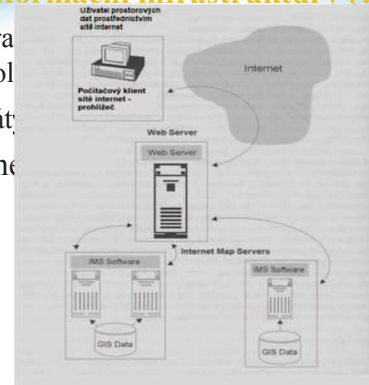


Historie vzniku geoinformačních infrastruktur a úvod do problematiky směrnice INSPIRE

**Petr Kubiček, MU
Olomouc, 5. 12. 2012**



- ✓ Geografická technológia
 - ✓ Formátovanie
 - ✓ Internet
- 



GEOTÝM

Lidský potenciál pro informační společnost využívající prostorová data

Zkrácený název projektu: GEOTÝM

Doba řešení projektu: 1. 1. 2010 - 31. 12. 2012

Název operačního programu: OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost

Název prioritní osy: Terciární vzdělávání, výzkum a vývoj

Název oblasti podpory: 2.3 Lidské zdroje ve výzkumu a vývoji

Rozpočet: 6,5 milionu Kč

Stručný obsah projektu

Projekt je zaměřen na zvyšování kvality lidského potenciálu a vybudování silného vědeckého týmu v oblasti geoinformačního výzkumu, který směřuje k vytvoření informační společnosti využívající prostorová data. Vzhledem k současným změnám v landitatuž (eměřice INKIDOF) a rozvoji

Kontakt

Masarykova univerzita
Přírodovědecká fakulta
Geografický ústav

Kotlářská 2
611 37 Brno
Tel.:  +420 549 494 498 

E-mail: kubicek@geogr.muni.cz

Aktuality

Vznik GII

- ✓ Nejen technologie, ale také ostatní součásti systému, jakými jsou organizační, datové a politické aspekty.
- ✓ GII, SDI, prostorové datové infrastruktury.
- ✓ Clinton (1994):

*„Národní geoinformační infrastruktura (NGII)
zahrnuje technologii, pravidla, standardy a lidské
zdroje nezbytné pro sběr, zpracování, ukládání,
šíření a zlepšení využití geoinformací“*

Evropský rámec GII2000

- ✓ Evropská geoinformační infrastruktura:
„Evropský **politický rámec** vytvářející nezbytné podmínky pro dosažení cílů. Zahrnuje všechny nařízení, regulativy, pobídky a struktury vytvořené jak na úrovni EU institucí, tak na úrovni států“ (Evropská komise, 1995).
- Překážky organizačního a politického charakteru (!).



Národní geoinformační infrastruktura

„Národní geoinformační infrastruktura České republiky - Program rozvoje v letech 2001 – 2005“

(NEMOFORUM), NGII byla popsána jako:

„Soubor vzájemně provázaných podmínek, které v prostředí ČR umožňují zajistit a zpřístupnit co největšímu okruhu uživatelů širokou škálu geoinformací uživatelsky vhodnou formou při plném využití potenciálu moderních (geo)informačních a komunikačních technologií“.



Historie INSPIRE

- ✓ září 2001: první schůzka expertní skupiny INSPIRE (E-ESDI)
- ✓ prosinec 2001: [ESDI Organisation and E-ESDI Action Plan](#)
 - 6 základních principů Evropské prostorové datové infrastruktury = základní principy INSPIRE:



Tradiční pohled na informační trh

Economic Value of Public Sector Information in the European Union, 1999 (EUR Billion)



By comparison, the economic value for the whole information sector (much of which is built on exploiting PSI) in the US is EUR 750 billion.

	EU	US
Investment value	9.5	19
Economic value	68	750

Amounts in € billion / year

Principy INSPIRE

1. Data by měla být **sbírána a vytvářena jednou** a spravována na takové úrovni, kde se tomu tak děje **nejefektivněji**.



Proč INSPIRE?

