

Konference Digitální technologie v geoinformatice, kartografii a DPZ  
2013, Praha

---

# MOŽNOSTI VYUŽITÍ STREAMOVANÝCH WEBOVÝCH MAPOVÝCH SLUŽEB PRO DISTRIBUCI GEODAT

---

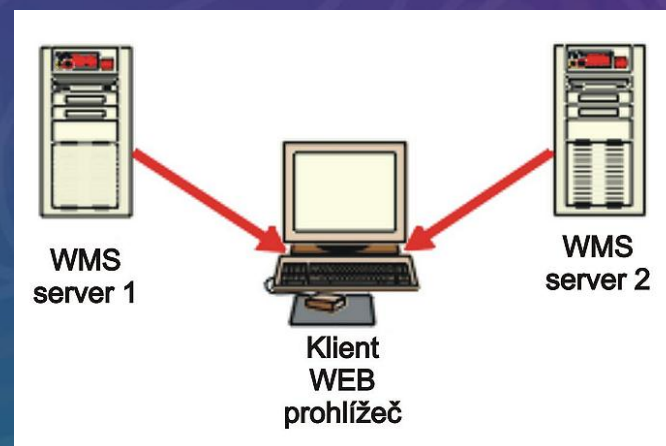
Ing. Tomáš JANATA  
ČVUT v Praze, Fakulta stavební

## CO SE DOZVÍTE

- **na jaké standardy distribuce map streamované služby navazují**
- **o jejich technologickém pozadí**
- **o výhodách a nevýhodách jednotlivých distribučních kanálů**

# WEBOVÁ MAPOVÁ SLUŽBA

- souhrn standardů pro transfer mapových obrazů internetem
- komunikace klient–server
- platformní nezávislost a interoperabilita datových formátů
- pojednáváno o rastrových mapových obrazech







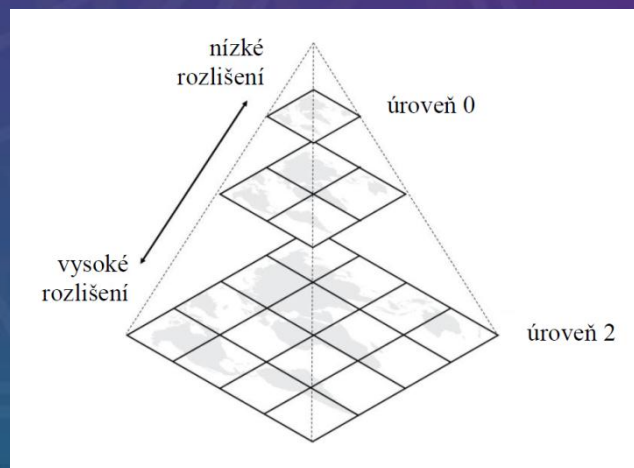
# KONVENČNÍ MAPOVÉ SLUŽBY

## WMS

- chronologicky první a zároveň nejužívanější standard
- velmi široká implementace a softwarová podpora
- ‚on demand‘ data – mapa generována ‚na přání‘

## WMTS

- obdoba WMS, přináší dlaždicování
- data jsou předem připravena ve formě dlaždic (tile matrix)
- slabší podpora (zejména pro vytváření WMTS; čtení lépe)



# VÝHODY A NEVÝHODY

## WMS

- **kompoziční volnost**
- **kresebně ‚čistá‘ a přesně oříznutá oblast dle požadavku**
- **vysoká náročnost na serverový čas při zpracování požadavku zahrnujícího množství datových vrstev**  
→ **zvýšený čas odezvy služby**

## WMTS

- **limitující ‚skoková měřítká‘**
- **nemožnost dlaždicovat všechna data**
- **rychlejší odezvy díky absenci generování a převzorkování obrazu**

# KDY (NE)POUŽÍT WMTS

- **obecně ve chvíli, kdy lze odhadnout míru užití datové sady**
- **pro již hotová rastrová díla, příp. s novou rasterizací**
- **nevadí-li skoková měřítka**
- **jsou-li data poskytována v malém množství CRS**
- **nehodí se v případě dat dynamických nebo krátkoperiodicky aktualizovaných**

# STREAMOVANÉ MAPOVÉ SLUŽBY

- **kontinuální datový tok namísto jednotlivých mapových obrazů**
- **analogie s videopřenosem (UDP apod.)**
- **plynulá změna mapy v závislosti na ovládání v klientu**
- **pro nízkobitová i plnobarevná data (originálně rastry)**
- **pro statické rastry i data s krátkým intervalem aktualizace**



