

## Problémy s Web Map Service Open GIS specifikací

Jan Růžička a Michal Šeliga<sup>1</sup>

### Problems with the Web Map Service Open GIS specification

The paper is not focused on the area of GeoWeb generally, because there is a lot of papers written on this topic (for examples: see the proceedings from the symposium GIS Ostrava (<http://gis.vsb.cz>) the present). Author looks at the area from a different point of view. Is there anything wrong that comes with the Web Map Service (WMS) specification?

WMS (antl of course other specifications from the Open GIS Consortium (<http://www.opengis.org>) brings new possibilities how to make GIS interoperable.

The map server compatible with WMS specification publishes, upon a user request, the map as a raster (bitmap) file that can be visualized by the user's client. The bitmap can be filled up with pixels with some color values but there can be transparent pixels too. That's why outputs from more than one map server in one map client (like in the digital cartography) can be published. This possibility makes a big family of the data sources from the WMS servers that can be combined in many different ways. The user can obtain actual data from different sources and visualize them together.

This advantage brings many disadvantages, which are described in the paper. There are problems with the symbology used. Data publishers can use so much different symbology (for example geologist, demographer), that the map server's outputs should not be (quite often it is not possible either) putted together. A more serious is a problem in the quality and temporal extent of the data. The user can combine the data with a different temporal extent and upon a visual comparison he can produce a wrong decision. For example, the harlot must be closed because there is a school in a distance less than 50 meters but the school is closed for more than two years and is used for the accommodation of the foreign workers. Another example: a school administration localised the school building with a precision to the street (it means to the centre of the street), but the school building is at the beginning of the street, that means that the distance to the harlot is greater than 50 meters. The paper discusses other aspects of this problems and suggests some solution.

Standard ISO/DIS 19128 brings some possibilities but all of them are optional only. WMS without metadata is a half of the solution for the GeoWeb. Standard ISO/DIS 19128 must define metadata as a mandatory item for the GetCapabilities operation. Other part of the problem is based on the metadata evaluation. The data quality evaluation and the comparison methodology must be specified and a new web service for the data quality comparison has to be developed.

There is a lot of other problems with WMS but most serious of them is a problem with the SOAP protocol. Nowadays, web services developers think of a way of SOAP protocol only and ISO/DIS 19128 does not care of that way of development. ISO/DIS 19128 must define SOAP requests and responses for WMS, otherwise GIS will be still isolated from the surrounding world.

**Key words:** WMS, Interoperability, Open GIS, ISO/DIS 19128, SOAP

### Úvod

„Při tvorbě map se již řadu let uplatňuje výpočetní technika. Digitální kartografie dnes stojí u zrodu map všeho druhu. Pod pojmem mapa si většina lidí v současnosti představí stále ještě 'tradiční' mapu, tedy nejčastěji arch papíru, který je možno složit či srolovat do tvaru, s nímž lze relativně snadno manipulovat, přenášet v terénu a opět jej podle potřeby rozložit. Před několika lety se vývoj vydal cestou **elektronických map** a **elektronických atlasů**, jejichž existence je s digitálními technologiemi bytostně spjata. Důležitým médiem pro šíření některých těchto kartografických děl se stal Internet.“ (Růžička a kol. 2003).

Již po mnoho let je pro prezentaci elektronických dokumentů využíváno WWW (World Wide Web) služby sítě Internet. Důvody jsou jednoduché, jedná se o levný a snadno aktualizovatelný způsob prezentace informací, které se rychle dostanou k uživatelům. Tento způsob prezentace dokumentů se nevyhýbá ani oblasti elektronických map a atlasů a zabývá se jím vědní obor Geoinformatika. Spojení předpony Geo a slova Web dalo vznik slovu GeoWeb, kterým je tato oblast souhrnně nazývána. Jedná se o oblast relativně vyspělou a technologicky dobře zvládnutou, a to, jako i v jiných oblastech výpočetní techniky, způsobuje vstup laických uživatelů na scénu.

V současné době i průměrně zdatný uživatel osobního počítače zvládne publikovat prostorová data v prostředí WWW. Nástroje nabízené v této oblasti nevyžadují znalost programování ani samotných používaných technologií a o kartografických znalostech ani nemluvě.