Environmentální požadavky

- Potřeba lepších informací pro podporu environmentální politiky
- Zlepšení existujících informačních toků
- Sdílení informací

Situace v Evropě

- Nedostatečná přeshraniční koordinace/ koordinace mezi různými úrovněmi v rámci států
- Nedostatek standardů
- Data špatně využitelná

Data o životním prostředí

- 90% dat je prostorové povahy

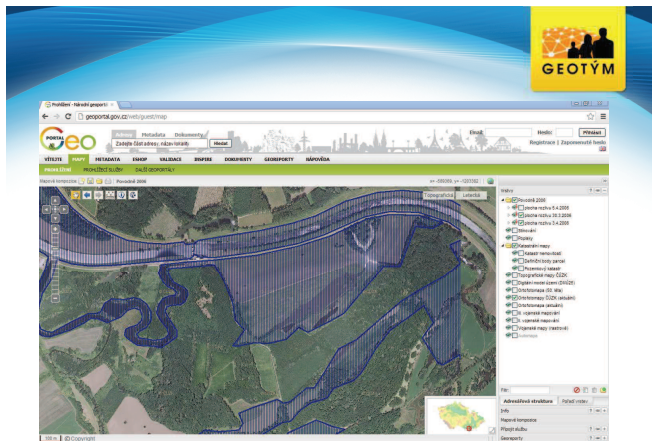
EC Proposal for a Directive establishing an infrastructure for spatial information in the Community – INSPIRE



Principy INSPIRE

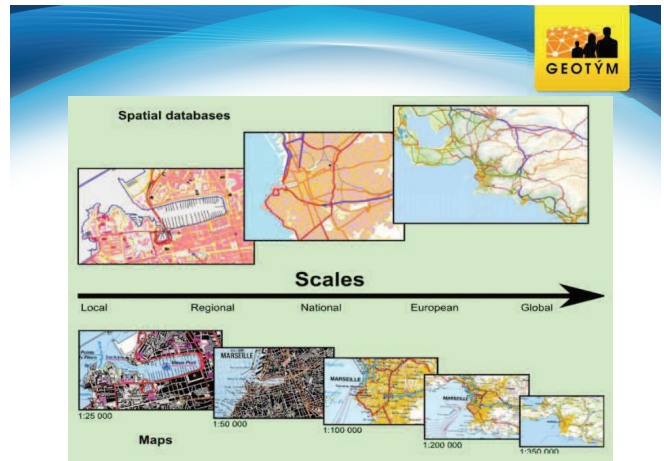
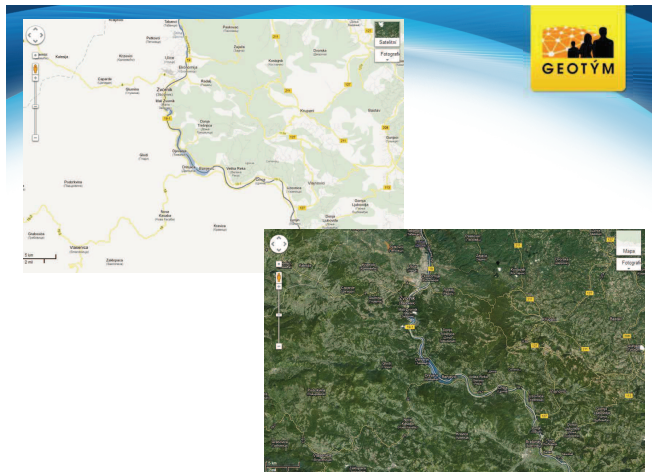
2. Mělo by být možné bezešvě **kombinovat prostorová data** z různých zdrojů a **sdílet** je mezi mnoha uživateli a aplikacemi.





Principy INSPIRE

3. Informace shromažďované na jedné úrovni by mělo být možné **sdílet s rozmanitými úrovněmi**; podrobné informace pro podrobné studie, obecné informace pro strategické účely.