# TECHNOLOGIE NA POZADÍ

- **streamování má uspořit čas, datový tok a nároky na výpočetní výkon**
- **vhodný datový nosič by měl splňovat několik podmínek:**
  - **podporuje rychlou, efektivní a nenáročnou kompresi dat;**
  - **podporuje uložení vícenásobných vrstev v rámci jednoho souboru;**
  - **podporuje uložení geoinformací do hlavičky souboru;**
  - **umožňuje načítání dat z malé části rozsahu obrazu bez nutnosti načítat celý obraz.**
- **splňují obecně formáty s wavelet (vlnkovou) kompresí**
- **ECW, JPEG2000**

# OBRAZOVÉ FORMÁTY S WAVELET KOMPRESÍ

- vyvinuty speciálně pro ukládání dat leteckého snímkování a DPZ
- použitelné všeobecně, výhody se projeví u vyšších bit. hloubek
- sofistikovaná wavelet (vlnková) komprese
- čistá data bez nežádoucích artefaktů
- vysoké kompresní poměry 20 : 1 až 50 : 1, použitelné výsledky i u vyšších
- ECW (Enhanced Compression Wavelet)
- JPEG2000

# OBRAZOVÉ FORMÁTY S WAVELET KOMPRESÍ

- **užita diskrétní vlnková transformace**
- **konvoluce signálu s vhodně zvolenou vlnkou – koncept korelace**
- **výpočetně daleko méně náročná oproti JPEG kompresi, mnohem příznivější poměr stupeň komprese : spotřebovaná RAM**
- **možnost dekódovat jen část obrazu, jen určité vrstvy apod. (ECW)**
  
- **nevýhodou je zatížení licenčními podmínkami**

# ECWP

- **Enhanced Compression Wavelet Protocol**
- **protokol–standard pro poskytování dat uložených ECW formátem formou datového streamu**
- **dokáže nahradit celou WMS nebo WMTS službu jediným ECW**
- **obdobně nad formátem JPEG2000 protokol JPIP**
  
- **přenos probíhá protokolem ecwp://, není třeba užití UDP apod., které mohou být blokovány**



# OTDF

- **Optimized Tile Delivery Format**
- **tile matrix vytvářený dynamicky z podkladových dat**
- **mozaika rastrových dat v pouhé dvojici souborů na disku**
- **pro vytvoření OTDF se používají rastry v běžných formátech (PNG, JPEG, ale i JPEG2000, ECW, MrSID či různé kombinace)**
- **při dotazu na mapový obraz se vybere z příslušného místa a vrstvy mapová ,dlaždice‘**
- **přenos probíhá standardem ImageX**

## ODEZVY A RYCHLOSTI

- úspora především v generování tile cache
- jedno z pásem ortofotomap České republiky o rozlišení 0,5 m:
  - cca 70 souborů ECW o ~300 MB
  - OTDF/ECWP mozaika
  - 4 jádra, 4 GB RAM → 4,5 až 5 hodin
- při generování standardních dlaždic 256×256 px JPEG nebo PNG srovnatelné území → několik dní
- další úspora v daleko nižší režii diskového přenosu

# ODEZVY A RYCHLOSTI

- **načtení dat mapy:**
  - **klientská aplikace o rozměru displeje FullHD**
  - **ortofotomapa nebo jiná plnobarevná data**
  - **WMS → několik sekund**
  - **WMTS → zhruba 1-2 sekundy**
  - **ECWP → stovky milisekund až sekunda**
- **závislost na stupni přiblížení a na poloze v rámci rozsahu webové mapové služby**

# ODEZVY A RYCHLOSTI

**Skutečné odezvy mapových služeb závisí na mnoha faktorech.**

- **struktura použitých dat (vrstvy, datové typy)**
- **velikosti požadované oblasti a nastavení generalizace vrstev (počet uzlů vektorů, počet dlaždic, diskový přenos)**
- **použitý hardware serveru a jeho uživatelské využití (počet uživatelů, grafický výkon)**
- **vytížení datového spojení mapového serveru s páteřní sítí (nemělo by mít vliv; připojení klienta)**



## ZÁVĚREM

- **WMS/WMTS – oblíbený a široce užívaný standard s mnoha výhodami**
- **delší odezvy WMS z větší části řeší WMTS**
- **WMTS jsou rychlé, podpora software a aplikací zatím slabší**
- **překážkou může být dlouhá doba potřebná ke generování tile cache**
- **streamované služby jsou rychlé, vhodné pro plnobarevná data**
- **nevýhodou ne zcela dokonalá platformní nezávislost a nutnost instalace klienta nebo modulu plug-in (pro CAD/GIS zdarma)**
- **rozšíření možností konzumace obrazových dat distribuovaných internetem o rychlé a méně nákladné standardy**

**DĚKUJI VÁM ZA POZORNOST**

**... a otevírám prostor pro diskusi**

*Příspěvek byl realizován s podporou grantu SGS ČVUT č. SGS13/057/OHK1/1T/11*