### Web Map Service

Stále častěji se diskutuje o problematice interoperability programových vybavení pro GIS. Interoperabilita je zaklínadlo, které však ve své podstatě znamená schopnost komunikace programových vybavení. Cílem interoperability je stav, kdy k jednomu mapovému serveru (nebo programovému vybavení pro GIS serverového

<sup>1</sup> Ing. Jan Růžička, Ph.D., Ing. Michal Šeliga, VŠB-TU Ostrava, Institut Geoinformatiky, 17. listopadu 15, 708 33, Ostrava – Poruba.  
[jan.ruzicka@vsb.cz](mailto:jan.ruzicka@vsb.cz), [michal.seliga.st@vsb.cz](mailto:michal.seliga.st@vsb.cz)  
(Recenzovaná a revidovaná verzia dodaná 29. 4. 2005)

typu) od jednoho výrobce může přistupovat kterýkoliv klient od jiných výrobců. S cílem umožnit propojení dříve neslučitelných aplikací od konkurenčních firem vznikla iniciativa OpenGIS Konsorcium (<http://www.opengis.org>). Interoperabilita je hlavním programem této organizace. Organizace sdružuje různé společnosti působící v oblasti GIS. Jedním z úkolů OpenGIS Konsorcia je tvorba specifikací (standardů), které podporují bezproblémovou výměnu dat mezi programy na principu interoperability.

**Web Map Service** je jednou ze specifikací OpenGIS Konsorcia. Jedná se o poměrně starou a vyzrálou specifikaci (počátky v letech 1998-1999), která však dnes nedostačuje novým požadavkům kladeným na webové služby. Mapový server dle specifikace **WMS publikuje dle požadavku uživatele obsah mapového pole v podobě rastrového obrázku**, který může vizualizovat uživatelův klient. Rastrový obrázek může být plně vyplněn pixely s nějakou barvou, ale v obraze se mohou vyskytovat rovněž pixely průhledné (případně částečně průhledné). Díky této možnosti může uživatelův klient takto vizualizovat výstupy z více serverů najednou, naskládáním vrstev na sebe (analogie k digitální kartografii). Tato možnost činí z WMS serverů rodinu zdrojů dat, které je možné libovolně kombinovat.

Web Map Service neklade na mapové servery velké nároky, jednoduše řečeno je pouze nutné aby mapový server na určité příkazy (zadané jako parametry metody GET nebo POST) odpovídal předepsaným způsobem.

### Parametry Web Map Service

Web Map Service specifikace definuje sadu parametrů pro dotaz na mapový server. Tato množina je poměrně omezená, přesto však nabízí základní (nejvíce využívané) operace s mapovým serverem. Po mapovém serveru je možné vyžadovat následující operace:

- GetCapabilities – vrátí seznam možných operací a podporovaných parametrů mapového serveru
- GetMap – vrátí mapu v podobě rastrového obrázku
- GetFeatureInfo – vrátí popis geoprůvku (atributy)

Operace, které jsou svázány s podporou specifikace Styled Layer Descriptor:

- DescribeLayer
- GetLegendGraphics
- GetStyles
- PutStyles

Pro jednoduchou ukázkou uvádíme následující příklad použití operace GetCapabilities:

Uživatel zašle následující požadavek (REQUEST) na mapovou službu:

<http://127.0.0.1/mapserv?map=/var/www/ms/cr.map&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=1.1.0>

