

TESTOVANIE VYHLADÁVACÍCH A ZOBRAZOVACÍCH SLUŽIEB PODĽA INSPIRE POŽIADAVIEK

Tomáš KLIMENT, Dušan CIBULKA¹

¹ Katedra geodetických základov, Stavebná fakulta,

STU, Radlinského 11, 81368, Bratislava, Slovensko

{*tomas.kliment, dusan.cibulka*}@stuba.sk

Abstrakt

Implementácia smernice INSPIRE poskytuje názorný a praktický príklad zavádzania infraštruktúry pre priestorové informácie do spoločnosti. Minulým rokom sa odštartovala tretia a najrozsiahlejšia fáza celej myšlienky, ktorú v sebe INSPIRE nesie a síce jej pilotná implementácia. Prvým z komponentov, ktorých sa implementácia dotýka už naplno sú dáta, ich metadáta a sieťové služby. Konkrétne vyhľadávacie a zobrazovacie služby. Sieťové služby predstavujú hlavnú hnaciu silu, celej infraštruktúry, pretože umožňujú (meta) dáta distribuovať od ich producentov ku konzumentom v rámci Webu. Na to, aby bola táto distribúcia harmonizovaná, je potrebné stanoviť určité pravidlá, ako sa majú tieto služby správať a čo majú v akej forme poskytovať. INSPIRE definuje tieto pravidlá v rámci tzv. vykonávacích predpisov pre jednotlivé sieťové služby. Základom pre definíciu týchto pravidiel sú existujúce štandardy z domény geografických informácií definované hlavnými štandardizačnými organizáciami ISO (International Standardization Organization) a OGC (Open Geospatial Consortium). INSPIRE v rámci týchto pravidiel špecifikuje (najmä rozširuje) rozhrania týchto služieb, čo znamená aké operácie a ich parametre má každá služba implementovať. Ďalším pravidlom, ktoré by mala každá sieťová služba zapojená do infraštruktúry spĺňať, je kvalita služby, kde INSPIRE definuje 3 parametre kvality a síce Výkonnosť, Kapacitu a Dostupnosť. Pre každý parameter definujú vykonávacie predpisy pre sieťové služby presné požiadavky, ktoré musí služba spĺňať. Cieľom príspevku je zdefinovať testovacie procedúry pre vyhľadávaciu a zobrazovaciu službu podľa požiadaviek definovaných INSPIRE. Jednotlivé testy budú následne realizované na implementáciách sieťových služieb z dielne open source softvérov. Hlavná idea je návrh a implementácia testovacej linky, kde bude možné tieto testy realizovať jednoduchou cestou, s vysokou úrovňou automatizácie celého procesu ako aj s možnosťou vzdialeného prístupu k linke. Do prípadov použitia linky v budúcnosti prichádza aj dlhodobé testovanie sieťovej služby pre sledovanie dostupnosti.

Kľúčové slová: INSPIRE, vykonávacie pravidlá, vyhľadávacia služba, zobrazovacia služba, testovacia procedúra, testovacia linka

Keywords: INSPIRE, implementing rules, discovery service, view service, testing procedure, testing tool

ÚVOD

Vyhľadávacia a zobrazovacia služba patria medzi prvé zo sieťových služieb, ktoré sa v implementačnej fáze smernice INSPIRE budú v roku 2011 reportovať Európskej komisii. Vyhľadávacia služba (VS) umožňuje používateľovi infraštruktúry geodáta vyhľadávať, hodnotiť a vyberať tie najvhodnejšie podľa jeho špecifických potrieb. Tu používateľ ešte ale pracuje s popisom týchto dát, čiže metadátami. Pre následné zobrazenie týchto dát slúži potom zobrazovacia služba (ZS), ktorá umožňuje jednotlivé geoprvky zobraziť na mape. Umožňuje taktiež zobraziť informácie (atribúty) k jednotlivým geoprvkom. Každá priestorová dátová infraštruktúra pozostáva z veľkého množstva takýchto, ako aj ďalších sieťových služieb pre prácu s geodátami. Aby bola dosiahnutá interoperabilita medzi jednotlivými službami a klientmi je potrebné tieto služby implementovať podľa vopred stanovených pravidiel, štandardov, technických usmernení a špecifikácií.

Príspevok sa venuje analýze požiadaviek definovaných v jednotlivých INSPIRE dokumentoch od samotnej smernice, cez vykonávacie pravidlá až po technické usmernenia pre VS a ZS. Medzi základné okruhy

požiadaviek implementácie pre INSPIRE sieťové služby môžeme zdefinovať povinné operácie, parametre operácií, metadáta služieb, kvalitu služieb, otázky multilinguality, pre VS minimálne vyhľadávacie kritéria, pre ZS podporované súradnicové systémy prípadne formáty.

