



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography

Nový postup digitalizace starých glóbů

Klára Ambrožová, Milan Talich, Jan Havrlant

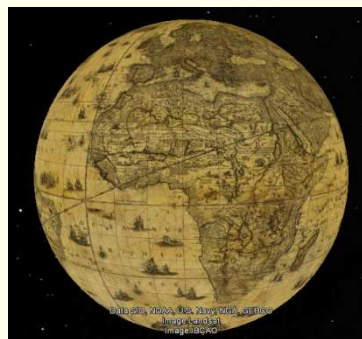
23. slovenské geodetické dni , 5. - 6.11. 2015, Trnava

Cíle

- Vytvoření věrného 3D modelu,
- umožnění studia online,
- možnost porovnávání s jinými modely i současností.



Zdroj: <http://www.skd.museum/de>



Úskalí

- rovnoměrně barevný model
- nástroj pro vytvoření hladké koule



Zdroj: <http://terkeptar.elte.hu>



Zdroj: <http://terkeptar.elte.hu>

Úskalí

- model čitelný ve všech detailech



Zdroj: <http://terkeptar.elte.hu>

Pořízení digitálních dat

Digitalizační zařízení

- průměr glóbu od 5 do 120 cm,
- bezpečná manipulace s glóby,
- zafixovaná pozice fotoaparátu a glóbu,
- rotace glóbu,
- mobilní zařízení.

Speciální osvětlovací lampy pro zajištění neměnných světelných podmínek.



Obr. 1: Digitalizační zařízení

Pořízení digitálních dat

Celkový počet snímků na glóbus:

- 20°x 20° - cca 150 snímků (glóby Ø pod 15 cm)
- 20°x 10° - cca 300 snímků (glóby Ø 15 - 35 cm)
- 10°x 10° - cca 550 snímků (glóby Ø 35 - 80 cm)
- 5°x 5° - cca 2000 - 2500 snímků (glóby Ø nad 80 cm)



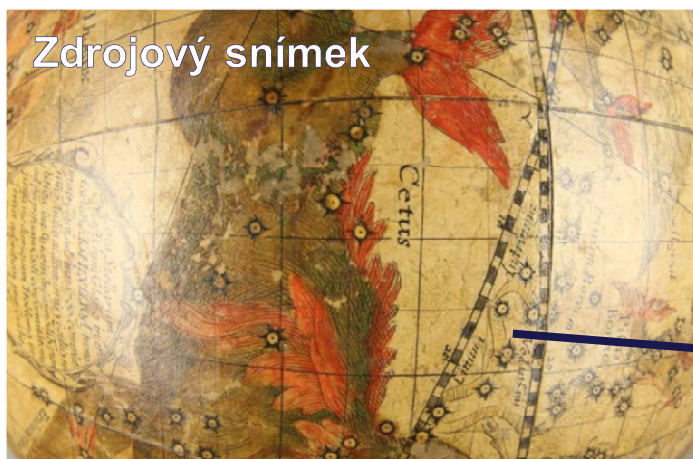
Obr. 2: Pořízený snímek

Zpracování digitálních dat

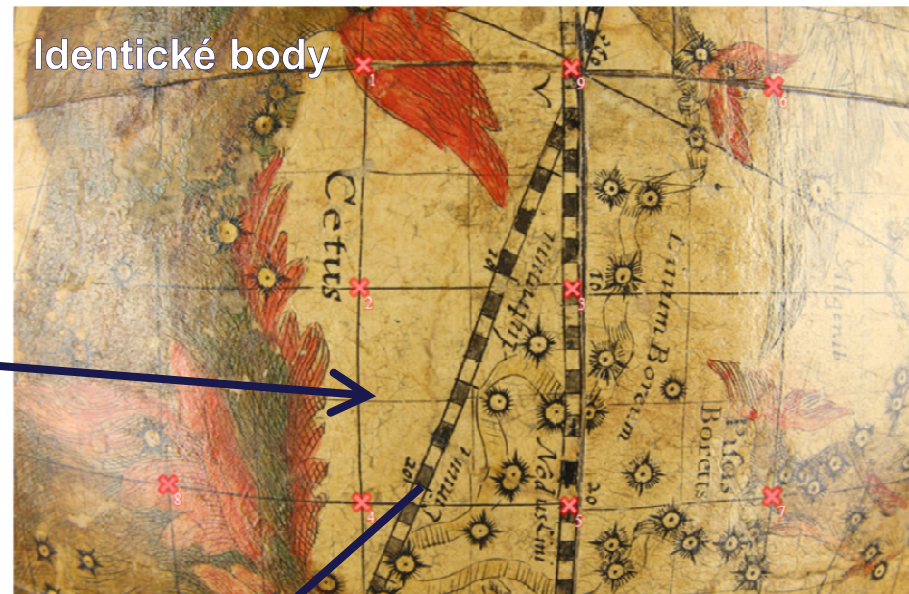
- Identické body v průsečících zeměpisné sítě nebo jimi mohou být jakékoliv jiné body o známých zeměpisných souřadnicích,
- **na každém snímku nejméně 4 identické body.**
- Postupy georeferencování:
 - Transformace s využitím zobrazení Vertical Near-Side Perspective,
 - komplexní vyrovnání s využitím průsekové fotogrammetrie.