Obdrží výstup podobný následujícímu:

```
<?xml version='1.0' encoding="ISO-8859-1" standalone="no" ?>
...
<Service> <!-- a service IS a MapServer mapfile -->
  <Name>GetMap</Name> <!-- WMT defined -->
  <Title>WMS Server</Title>
  <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:href="http://127.0.0.1/mapserv?
map=/var/www/ms/cr.map&"/>
  <ContactInformation>
  </ContactInformation>
</Service>

<Capability>
  <Request>
    <GetCapabilities>
      <Format>application/vnd.ogc.wms_xml</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink=http://www.w3.org/1999/xlink xlink:href="http://127.0.0.1/
mapserv? map=/var/www/ms/cr.map&"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink=http://www.w3.org/1999/xlink xlink:href="
http://127.0.0.1/mapserv? map=/var/www/ms/cr.map&"/></Post>
        </HTTP>
      </DCPType>
    </GetCapabilities>
  </Request>
</Capability>
```

```

</GetCapabilities>
<GetMap>
  <Format>image/gif</Format>
  <Format>image/png</Format>
  <Format>image/wbmp</Format>
  <DCPType>
    <HTTP>
      ...
    </HTTP>
  </DCPType>
</GetMap>
<GetFeatureInfo>
  <Format>text/plain</Format>
  <Format>text/html</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.gml</Format>
  <DCPType>
    <HTTP>
      ...
    </HTTP>
  </DCPType>
</GetFeatureInfo>
</Request>
<Exception>
  <Format>application/vnd.ogc.se_xml</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.se_inimage</Format>
  <Format>application/vnd.ogc.se_blank</Format>
</Exception>
<VendorSpecificCapabilities />
<Layer>
  <Name>cr.map</Name>
  <Title>WMS Server</Title>
  <SRS>EPSG:4269</SRS>
  <LatLonBoundingBox minx="-105.199" miny="37.6618" maxx="-99.6439" maxy="40.6502" />
  <BoundingBox SRS="EPSG:4269"
    minx="-903000" miny="-1.225e+006" maxx="-430000" maxy="-929000" />
  <Layer queryable="1" opaque="0" cascaded="0">
    <Name>vusc</Name>
    <Title>VUSC</Title>
    <LatLonBoundingBox minx="-105.219" miny="37.6424" maxx="-99.6619" maxy="40.5899" />
    <BoundingBox SRS="EPSG:4269"
      minx="-905934" miny="-1.22686e+006" maxx="-431812" maxy="-935848" />
  </Layer>
</Layer>
</Capability>

```

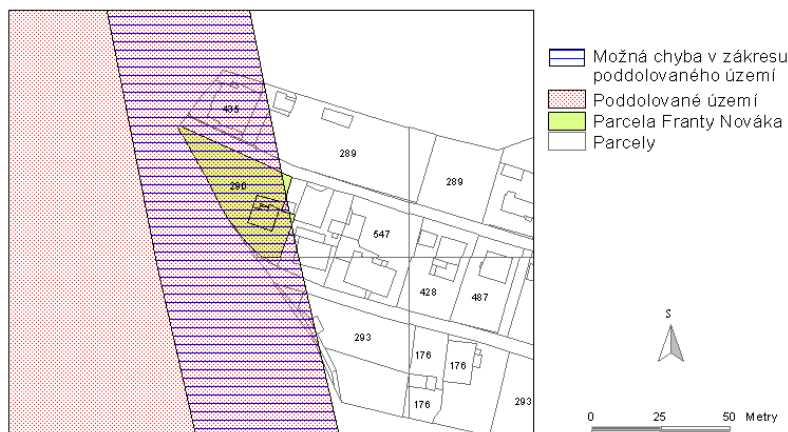
### Problém s různou kvalitou dat mapových serverů

Mapové servery poskytují data, která vznikla z různých důvodů, různými metodami, v různých dobách a přesto se tato data kombinují v podobě elektronické mapy a často slouží k různým analýzám, které vedou k určitým rozhodnutím. **Velmi často se tak slučují data, která jsou neslučitelná a vznikají nesmyslné závěry.** Jako příklad lze uvést jednoduchou vizuální analýzu, kterou může provést průměrně zdatný uživatel internetu (v případě, že jsou daná data k dispozici). Z mapového serveru ministerstva životního prostředí si uživatel zobrazí vrstvu poddolovaných území, ze serveru Magistrátu města Ostravy si pak zobrazí vrstvu parcel. Vizuálním porovnáním zjistí, že jeho pozemek je zasažen poddolováním. Z tohoto může činit různé závěry. Omyl z tohoto prostého vizuálního porovnání však může být naprosto fatální (a to ne například tím, že by uživatel měl slabý zrak). Mapa poddolovaných území vznikla na pokladu mapy 1:50000, kde 1 milimetr (běžná chyba zákresu) znamená 50 metrů (a to nezmiňujeme možnou chybu vzniklou z použité mapovací metody). Mapa parcel však byla pořízena v měřítku 1:1000, kde s přihlédnutím k metodám měření můžeme očekávat

chybu kolem 1-3 m. Daný pozemek tedy vůbec nemusí ležet v poddolovaném území. Příklad je přehledně dokumentován na obrázku č. 1.