Hlavným cieľom príspevku bolo navrhnúť na základe požiadaviek definovaných v INSPIRE relevantnej dokumentácii pilotnú testovaciu procedúru a testovaciu linku s čo možno najväčšou mierou efektivity a automatizácie. Pilotná testovacia procedúra bola vykonaná na VS a ZS implementovanej na našom pracovisku a to z dielne open source nástrojov.

MATERIAL A METÓDY

INSPIRE požiadavky na vyhľadávaciu službu

Požiadavky na každú VS, ktorá bude zapojená do INSPIRE sú definované v smernici všeobecne v Kapitole IV – Sieťové služby v článkoch 11 a 12 (INSPIRE, 2007). Širšie sú tieto požiadavky definované vo vykonávacích pravidlách pre sieťové služby (INSPIRE, 2009). Tento dokument definuje množinu 17 metadátových elementov (tab.1), na ktoré je možné sa pomocou klienta dopytovať. Tieto elementy je možné kombinovať na vytváranie tzv. „multi-term queries“ s využitím logických, relačných a priestorového operátora prienik (intersect).

Tab. 1 Minimálne vyhľadávacie kritéria definované INSPIRE (INSPIRE, 2009)

Metadátové elementy	Kľúčové slovo	Priestorové rozlíšenie	Podmienky uplatňované na prístup a využívanie
	Tematická kategória	Špecifikácia	Obmedzenia prístupu verejnosti
	Druh služby priestorových dát	Stupeň	Zodpovedná strana
	Pôvod	Geografické ohraničenie	Úloha zodpovednej strany
	Kľúčové slovo	Jazyk metadát	Podmienky uplatňované na prístup a využívanie
	Názov zdroja Jedinečný identifikátor zdroja	Obsah zdroja Časové referencie	Druh zdroja

V ďalšej časti dokument definuje operácie, ktoré musí mať služba implementované a je možné ich pomocou vzdialeného klienta vyvolávať. V tab.2 sa nachádza zoznam operácií ako aj požiadavka na ich implementáciu.

Tab. 2 Operácie INSPIRE VS definované INSPIRE (INSPIRE, 2009)

Operácia	Požiadavka	Operácia	Požiadavka
Získať metadáta vyhľadávacej služby	Povinná	Publikovať metadáta Vkladanie, Výber	Podmienená Aspoň jedna z alternatív povinná
Vyhľadať metadáta	Povinná	Prepojiť vyhľadávaciu službu	Povinná

V tab. 2 sú uvedené jednotlivé operácie definované sémantikou INSPIRE, ktoré ale vychádzajú z OGC definícií operácií pre katalógovú službu definovaných v rámci implementačnej špecifikácie (CSW OGC, 2007), resp. ISO Aplikačného profilu (CSW ISO AP, 2007). Pre každú operáciu sú ešte vo vykonávacích pravidlách uvedené parametre požiadavky (request), ktorú klient posiela na službu a odpovede (response), ktorú klient prijíma od služby. Okrem uvedených požiadaviek definujú IR aj parametre kvality pre službu, konkrétne Výkonnosť (doba odpovede je v bežnej situácii najviac 3s), Kapacita (30 „kladne“ vybavených simultánných požiadaviek za sekundu s ohľadom na parameter výkonnosť) a Dostupnosť (pravdepodobnosť dostupnosti služby je 99%).

Vyššie popísané požiadavky sú zadefinované v dokumentoch, ktoré tvoria legislatívny rámec a definujú čo sa má implementovať. Pre potreby praktickej implementácie pracoviská Európskej komisie vyvíjajú technické dokumenty, ktoré slúžia ako podpora pre implementáciu a netvorí legislatívny rámec. Pre vyhľadávacie služby sa v súčasnosti pracuje na úpravách verzie 2.12 Technických usmernení (TG, 2010). Začiatkom roka 2011 majú byť vydané usmernenia verzie 3.0. Obsahom týchto usmernení je presná definícia jednotlivých parametrov s ukážkami XML fragmentov pre požiadavky a odpovede ako aj mapovanie na OGC a ISO súvisiace referenčné štandardy. Ďalej sú definované aj požiadavky na multilinguálnosť a to na strane samotnej služby ako aj jej obsahu (Metadát).