Sběr identických bodů - ručně a poloautomaticky

Zdrojový snímek



Identické body



Výsledný transformovaný snímek

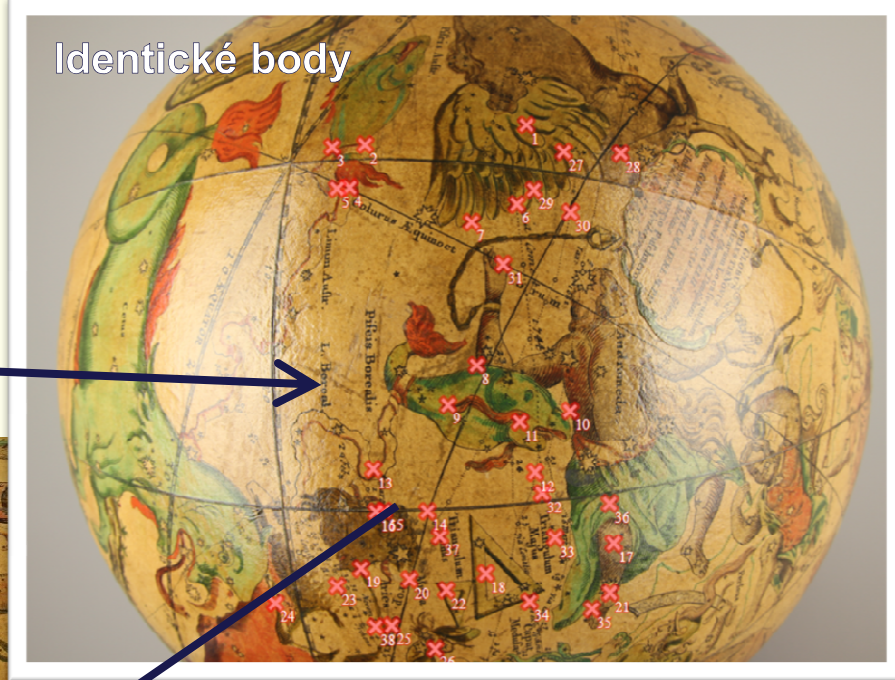
- Identické body v průsečících zeměpisné sítě,
- hledání identických bodů pomocí korelace,
- pouze u glóbů se zeměpisnou sítí.