### Neurčitost zasažení parcely Franty Nováka poddolovaným územím

Gisov nad Ostravou, říjen 2004



Vytvořeno pro účely příspěvku na konferenci Herlány 2004. Použitá data jsou smyšlená.  
© Jan Růžička, Michal Šeliga, Inst. 548, VŠB - TUO, 2004

Obr. 1. Neurčitost zasažení parcely Franty Nováka poddolovaným územím  
Fig. 1. Uncertainty of the affection Franta Novák's parcel by the undermined area

Tento problém je úzce svázán s problematikou metadat. „Metadata jako taková jsou doplňkovou informací k datům. **Metadata** stojí na rozhraní mezi daty a informacemi a **jsou prostředníkem k interpretaci, verifikaci a užití dat.**“ (Růžička 2002). Nedílnou součástí metadat (vycházíme-li z dostupných standardů) je specifikace kvality dat.

V současné době existuje pro oblast metadat pro prostorová data mnoho

standardů, za hlavní však lze považovat dva standardy. Jedním z nich je **standard** americké organizace **FGDC** (Federal Geographic Data Committee) nazvaný Standard for Digital Geospatial Metadata (**SDGM**) (FGDC 1998). Druhým je **standard organizace ISO** (ISO CD 19115, Geographic information – Metadata) (ISO TC 211 2002) a další standardy z „řady 191xx“.

Daný problém s kvalitou dat by mohl mít následující učebnicové řešení:

- Každá datová sada publikovaná prostřednictvím WMS služby, by měla být doplněna o metadatový záznam.
- WMS by mělo nabízet metodu k získání tohoto popisu.
- Klienti by měli být schopni tento popis analyzovat a nabízet vhodné vrstvy.

WMS specifikace v podobě draft verze **ISO** standardu „ISO/DIS 19128 - Web map server interface“ (ISO TC 211 2004) nabízí určité řešení v této oblasti. Starší verze specifikace s takovými možnostmi nepočítaly. ISO/DIS 19128 předpokládá existenci katalogů metadat (metainformačních systémů, služeb), ze kterých budou potřebná metadata získána. Tato oblast je však pouze doporučena a není tedy možné se na ni spoléhat. Naneštěstí se jedná o to nejdůležitější co by měla mapová služba nabízet. Bez metadat jsou veškeré operace nad daty přinejmenším problematické.

Jaké tedy hledat řešení? **Je nezbytně nutné do ISO/DIS 19128 doplnit povinnost metadata k datům poskytovat.** Zvýší se tím vážnost metadat a provozovatelé mapových služeb se budou snažit potřebná metadata pro svá data získávat. Tento krok může významně posloužit, ale je také nutné postupovat z druhé a třetí strany problému.

Standardy pro metadata, které jsou předpokládány standardem ISO/DIS 19128 (jedná se o dva výše uvedené standardy) v oblasti popisu kvality dat nabízejí mnoho kvalitních nástrojů, naneštěstí však od tvůrce metadat vyžadují pouze malý zlomek z možností (Růžička 2002). Zvýšení počtu povinných položek v oblasti kvality dat by však určitě nepřineslo kýžený efekt. Zajímavějším řešením by mohlo být zhodnocení možností prvků kvality ze dvou hledisek. V prvním případě z pohledu automatizovaného zpracování těchto parametrů pro posuzování dat a v druhém případě z pohledu praktického využití těchto parametrů pro posuzování dat (na základě např. rozšíření údajů o případových studiích, které jsou spravovány v systému WebCastle (Duchoslav a kol. 2004)). Na základě takového posouzení by mohl být standard pro metadata doplněn o dokument, který by doporučoval uvádět v metadatech příslušné významné prvky popisu kvality dat. Provozovatelé mapových služeb by pak nutili tvůrce metadat dané doporučené údaje uvádět.