Implementácia VS pre INSPIRE vychádza zo špecifikácie (CSW ISO AP, 2007), kde je ale potrebné rešpektovať niektoré požiadavky, ktoré ju rozširujú, alebo zužujú, napr. v aspektoch operácií (tab.2), vyhľadávacích kritérií (tab.1), multilinguálnosti (požiadavka pre vyhľadávanie metadát sa posielala aj s definíciou jazyka a služba musí odpovedať aj pri neexistencii záznamov v požadovanom jazyku; v rámci capabilities dokumentu je uvedený zoznam podporovaných jazykov pre vyhľadávacie kritériá ako aj link na jazykovú mutáciu samotného dokumentu).

Poslednou časťou, ktorá nesúvisí so službou ale jej obsahom sú požiadavky na samotné metadáta, ktoré musia byť v súlade s vykonávacími pravidlami INSPIRE (INSPIRE, 2008) a štandardmi ISO19115/19119/19139 pre metadáta priestorových dát a služieb (ISO, 2003; 2005; 2007).

INSPIRE požiadavky na zobrazovaciu službu

Podobne ako pri VS, aj ZS sú všeobecne definované v kapitole IV smernice (INSPIRE, 2007) a širšie požiadavky sú zakotvené vo vykonávacích pravidlách (INSPIRE, 2009). Špecifikácia INSPIRE zobrazovacích služieb vychádza zo špecifikácie OGC WMS (Web Map Service) resp. ISO 19128. Operácie ZS sú uvedené v tabuľke 3.

Tab. 3 Operácie INSPIRE ZS definované INSPIRE (INSPIRE, 2009)

Operácia	Požiadavka	Operácia	Požiadavka
Získať metadáta zobrazovacej služby	Povinná	Prepojiť zobrazovaciu službu	Povinná
Získať mapu	Povinná		

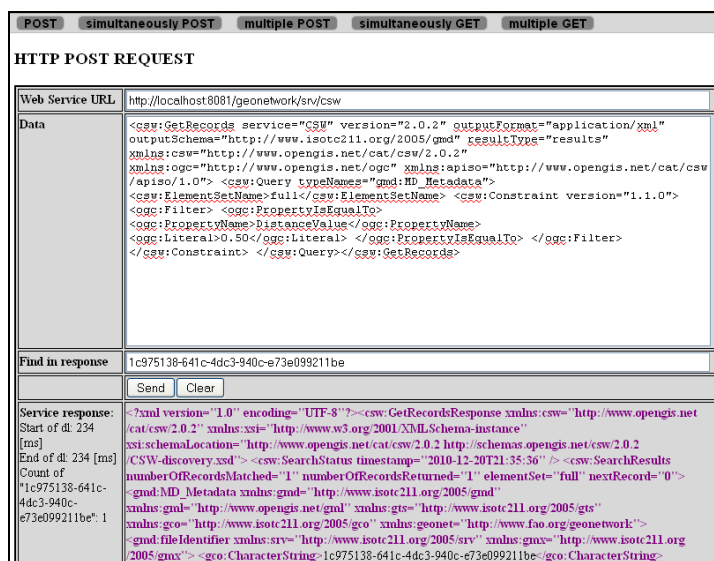
Odpoveď na operáciu Získať metadáta ZS musí obsahovať metadáta služby, metadáta operácií, jazyky a metadáta vrstiev. Metadáta služby musia zahŕňať aspoň INSPIRE metadátové elementy ZS. Metadáta operácií popisujú operácie ZS a musia obsahovať aspoň popis dát a sieťovú adresu každej operácie. Musia byť poskytované dva jazykové parametre. Parameter Jazyk odpovede indikuje prirodzený jazyk použitý v parametroch odpovede Získať metadáta ZS. Parameter Podporované jazyky obsahuje zoznam prirodzených jazykov podporovaných ZS. Pre každú vrstvu sú povinné metadátové elementy názov zdroja, abstrakt zdroja, kľúčové slová, geografické ohraničenie a unikátny identifikátor zdroja. Ďalej sú pre každú vrstvu povinné špecifické parametre meno, zoznam súradnicových referenčných systémov, zoznam štýlov, URL (Uniform Resource Locator) legendy a dvojice rozmerov. Povinne podporované parametre žiadosti Získať mapu sú mená vrstiev, zoznam štýlov súradnicový referenčný systém mapy, ohraničenie, šírka a výška obrázku mapy, formát obrázku, jazyk odpovede, dvojica rozmerov. Povinne podporované súradnicové systémy sú definované v Prílohe I, bod 1 smernice. Povinne podporovaný formát obrázkov máp je PNG (Portable Network Graphics) alebo GIF (Graphics Interchange Format).