Sběr identických bodů - automaticky

Zdrojový snímek



Identické body



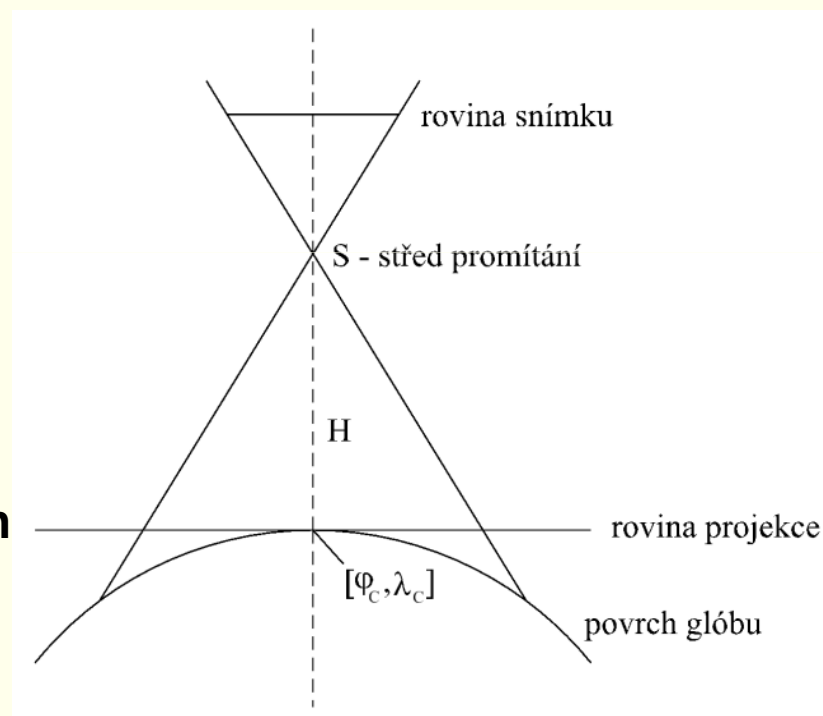
Výsledný transformovaný snímek

- Identickými body významné body kresby,
- identifikace identických bodů na sousedních snímcích a výpočet přibližných zeměpisných souřadnic proveden automaticky ve specializovaném softwaru.

Transformace s využitím zobrazení Vertical Near-Side Perspective

Proces transformace rastrových dat se skládá z několika dílčích kroků:

1. Výpočet pravoúhlých souřadnic vlíčovacích bodů v rovině projekce.
2. Výpočet transformačních parametrů Helmertovy podobnostní transformace ze získaných souřadnic vlíčovacích bodů v rovině snímku a vypočtených souřadnic týchž vlíčovacích bodů v rovině projekce.
3. Podobnostní transformace pravoúhlých souřadnic všech obrazových bodů v rovině snímku do roviny projekce.
4. Výpočet zeměpisných souřadnic všech obrazových bodů pomocí inverzních rovnic projekce.

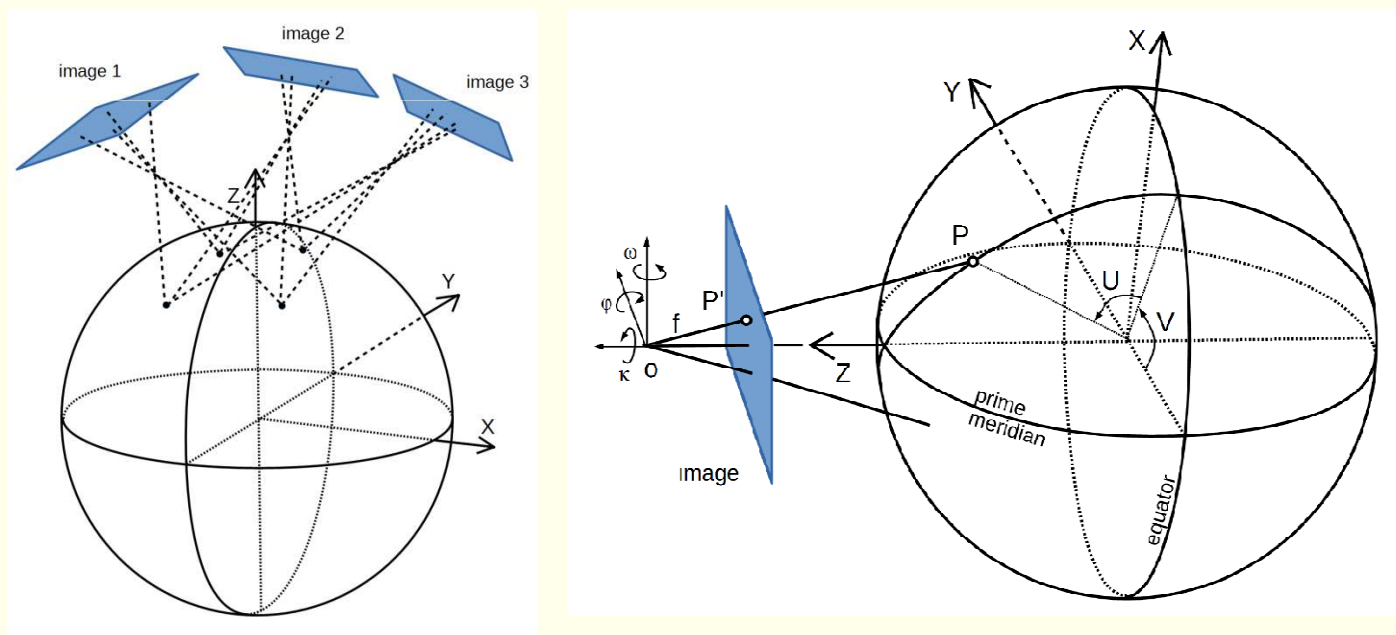


Obr. 3: Schéma transformace

Komplexní vyrovnání s využitím průsekové fotogrammetrie

Výpočet vyrovnání metodou nejmenších čtverců:

- zpracování všech snímků najednou,
- výpočet prvků vnější orientace a ohniskové vzdálenosti,
- výsledkem přímý transformační vztah mezi geografickými a snímkovými souřadnicemi.