Harmonizace dat – datové specifikace

```
graph TD
    GIS[GIS] --- P1[Přehled I]
    GIS --- P2[Přehled II]
    GIS --- P3[Přehled III]
```

Přehled I

1. souřadnicové referenční systémy
2. zeměpisné soustavy souřadnicových sítí
3. zeměpisné názvy
4. správní jednotky
5. adresy
6. katastrální parcely
7. dopravní síť
8. vodopis
9. chráněná území

Přehled II

1. nadmořská výška
2. ortofotosnímky
3. geologie
4. krajinný pokryv

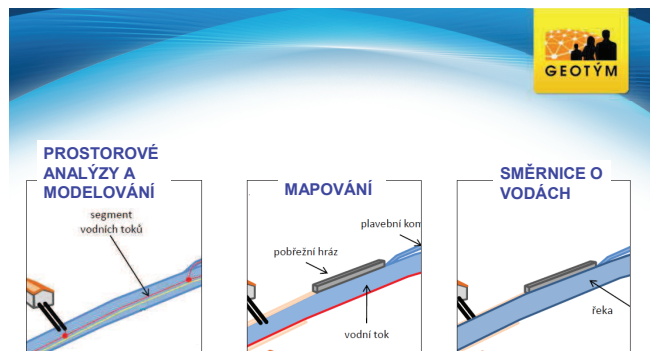
Přehled III

1. statistické jednotky
2. budovy
3. půda
4. využití území
5. lidské zdraví a bezpečnost
6. veřejné služby a služby veřejné správy
7. zařízení pro sledování ŽP
8. výrobní a průmyslová zařízení
9. zemědělská a akvakulturní zařízení
10. rozložení obyvatelstva – demografie

11. správní oblasti, chráněná pásma, regulovaná území a jednotky podávající hlášení
12. oblasti ohrožené přírodními riziky
13. stav ovzduší
14. zeměpisné meteorologické prvky
15. zeměpisné oceanografické prvky
16. mořské oblasti
17. bioregiony
18. stanoviště a biotopy
19. rozložení druhů
20. energetické zdroje
21. nerostné suroviny

Principy INSPIRE

4. Mělo by být snadnější **vyhledávat** dostupná prostorová data, vyhodnotit **vhodnost** jejich využití pro daný účel a zjistit, za jakých podmínek je možné tato data využít.



Principy INSPIRE

- Geografické informace potřebné pro dobré vládnutí na všech úrovních by měly být **hojně využívány** a poskytovány za podmínek, které nebudou omezovat jejich extenzivní využití.

Transpozice INSPIRE

- ✓ „Směrnice Evropského parlamentu a rady 2007/2/ES o zřízení Infrastruktury pro prostorové informace v Evropském společenství“ (Směrnice INSPIRE) **vstoupila v platnost dne 15. května 2007.**
- ✓ Směrnice je v České Republice transponována **novelou Zákona č. 123/1998 Sb.**, o právu na informace o životním prostředí, která vyšla jako „**ZÁKON č. 380/2009**“, a dále „**Vyhláškou č. 103/2010 Sb.**“
- ✓ 30.4.2010 oficiální datum dokončení **transpozice.**

Principy INSPIRE

- Geografická data by měla být snadno **pochopitelná a interpretovatelná**, vizualizovaná v rámci vhodného kontextu vybraného uživatelsky přívětivým způsobem.

INSPIRE jako systém systémů!

- $ESDI = \sum NSDI$
- EU / Národní geoportály



Infrastruktura INSPIRE:

Soubory prostorových dat

Metadata

Sít'ové služby

Sdílení dat

Monitoring a reporting

3D modelování měst s využitím geoinformačních standardů



 evropský sociální fond v ČR EVROPSKÁ UNIE MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost MASARYKOVA UNIVERZITA BRNO

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Lukáš HERMAN
Geografický ústav PŘF MU Brno

3D modelování měst

- Úvod do problematiky
- CityGML
 - Historie a vývoj
 - Přehled základních principů
 - Rozšíření a využití
 - Aktuální trendy
- Datové specifikace INSPIRE
- Webové služby pro 3D data
- Praktické ukázky



Russnák, J. (2012): 3D model areálu Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity [dipl. práce]