Pokiaľ ide o kvalitu, sú definované rovnaké parametre ako pri VS. Výkonnosť predstavuje, pre 470 kilobajtový obrázok, schopnosť odpovedať, zaslaním počítačovej odpovede na požiadavku GetMap, do 5 sekúnd pri normálnej situácii. Normálna situácia predstavuje obdobie mimo najvyššieho zaťaženia. To je stanovené na 90% času. 470 kilobajtový obrázok je napríklad obrázok s rozlíšením 800 x 600 pixlov a s farebnou hĺbkou 8 bitov. Kapacita definuje, že minimálny počet súčasne obslužených žiadostí zobrazovacej služby, podľa parametra výkonnosť služby, musí byť 20 za sekundu. Dostupnosť predstavuje pravdepodobnosť dostupnosti sieťových služieb, ktorá musí byť 99% (INSPIRE, 2009).

Návrh a tvorba testovacej linky

Pre potreby testovania sieťových služieb bola navrhnutá a realizovaná pilotná verzia webového nástroja (obr.1). Softvér napísaný v jazyku Java a JSP (Java Server Pages) umožňuje viacnásobne a simultánne odosielať žiadosti HTTP (Hypertext Transfer Protocol) GET a POST. Program sa umiestňuje do Java kontajnera, umožňuje testovanie vzdialených webových služieb, ale aj služieb daného počítača prostredníctvom slučky localhost. Nástroj podporuje päť rozhraní pre odosielanie žiadostí HTTP:

- POST jednorázovo, meria sa čas odpovede služby. Porovnávaním reťazcov umožňuje určiť počet výskytov zvoleného výrazu v odpovedi služby.
- POST viacnásobne, jednotlivé žiadosti sú nakonfigurované vo vstupnom XML súbore. Žiadosti sú odosielané v cykle a meria sa čas od odoslania žiadosti po začiatok sťahovania odpovede a od odoslania žiadosti po úplne stiahnutie odpovede. Odpovede služieb sú spolu s časom zobrazované v prehľadnej tabuľke. Umožňuje určiť počet výskytov zvoleného výrazu.
- POST simultánne, jednotlivé žiadosti sú nakonfigurované v rovnakom vstupnom XML súbore ako pri prechádzajúcom spôsobe. Nástroj v tomto prípade meria čas odpovede simultánne odoslaných žiadostí.
- GET viacnásobne, jednotlivé žiadosti sú nakonfigurované vo vstupnom XML súbore. Žiadosti sú odosielané v cykle a meria sa čas od odoslania žiadosti po začiatok sťahovania odpovede a od odoslania žiadosti po úplne stiahnutie odpovede. Odpovede služieb sú spolu s časom zobrazované v prehľadnej tabuľke. Umožňuje určiť počet výskytov zvoleného výrazu.
- GET simultánne, jednotlivé žiadosti sú nakonfigurované v rovnakom vstupnom XML súbore ako pri prechádzajúcom spôsobe. Nástroj v tomto prípade meria čas odpovede simultánne odoslaných žiadostí.



Obr. 1 GUI webového nástroja pre testovanie webových služieb

Testovanie vyhľadávacej služby

Na testovanie VS sme využili vyššie popísanú testovaciu linku. Na praktické testovanie sme zvolili katalógovú službu implementovanú programom GeoNetwork, verzia 2.6.1 (<http://geonetwork-opensource.org/docs.html#version-2-6-1>). Testovanie prebiehalo pod operačným systémom Windows XP na počítači so štandardnými hardvérovými špecifikáciami. Testovali sme nasledovné požiadavky na VS definované v (INSPIRE, 2009):

- Testovanie minimálnych vyhľadávacích kritérií – testovanie pozostávalo z vytvorenia konfiguračného XML súboru (configFile.xml), kde sme definovali požiadavky (Vyhľadať metadáta) na službu podľa jednotlivých vyhľadávacích kritérií definovaných vykonávacími pravidlami. Išlo o operácie GetRecords