Z malé studie prováděné pro účely návrhu grantu „Vytvoření expertního systému pro potřeby hodnocení vhodnosti geodat pro analýzy v geografickém informačním systému“ vyplývá, že z hlediska automatizovaného zpracování jsou vhodné zejména parametry kvality (dle terminologie Růžička) polohová přesnost a časová přesnost. Z prvků kvality pak lze dobře využít stejnorodost dat. Studie z pohledu praktického využití zatím provedena nebyla.

Třetí pohled na problém vychází z neexistence daných inteligentních klientů, kteří by mohli metadata analyzovat a doporučovat tak příslušná data uživateli. V současné době (a v případě mapových služeb) se však

jeví implementace takovýchto mechanismů do klientů jako značně neefektivní. Rozumnějším řešením je vznik (resp. rozšíření metadatových služeb) webových služeb, které by data na základě metadat posuzovaly. Jádrem těchto služeb by byl expertní systém schopný na základě předpokládané operace s daty a na základě metadat data posoudit a vybrat vhodná pro danou situaci (Růžička 2002). Existence takovýchto služeb však předpokládá vznik specifikace, která by definovala komunikační rozhraní takovéto služby a také způsob práce expertního systému. Taková specifikace může vzniknout z řešení z výše uvedeného grantu.

### Problém s různým časovým rozsahem dat mapových serverů

V této oblasti bude situace v blízké budoucnosti zřejmě lepší než v případě předchozím. Především je možnost vyžádat si data v určitém časovém rozsahu (resp. platná k určitému časovému okamžiku) přímo specifikována v komunikačním rozhraní dle standardu ISO/DIS 19128. Stále je však závislá na existenci metadat a proto je také volitelná. Druhým problémem je samotný údaj o časovém rozsahu dat jako takových. Údaj uvedený v metadatech může být často velmi nevhodně stanoven, protože je často velmi obtížné jej určit a také není tato oblast z hlediska terminologického příliš dobře vyjasněná.

Stále však platí, že stávající mapové služby nemají tuto možnost implementovanou a rovněž klienti s ní nepočítají. Lze jen doufat, že standard ISO/DIS 19128 bude rychle schválen a nové mapové servery již budou s těmito možnostmi počítat.

### Problém s různou symbologií

V případě symbologie je situace asi nejsložitější, přestože by to z popisu standardu ISO/DIS 19128 nemuselo vyplývat. Tento standard (a i předchůdci v podobě Open GIS WMS specifikací) sice umožňuje s použitými symboly pracovat, ale problém vzniků kartografických paskvilů toto neřeší. Uživatel bude mít možnost si podobně jako v prostředí desktopových klientů definovat vlastní symboly, pro zvolené datové sady. Slouží k tomu nástroje dle specifikace Styled Layer Descriptor. Většina klientů tyto nástroje zatím nenabízí, ale to se v blízké době změní.

Tato možnost může paradoxně přinést mnoho problémů. Uživatel bude moci měnit správcem mapové služby definované symboly a tak vytvářet vlastní prezentaci dat. Je však toto správné a vhodné v případě internetové aplikace? Domnívám se, že nikoli. Není možné očekávat, že daný typ služeb budou využívat vždy

#### Cross-Classification : vysledne zatizeni | jicin



- v kartografii poučení uživatelé. Na obrázku č. 2 je znázorněno čeho jsou uživatelé schopni. Zjevným řešením, které je však zatím pouze v teoretické rovině by byl vznik podobné služby jako v případě kvality dat. Tato služba by posuzovala již existující mapovou kompozici z pohledu použitých symbolů a nabízela pro nově přidanou vrstvu vhodný symbol.

Obr. 2. Výtvar laického uživatele (ekologické zatížení nádrží v okolí města Nový Jičín)  
Fig. 2. A creation developed by an amateur GIS user (an ecological load of water reservoirs in the surrounding area of Nový Jičín town)

### Další problémy

Problémy s kvalitou dat a symboly jsou těmi hlavními problémy, které v souvislosti s WMS vznikly a pokud se nebudou řešit sníží se efektivita využívání WMS. WMS však přináší i další problémy, z nichž za hlavní lze uvést problém s protokolem SOAP (Simple Object Access Protocol) (XML Protocol Working Group 2004).