Standard CityGML

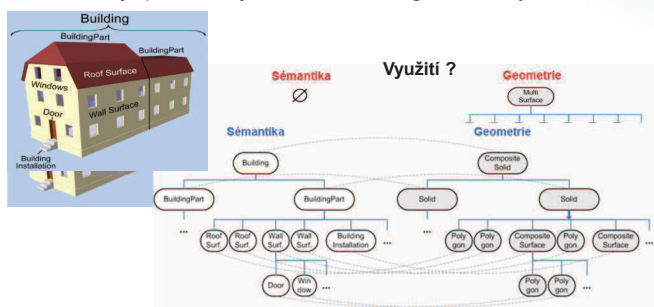
- CityGML – jazyk pro 3D modelování měst, založený na GML (Geography Markup Language) 3.1.1 a ISO standardech
- 2002 – vývoj začíná v SIG 3D
- 2006 – začalo se diskutovat i v OGC
- Říjen 2008 – CityGML 1.0 se stává standardem OGC
- Září / říjen 2011 – vrcholí přípravy nové verze
- Duben 2012 – OGC schválilo standard CityGML 2.0

Sémantické modelování

- Datový model je složen ze sémantických tříd a každé z nich je přiřazena jedna, či více tříd geometrických

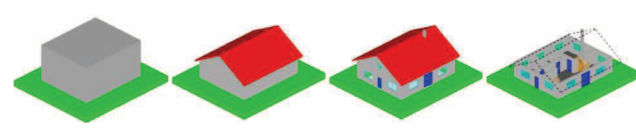
Využití ?

Sémantika **Geometrie**



Víceúrovňová reprezentace

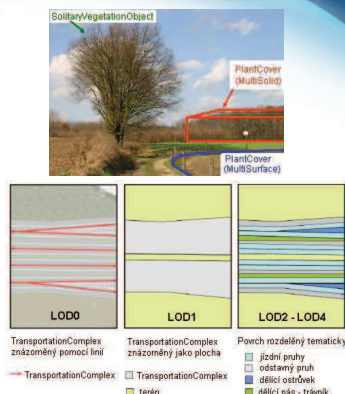
- Pět úrovní detailu (Level of Detail - LoD)
- Podrobnost se zvyšuje od 2,5D modelu v LoD0 až po model budov včetně interiérů v LoD4
- Se zvyšující se LoD roste počet a složitost geometrických prvků a mění se i sémantický obsah



LOD 1 LOD 2 LOD 3 LOD 4

Sémantický (tematický) model

- Modely terénu
- Budovy
- Hydrografie
- Land use
- Vegetace
- Dopravní objekty
- Městský mobiliář
- ve verzi 2.0 navíc
 - Mosty
 - Tunely



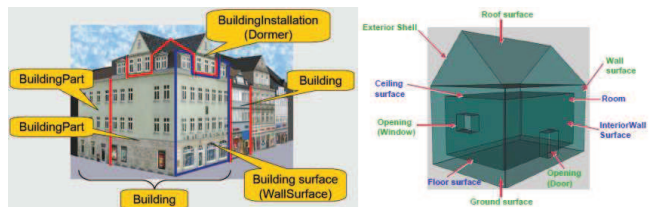
Modely terénu

- GRID (Raster Relief)
- TIN (TIN Relief)
- Linie (Breakline Relief)
- Body (MassPointRelief)
- TIC – Terrein Intersection Curve
- extent of validity