definovanú (CSW ISO AP, 2007). Vytvorili sme referenčný metadátový záznam voči ktorému sme tieto kritéria testovali. Hodnota vyhľadávacieho kritéria bola zadaná podľa hodnoty v tomto zázname. V konfiguračnom súbore sme zadefinovali reťazec identifikátora tohto záznamu (fileIdentifier), ktorý sa v odpovediach mal zhodovať, keďže sme ako odpoveď mali dostať vždy ten istý referenčný metadátový záznam. Segment z konfiguračného súboru sa nachádza na obr. 2.

```
<!--Discover metadata from the catalogue particularly regarding to INSPIRE queryables-->
<!--Queryable RESOURCE TITLE-->
  <request>
    <id>3</id>
    <url>http://localhost:8081/geonetwork/srv/csw</url>
    <data>
      <csw:GetRecords service="CSW" version="2.0.2" outputFormat="application/xml" outputSchema=
        "http://www.isotc211.org/2005/gmd" resultType="results" xmlns:csw="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2" xmlns:ogc
        ="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:apiso="http://www.opengis.net/cat/csw/apiso/1.0"> <csw:Query typeName=
        "gmd:MD_Metadata"> <csw:ElementSetName>full</csw:ElementSetName> <csw:Constraint version="1.1.0"> <ogc:Filter>
        <ogc:PropertyIsEqualTo> <ogc:PropertyName>Title</ogc:PropertyName> <ogc:Literal>vlnal_BA</ogc:Literal>
        </ogc:PropertyIsEqualTo> </ogc:Filter> </csw:Constraint> </csw:Query></csw:GetRecords>
      </data>
      <find>1c975138-641c-4dc3-940c-e73e099211be</find>
    </request>
  </!--Queryable RESOURCE ABSTRACT-->
  <request>
    <id>4</id>
    <url>http://localhost:8081/geonetwork/srv/csw</url>
    <data>
      <csw:GetRecords service="CSW" version="2.0.2" outputFormat="application/xml" outputSchema=
        "http://www.isotc211.org/2005/gmd" resultType="results" xmlns:csw="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2" xmlns:ogc
        ="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:apiso="http://www.opengis.net/cat/csw/apiso/1.0"> <csw:Query typeName=
        "gmd:MD_Metadata"> <csw:ElementSetName>full</csw:ElementSetName> <csw:Constraint version="1.1.0"> <ogc:Filter>
        <ogc:PropertyIsEqualTo> <ogc:PropertyName>Abstract</ogc:PropertyName> <ogc:Literal>Dataset zobrazuje mapu

```

Obr. 2 Segment z XML konfiguračného súboru

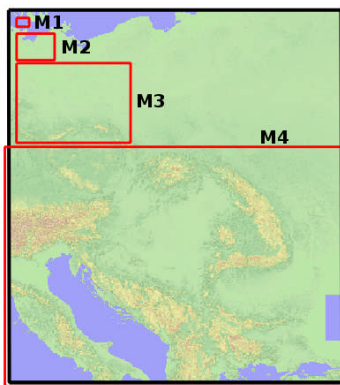
- Testovanie operácii VS – testovali sme INSPIRE operácie Získať metadáta VS, Vyhľadať metadáta, Upraviť a Zhromaždiť metadáta (Publikovať metadáta). Použili sme ten istý konfiguračný súbor ako pri testovaní vyhľadávacích kritérií, len sme ho rozšírili o ďalšie operácie. Operáciu Upraviť metadáta sme testovali ako Transaction/Update (CSW ISO AP, 2007). Operáciu Zhromaždiť metadáta sme testovali ako GetRecords operáciu (CSW ISO AP, 2007) pre vyhľadanie a získanie celého obsahu katalógu. Operáciu Získať metadáta VS sme testovali ako GetCapabilities definovanú v (CSW ISO AP, 2007).
- Testovanie kvality služby – testovali sme výkonnosť a kapacitu VS. Použili sme ten istý konfiguračný súbor, len sme ho rozšírili o 5 požiadaviek, aby sme splnili definovaných 30 simultánnych požiadaviek. Testovací nástroj meral postupne čas odpovedí posielaných sériovo (Výkonnosť) a potom simultánne (Kapacita).

Testovanie zobrazovacej služby

Na praktické testovanie bola zvolená ZS, ktorá spĺňala špecifikáciu WMS 1.3.0. Z toho vyplýva, že nespĺňala niektoré náležitosti, ktoré sú od INSPIRE ZS požadované. Služba bola realizovaná programom Mapserver verzie 5.6.5, s operačným systémom Windows XP. Hardvérová špecifikácia počítača, na ktorom bola služba umiestnená je Pentium Dual-Core E5200 2,50 GHz, 3,18 GB RAM.

Koncový bod služby je <http://147.175.80.125/cgi-bin/mapserv.exe?map=/OSGeo4W/apps/srtm/srtm.map>. Služba obsahovala rastrovú vrstvu formátu GeoTIFF s vytvorenými pyramídami a s vnútornými dlaždicami. Išlo o vizualizáciu rastrového digitálneho výškového modelu SRTM (Shuttle Radar Topography Mission). Rozlíšenie celého záujmového územia bolo 20280 x 22736 pixlov. Išlo o územie s geografickým ohraničením 10, 40, 30, 55 stupňov zemepisnej dĺžky a šírky. Testované boli požiadavky kladené na operácie Získať metadáta zobrazovacej služby a Získať mapu a tiež parametre kvality výkonnosť a kapacita.