Mnoho z tvůrců webových služeb očekávalo, že se změnou statutu WMS specifikace na ISO standard přestane být opomíjen vývoj v oblasti webových služeb a i pro WMS bude provedena patriční inovace. Pokud se v současné době hovoří o webových službách pak výhradně ve spojitosti s protokolem SOAP. Samotná nenormativní definice webové služby dle W3C (W3C 2004) sice nevyklučuje existenci webové služby i mimo tento protokol, ale prakticky se i v případě W3C mluví jen o protokolu SOAP. Standard ISO/DIS 19128 na toto zapomíná a definuje předávání pokynů pro mapovou službu bez využití protokolu SOAP. Dá se říci, že toto je zásadní chyba vznikajícího standardu a je až s podivem, že se ve standardu o protokolu SOAP neuvažuje.

Tvůrci webových služeb budou i nadále proto oblast GIS považovat za izolovanou od okolního světa, protože pro mapovou službu nebudou definovány metody a jejich parametry pro SOAP volání. Je sice pravda, že v této oblasti již vznikly jisté aktivity, a specifikace SOAP pro WMS existují (např. Gonçalves 2004, OGC 2003 nebo OGC 2004) a byly autory příspěvku ověřovány, naneštěstí nemají přímo oficiální charakter a proto je jejich využívání sporné.

ISO/DIS 19128 je zatím v podobě draft verze a proto musíme jen doufat, že se SOAP ve finální verzi toho standardu objeví a geoinformatická komunita nebude od informatického světa v této oblasti izolována.

### Závěr

WMS přinesla do oblasti geoinformatiky nový rozměr, který umožňuje interoperabilitu mnoha systémů, aby však byla plnohodnotným článkem musí držet krok v oblasti vývoje webových služeb a opřít se o standard SOAP. WMS a obecně vznik mapových serverů však přináší velké množství amatérských tvůrců mapových výstupů a to přináší problémy, je proto nutné dát tvůrcům programů pro WMS nástroje pro vytvoření prostředí, ve kterém se budou uživatelé dopouštět co nejméně chyb.

Na úplný závěr snad jen přání. „Přejme standardu ISO/DIS 19128 aby byl doplněn o podstatné části, upraven a následován dalšími nezbytnými specifikacemi a standardy“.

### Literatura – References

- Duchoslav T., Horák J., Růžička J., Horáková B.: WebCastle [online]. In Sborník z konference GIS Ostrava 2004, Ostrava, 2004, ISSN 1213-239X
- FGDC: Standard for Digital Geospatial Metadata [online]. 1998. <http://www.fgdc.gov/metadata/constan.html>
- ISO/TC 211: ISO/CD 19115. ISO/TC 211 Secretariat, Oslo, Norway, 2002, 118 s.
- ISO/TC 211: ISO/DIS 19128. ISO/TC 211 Secretariat, Geneva, Switzerland, 2004, 83 s. [http://portal.opengis.org/files/?artifact\\_id=5316&version=1](http://portal.opengis.org/files/?artifact_id=5316&version=1)
- OGC: OWS 1.2 SOAP Experiment Report. 2003. <http://www.opengis.org/docs/03-014.pdf>
- OGC: OWS Common Implementation Specification. 2004. [http://portal.opengis.org/files/?artifact\\_id=6324](http://portal.opengis.org/files/?artifact_id=6324)
- Pedro Pereira Gonçalves: GISServer SOAP WebServices. 2003. <http://www.inovagis.org/gisserver/webservices/>
- Růžička, J.: Metadata pro prostorová data. Doktorská disertační práce. Ostrava. 2002
- Růžička J., Peňáz T., Horák J., Stankovič J.: Publikování prostorových dat na internetu. *Distanční text. VŠB-TU Ostrava, 2003, ISBN 80 - 248 - 0416 - 6*
- XML Protocol Working Group: Home Page. 2004. <http://www.w3.org/2000/xml/Group/>
- W3C: Web Services Activity. 2004. <http://www.w3.org/2002/ws/>