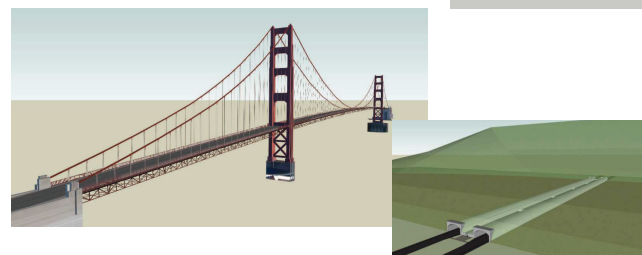
Budovy

- Nepropracovanější sémantický model
- External Reference



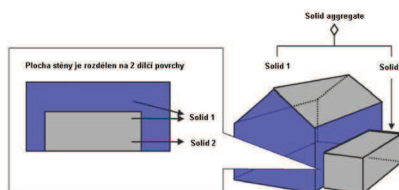
Mosty a tunely

- Nové třídy v CityGML 2.0
- Sémantika je odvozená z třídy Budovy



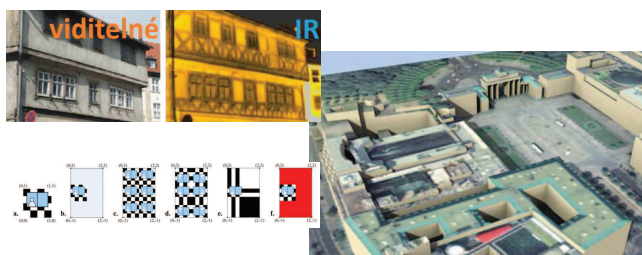
Topologie

- Prostorový vztah objektů (např. dotýkají se ...)
- Topologie je v CityGML definováno odlišně než v GML – použít je XLink (XML Linking Language)
- Společná část 2 prvků, které mají topologický vztah, je definována jednou (v rámci jedné budovy) a ze sousední je na ni odkazováno



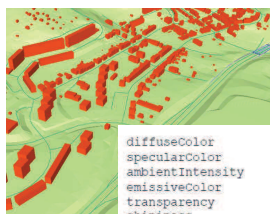
Textury

- Objekty mohou mít vzhled definovaný rastrovými texturami
- Pro různé úrovně detailů mohou být použity odlišné textury
- Pro jeden objekt může existovat více variant textur



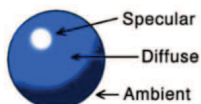
Materiály

- Objekty mohou mít vzhled definovaný také zadáním „materiálu“ (tedy světelného chování objektu, de facto barvami)
- Definice materiálů je převzata z formátů COLLADA a X3D



diffuseColor
specularColor
ambientIntensity
emissiveColor
transparency
shininess

(RGB values)
(RGB values)
(0.0 to 1.0)
(RGB values)
(0.0 to 1.0)
(0.0 to 1.0)



Dotazy ?



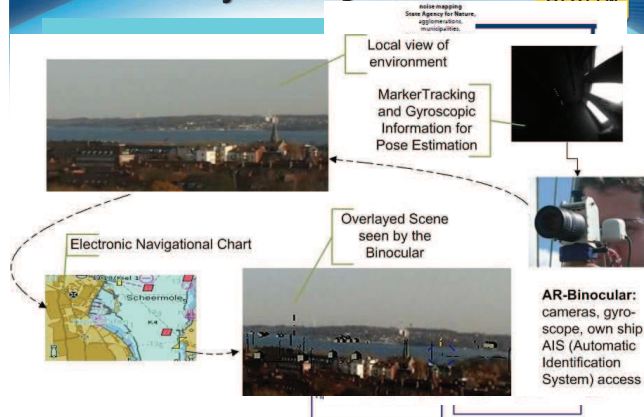
INVESTICE DO ROZVOJE VZDELÁVÁNÍ

Rozšíření a využití CityGML I.

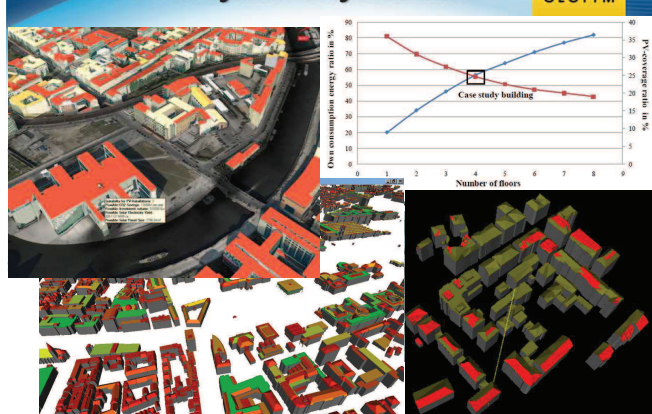
- Realizováno pomocí tzv. ADE (Application Domain Extension) – rozšíření zadané XSD šablonou
- FM (Facility Management) a BIM (Building Information Modeling)
- Navigace robotů v interiérech
- Památková péče



Rozšíření a využití CityGML II.