Kvalita služby sa testovala simultánnym a viacnásobným odosielaním žiadostí Získať mapu (GetMap). Zaznamenávaný bol čas od odoslania žiadosti do začiatku sťahovania odpovede. Veľkosť žiadaných máp bola v rozmedzí od 250-650 KB. Žiadosti boli zvolené tak, aby pokrývali celé záujmové územie so štyrmi veľkosťami geografického ohraničenia žiadanej mapy. Tie sú symbolicky znázornené na obr. 3. Červenou farbou sú znázornené štyri ohraničenia a čiernou farbou je znázornená veľkosť celého záujmového územia.



Obr. 3 Schéma veľkostí testovaných geografických ohraničení

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Príspevok v tejto časti poskytuje výsledky z testovania VS a ZS voči požiadavkám definovaným INSPIRE.

Pri VS sme testovali jednotlivé operácie, vyhľadávacie kritéria a kvalitu služby. Išlo o testovanie vyhľadávacej služby implementovanej riešením Geonetwork opensource. Služba bola testovaná na slučke localhost, čiže sme eliminovali výkonnostné vplyvy siete. Výsledky testovania minimálnych vyhľadávacích kritérií sú zobrazené na obr. 4.

3	140	156	1	
4	172	172	1	
5	296	312	1	
6	156	156	1	
7	109	109	0	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><cs:sw:GetRecordsResponse xmlns:cs="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2 http://schemas.opengis.net/csw/2.0.2/CSW-discovery.xsd"><cs:SearchStatus timestamp="2010-12-26 T22:50:10" /><cs:SearchResults number OfRecordsMatched="0" number OfRecords Returned="0" element Set="full" nextRecord="0" /></cs:sw:GetRecordsResponse>
8	156	156	1	
9	156	156	1	
10	156	172	1	
11	172	172	1	
12	156	156	1	
13	156	156	1	
14	156	156	1	
15	141	156	1	
16	125	125	0	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><cs:sw:GetRecordsResponse xmlns:cs="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2 http://schemas.opengis.net/csw/2.0.2/CSW-discovery.xsd"><cs:SearchStatus timestamp="2010-12-26 T22:50:11" /><cs:SearchResults number OfRecordsMatched="0" number OfRecords Returned="0" element Set="full" nextRecord="0" /></cs:sw:GetRecordsResponse>
17	125	125	0	<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><cs:sw:GetRecordsResponse xmlns:cs="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/cat/csw/2.0.2 http://schemas.opengis.net/csw/2.0.2/CSW-discovery.xsd"><cs:SearchStatus timestamp="2010-12-26 T22:50:11" /><cs:SearchResults number OfRecordsMatched="0" number OfRecords Returned="0" element Set="full" nextRecord="0" /></cs:sw:GetRecordsResponse>
18	156	172	1	
19	219	219	1	
20	156	156	1	
21	172	172	1	
22	156	156	1	
23	157	157	1	
24	157	157	1	
25	172	172	1	

Obr. 4 Výsledky testovania minimálnych vyhľadávacích kritérií

Na obr. 4 vidíme zoznam odoslaných žiadostí pre jednotlivé vyhľadávacie kritéria. Číslo v druhom stĺpci definuje ID požiadavky v konfiguračnom súbore. Pre požiadavky s ID 7, 16 a 17 služba neposkytla ako

odpoveď referenčný metadátový záznam, ale 0 záznamov. V poslednom stĺpci na obr. 4 sa nachádza početnosť výskytu reťazca, ktorý jednoznačne definuje referenčný záznam. Z 23 testovaných minimálnych vyhľadávacích kritérií, testovaná VS podporuje 20. Služba nepodporuje vyhľadávacie kritérium Časové referencie/Časový rozsah, Špecifikácia/Dátum a Špecifikácia/Dátum/Typ.

Operácia Získať metadáta VS je podporovaná testovanou inštanciou VS, ale neposkytuje v odpovedi INSPIRE prvky metadát pre službu, poskytuje len prvky definované štruktúrou odpovede na požiadavku GetCapabilities definovanou v (CSW ISO AP, 2007). Taktiež sa tam nenachádza definovanie parametrov pre jazyk odpovede ani pre podporované jazyky služby.

Operácia Vyhľadať metadáta bola testovaná pri testovaní minimálnych vyhľadávacích kritérií a je podporovaná touto inštanciou služby.

