2D

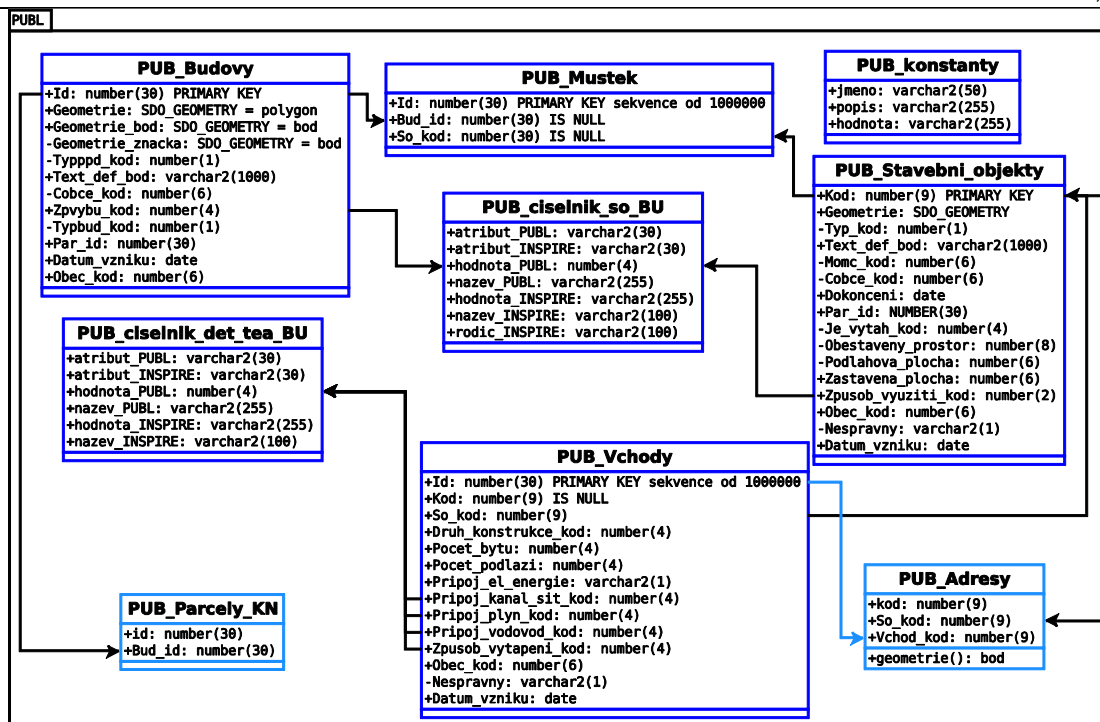
3. DATOVÁ TRANSFORMACE

Základním principem transformace dat je převod dat ze zdrojových databází do struktury GML(Obr. 5). Prvním krokem je transformace dat z databází ISKN a ISÚI do Publikační databáze. Ta vznikla za účelem publikace dat INSPIRE, Ale využívá se i k publikaci dalších datových sad, jako jsou Katastrální mapa nebo Územní jednotky. Z Publikační databáze jsou data transformována do struktury GML, která jsou dostupná buď prostřednictvím předpřipravených souborů publikovaných po územních celcích, například obcích (Adresy, Budovy) nebo katastrálních územích (Parcely), nebo prostřednictvím služby Web Feature Service.



Obr. 5: Postup transformace dat

Ve skutečnosti jsou podporovány dva druhy přístupu. Jeden umožňuje přímý přístup do databáze, odkud jsou data rovnou transformována do GML struktury. Druhým způsobem je tvorba WKB souborů z databáze. Pomocí WKB souborů je umožněno procházet data bez nutnosti přístupu k databázi. Z WKB souborů jsou poskytována data pro služby WFS a WMS v těch dotazech, které využívají filtraci prostřednictvím BoundingBoxu. Stejným způsobem jsou z databáze generovány i předpřipravené soubory GML.



Obr. 6: Tabulky v publikační databázi obsahující data o budovách

V tabulkách publikační databáze je víceméně zachována struktura dat ze zdrojových databází (Obr. 6) a to dokonce tak, že data z ISKN jsou transformována do jiné tabulky než data z ISÚI. Z pohledu INSPIRE je původ dat irelevantní a data do GML nejsou transformována přímo z tabulek, ale z pohledu, který byl za tímto účelem vytvořen. Kromě uspořádání dat do struktury dané INSPIRE jsou v pohledu hodnoty některých atributů z databází ISKN a ISÚI převedeny do hodnot odpovídajících číselníkům INSPIRE ve formě URI.