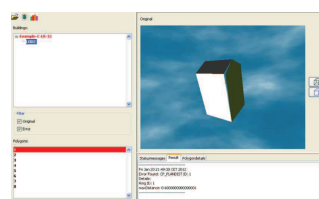


Rozšíření a využití CityGML III.



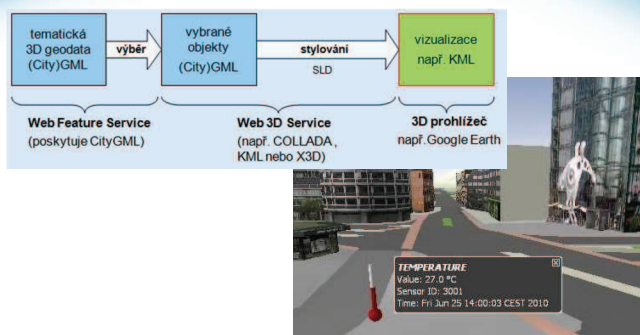
Aktuální trendy I.

- Automatizovaná tvorba 3D modelů – kontrola „správnosti“ geometrie – důležitá úprava před dalšími analýzami
- Tvorba konzistentních (vzájemně srovnatelných) modelů – např. určitý objekt, v určitém LOD → konkrétní geometrie



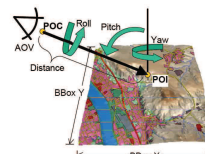
Aktuální trendy II.

- Integrace s dalšími standardy OGC

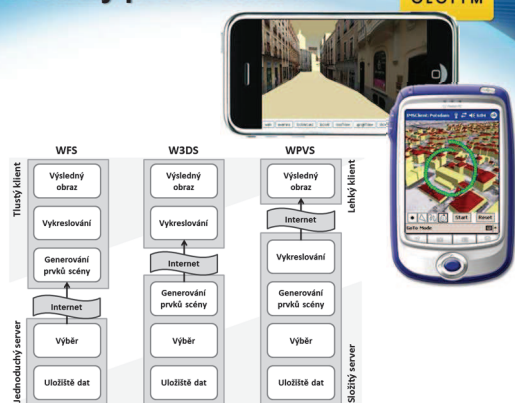


Webové služby pro 3D data I.

- WFS (Web Feature Service) – vrací (City)GML = „surová“ data se všemi atributy a sémantikou
- W3DS (Web 3D Service) – vrací 3D grafiku (X3D, KML) = geometrická data bez sémantiky a atributů
- WPVS (Web Perspective View Service) – vrací „pohledy“ na 3D scénu = rastrová obrázky, ekvivalent WMS



Webové služby pro 3D data II.



Klientské aplikace pro 3D data



3D a INSPIRE datové specifikace

- 3D varianta ETRS89 (X, Y, Z nebo B, L, H_{ELIPS})
- 2D ETRS89 + EVRS (European Vertical Reference System)
- Téma prostorových dat Budovy (Buildings)
- Téma prostorových dat Nadmořská výška (Elevation)



EVRS x národní výškové systémy

Budovy I.

- Téma prostorových dat Budovy (v III. příloze)
- Nepopisuje jen samotné budovy, ale i další objekty antropogenního původu (např. hlukové bariéry)
- Z datového modelu CityGML 1.0 byla použita jen část popisující budovy
- Kromě části CityGML byly při návrhu použity standard ISO 19152 = datový model LADM (Land Administration Domain Model) a pro některé číselníky je částečně použita klasifikace Eurostatu

Budovy II.

	Jednodušší sémantické informace	Bohaté sémantické informace
2D geometrie	Základní 2D profil Několik sémantických tříd	Rozšířený 2D profil Sémantické třídy
3D geometrie	Základní 3D profil Několik sémantických tříd Geometrie	Rozšířený 3D profil Sémantické třídy Geometrie Vizualizace

Dotazy ?

 evropský sociální fond v ČR
  EVROPSKÁ UNIE
  MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
  OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
  JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Odkazy a ukázky ...

- www.citygml.org
- www.citygmlwiki.org
- <http://dijon.tourisme-3d.com/dijon-3d/dijon3d.xhtml>