Operácie zo skupiny Publikovať metadáta (Upraviť, Zhromaždiť) sú na základe výsledkov testovania podporované. Pre operáciu Upraviť metadáta sme testovali aktualizáciu názvu zdroja referenčného metadátového záznamu a pre operáciu Zhromaždiť metadáta sme použili operáciu Vyhľadať metadáta so zadaným filtrom, ktorý poskytne všetky záznamy, ktoré obsahujú element Názov zdroja. Výsledkom bolo vyhladaných a zobrazených 8 metadátových záznamov.

Operácia Prepojiť VS nebola testovaná.

Výsledky testovania kvality inštancie VS sú zobrazené na obr. 5 (testovanie parametra Výkonnosť) a obr 6 (testovanie parametra Kapacita)

S/H	N	T1 [ms]	T2 [ms]	S/H	N	T1 [ms]	T2 [ms]
1	1	15	15	16	125	125	125
2	2	344	360	17	125	125	125
3	3	156	156	18	203	203	203
4	4	187	187	19	219	219	219
5	5	281	297	20	156	156	156
6	6	156	156	21	156	156	156
7	7	125	125	22	171	171	171
8	8	156	172	23	188	188	188
9	9	156	156	24	203	219	219
10	10	156	172	25	187	187	187
11	11	172	172	26	454	469	469
12	12	156	156	27	359	375	375
13	13	156	156	28	360	375	375
14	14	157	157	29	375	390	390
15	15	172	172	30	344	344	344

Obr. 5 Výsledky testovania kvality VS (Výkonnosť)

Z obr. 5 je zrejmé, že testovaná inštancia VS spĺňa požiadavky definované INSPIRE pre kvalitu služby, parameter výkonnosť, kde podľa (INSPIRE, 2009) doba odpovede na zaslanie počiatočnej odpovede na požiadavku VS je v bežnej situácii najviac 3 sekundy. Z našich výsledkov bola najdlhšia doba odpovede pri 30 odoslaných požiadavkách pri požiadavke s ID 26 a to 0,454 sekundy.

Setting file:	C:\Documents and Settings\Tomas Kliment\Desktop\test\configFile.xml	
	Run	
Result:	Req1 : 2031	Req16 : 2156
	Req2 : 3344	Req17 : 1796
	Req3 : 2516	Req18 : 5000
	Req4 : 1437	Req19 : 3281
	Req5 : 2969	Req20 : 3594
	Req6 : 1094	Req21 : 5140
	Req7 : 1563	Req22 : 4094
	Req8 : 484	Req23 : 4265
	Req9 : 4922	Req24 : 3797
	Req10 : 2125	Req25 : 2265
	Req11 : 578	Req26 : 1375
	Req12 : 875	Req27 : 1891
	Req13 : 735	Req28 : 4875
	Req14 : 4031	Req29 : 4641
	Req15 : 2594	Req30 : 3672

Obr. 6 Výsledky testovania VS (Kapacita)

Z obr. 6 je zrejmé, že testovaná inštancia VS nespĺňa požiadavku definovanú INSPIRE pre kvalitu služby, parameter kapacita, kde podľa (INSPIRE, 2009) minimálny počet simultánne vybavených požiadaviek na VS je 30 požiadaviek za sekundu, za splnenia podmienky pre výkonnosť (3s) Z našich výsledkov pri 30 simultánne odoslaných požiadavkách bolo 17 odpovedí na požiadavky do 3 sekúnd.

Parameter kvality Dostupnosť VS nebol v našom prípade testovaný z dôvodu potreby dlhodobého testovania.

Pri ZS sme testovali operácie Získať metadáta ZS (GetCapabilities) a Získať mapu (GetMap). Testovali sme ZS implementovanú riešením Mapserver. Služba bola podobne ako VS testovaná na slučke localhost. Operácia Získať metadáta ZS je podporovaná. Požiadavky kladené na operáciu Získať metadáta ZS boli preverované manuálne. Keďže išlo o službu WMS 1.3.0 boli zistené hlavne nedostatky vyplývajúce z absencie elementu <inspire_vs:ExtendedCapabilities> viď TG (2010) Annex H a tiež nedostatky vyplývajúce z použitia nerelevantných dát a ich názvov. Chýbali metadáta ako jazyk odpovede a podporované jazyky.

Operácia Získať mapu je podporovaná a obsahuje všetky povinné parametre žiadosti a odpovede.

Výsledky testovania výkonnosti pre rastrovú vrstvu a pre rôzne geografické ohraničenia sú uvedené v tabuľke 4. Údaje sú aritmetickým priemerom zo 60 meraní.