Kompletní přehled transformace atributů z tabulek databází ISKN a ISÚI do Publikační databáze, mapování dat z tabulek Publikační databáze do pohledu i transformace dat z pohledu do GML je znázorněn v transformačních schématech. Při transformaci dat do databáze i při mapování do pohledů bylo od začátku počítáno s tím, že v budoucnu bude určitě národní datová sada postavena nad aplikačním schématem BuildingsExtended2D. Protože se jedná o rozšíření, je možné z pohledů Publikační databáze publikovat GML data odpovídající oběma aplikačním schématům.

ZÁVĚR

Zpracování harmonizované národní datové sady v souladu s INSPIRE pokračuje tvorbou síťových služeb sloužících k publikaci dat. Zatímco návody pro implementaci datových sad jsou publikovány v dokumentech Datových specifikací [1], síťové služby mají Technické návody pro implementaci v rámci INSPIRE [2,3,4]. V souladu s těmito dokumenty budou data publikována prostřednictvím Stahovacích služeb, které jsou prováděné prostřednictvím WFS 2.0.0 (případně ATOM), k prohlížení dat slouží Prohlížecké služby reprezentované službou WMS 1.3.0. Datové sady i služby jsou dále opatřeny metadaty dle Technického návodu pro metadata [5] a ty jsou publikovány Katalogovou službou CSW 2.0.2.

Tím by povinnosti spojené s INSPIRE byly splněny. Pro doposud implementovaná témata byly vytvořeny Infostránky popisující data a služby uživatelům, kteří nejsou GIS odborníky. Infostránky budou vytvořeny i pro téma Budovy.

Článek na podobné téma jsem publikoval ve sborníku ke konferenci Digitální technologie v geoinformatické, kartografii a dálkovém průzkumu Země, na které příspěvek získal druhé místo. Další článek na podobné téma byl odeslán redakční radě časopisu Geodetický a kartografický obzor, kde v době psaní tohoto příspěvku čeká na schválení.

LITERATURA**Článek z konference:**

MED, Michal. Pozadí přípravy a publikace dat INSPIRE na ČÚZK. In: *DIGITÁLNÍ TECHNOLOGIE V GEOINFORMATICE, KARTOGRAFII A DÁLKOVÉM PRŮZKUMU ZEMĚ*. Praha: ČVUT v Praze, 2014, s. 7. ISBN 978-80-01-05598-4. Dostupné z: <http://gkinfo.fsv.cvut.cz/2014/sbornik2014.pdf>

Technické dokumenty:

D2.8.III.2_v3.0. *D2.8.III.2 INSPIRE Data Specification on Buildings - Technical Guidelines*. Version 3.0. European Comission Joint Research Center, 2013. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_BU_v3.0.pdf

Technical_Guidance_Download_Services_v3.1. *Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Download Services*. Version 3.1. Initial Operating Capability Task Force, 2013. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/Technical_Guidance_Download_Services_v3.1.pdf

Technical Guidance View Services v3.11. *Technical Guidance for the implementation of INSPIRE View Services*. Version 3.11. IOS Task Force for Network Services, 2013. Dostupné z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/TechnicalGuidance_ViewServices_v3.11.pdf

Technical Guidance Discovery Services v3.1. *Technical Guidance for the implementation of INSPIRE Discovery Services*. Version 3.1. IOS Task Force for Network Services, 2011. Dost. z: http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Network_Services/TechnicalGuidance_DiscoveryServices_v3.1.pdf

INSPIRE Metadata Implementing Rules: Technical Guidelines based on EN ISO 19115 and EN ISO 19119 v1.3, 2007. Dostupné z: http://inspire.ec.europa.eu/documents/Metadata/MD_IR_and_ISO_20131029.pdf

OGC 06-042. *OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification*. 1.3.0. Open Geospatial Consortium, 2006. Dostupné z: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416

OGC 09-025r1. *OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard*. 2.0.0. Open Geospatial Consortium, 2010. Dostupné z: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=39967

OGC 07-006r1. *OpenGIS Catalogue Service Implementation Specification*. 2.0.2. Open Geospatial Consortium, 2007. Dostupné z: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=20555

OGC 09-026r1. *OpenGIS Filter Encoding 2.0 Encoding Standard*. 2.0.0. Open Geospatial Consortium, 2010. Dostupné z: http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=39968

Další dostupná literatura:

Geodetický a kartografický obzor: odborný a vědecký časopis Českého úřadu zeměměřického a katastrálního a Úřadu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky. Praha: Vesmír.

Odkaz na www stránku:

JOINT RESEARCH CENTER. *INSPIRE: WELCOME TO INSPIRE* [online]. ISPRA, 2014, 2014[cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://inspire.ec.europa.eu/>

Infostránky INSPIRE. [online]. [cit. 2014-12-10]. Dostupné z: <http://services.cuzk.cz/doc/inspire>