Tab. 4 Výkonnosť rastrovej vrstvy

	M1	M2	M3	M4
Čas [ms]	131,0	190,6	370,0	313,7

Vrstva sa ďalej podrobila testovaniu, pri ktorom boli simulovaní simultánni klienti, ktorí žiadali mapu z rôznych oblastí záujmového územia. Testované boli rovnaké veľkosti geografického ohraničenia ako pri predošlom prípade. Výsledky testovania sú uvedené v tabuľke 5. Všetky počty klientov boli simulované 3 krát.

Tab. 5 Simultánne žiadosti

Čas [ms]	M1	M2	M3	M4
3 klienti	249,8	300,7	671,9	550,3
5 klientov	380,9	455,2	1053,3	858,1
10 klientov	814,9	864,7	2234,8	1815,6
15 klientov	1113,7	1359,5	3289,1	2692,3
20 klientov	1500,6	1741,6	4493,2	3631,7

Pri simulovaní viacerých klientov sa reakcia služby lineárne zvyšovala v závislosti od ich počtu. Pri simulovaní 20 paralelných klientov čas odpovede pri najnepriaznivejšom geografickom ohraničení

nepresiahol 4,7 sekundy. Priemerná hodnota bola 4,5 sekundy, ktorá podľa vykonávacích predpisov vyhovuje požiadavkám pre ZS. Tieto hodnoty spĺňajú požiadavky len s minimálnou rezervou, čo je zapríčinené aj slabou hardvérovou konfiguráciou na strane služby.

Dostupnosť služby by bolo možné určiť z jej dlhodobého sledovania, ktoré nebolo vykonávané.

ZÁVER A BUDÚCA VEDECKÁ PRÁCA

Úlohou príspevku bolo popísať požiadavky na vyhľadávacie a zobrazovacie služby, naznačiť možnosti a postupy pri ich testovaní využitím vlastnej testovacej linky. Príspevok má za cieľ napomôcť pri budovaní infraštruktúry pre priestorové informácie v Európe ako aj na národnej úrovni - skvalitňovaní jej komponentov - sieťových služieb. Sieťové služby budú vnášať dynamiku do celej INSPIRE po ukončení jej implementácie, ktorý je plánovaný v roku 2019.

Pilotná verzia testovacej linky je navrhnutá tak, aby umožňovala testovanie nie len kvalitatívnych charakteristík webových služieb. Naopak kvalita je vyhodnocovaná z testovania rozhraní služieb (operácií a ich parametrov). V súčasnosti je nástroj prenositeľný ako WAR (web application archive) súbor a môže byť umiestnený v Java kontajneri ako je napríklad Tomcat. V budúcnosti by mal byť nástroj voľne dostupný respektíve sťahovateľný aj so zdrojovými kódmi.

Pre budúce práce je v pláne nástroj na testovanie rozšíriť o podporu protokolu SOAP prípadne o inú funkcionálnosť. Pôjde o konfiguráciu testovacej linky pre tzv. „long term“ testovania, čiže overovanie parametra dostupnosť sieťovej služby (INSPIRE, 2008). Ďalším bodom pre budúce práce je plán rozšírenia linky o funkciu validácie odpovedí jednotlivých sieťových služieb definovaných napr. pre INSPIRE služby. Pôjde napr. o validáciu odpovede na operáciu Získať metadáta služby, kde INSPIRE definuje špecifické parametre, ktorými sa služby líšia od „klasických“ OGC služieb.

LITERATURA

CSW ISO AP (2007) OpenGIS® Catalogue Services Specification 2.0.2 - ISO Metadata Application Profile. Open Geospatial Consortium,

INSPIRE (2007) SMERNICA EURÓPSKEHO PARLAMENTU A RADY 2007/2/ES zo 14. marca 2007, ktorou sa zriaďuje Infraštruktúra pre priestorové informácie v Európskom spoločenstve (Inspire). Európska komisia, Brusel

INSPIRE (2008) NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 1205/2008 z 3. decembra 2008, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokiaľ ide o metaúdaje. Vykonávacie pravidlá pre metaúdaje. Európska komisia, Brusel.

INSPIRE (2009) NARIADENIE KOMISIE (ES) č. 976/2009 z 19. októbra 2009, ktorým sa vykonáva smernica Európskeho parlamentu a Rady 2007/2/ES, pokiaľ ide o sieťové služby. Vykonávacie pravidlá pre sieťové služby. Európska komisia, Brusel.

ISO (2003) 19115:2003 Geographic information - Metadata, Switzerland.

ISO (2005) 19119:2005 Geographic information – Services, Switzerland.

ISO (2007) 19139:2007 Geographic information – Metadata – XML schema implementation, Switzerland.

TG (2010) Technical Guidance to implement INSPIRE View Services, IOC Task Force Network Services