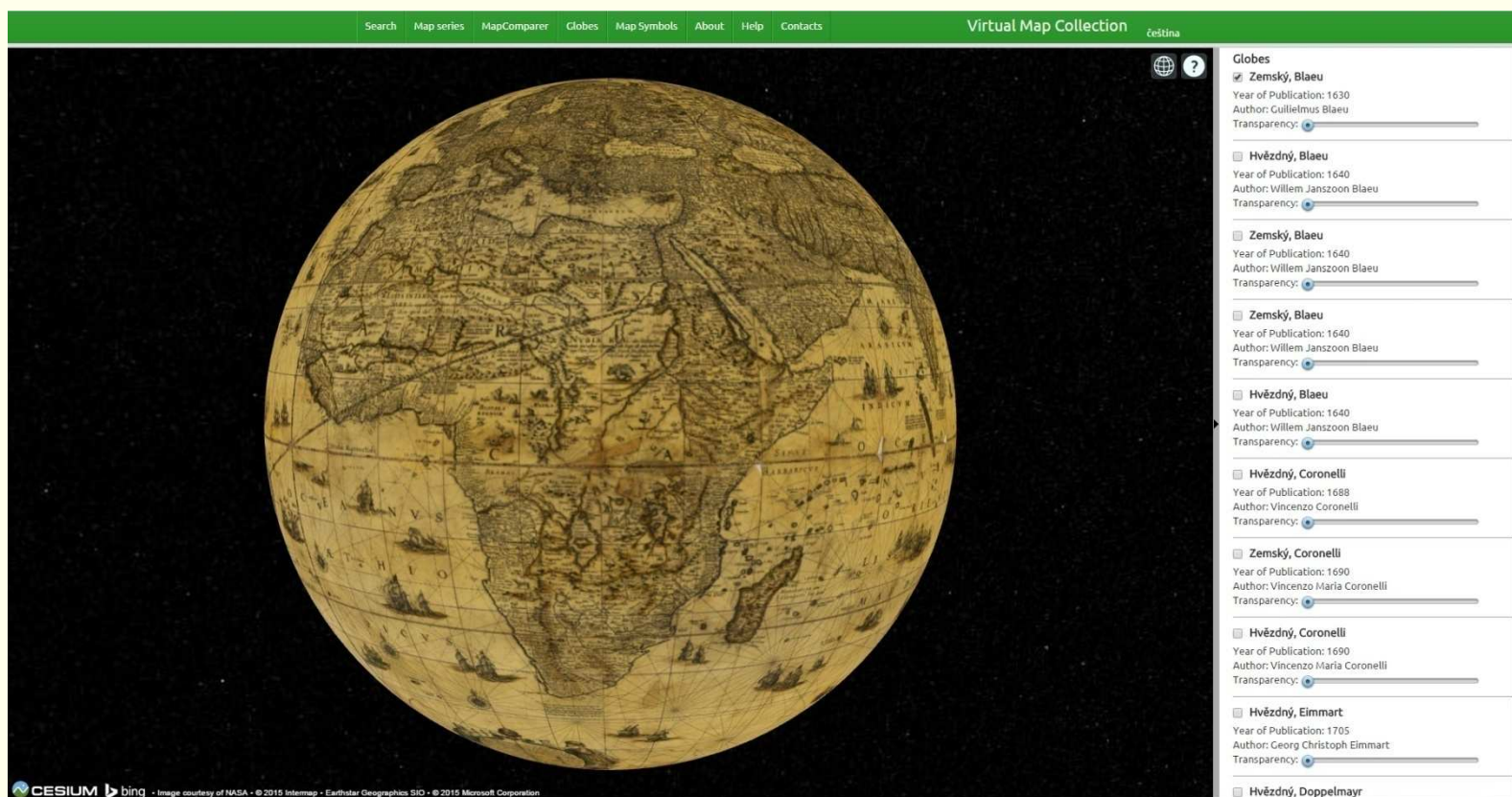
Obr. 4: Schéma snímkování glóbu

Tvorba dat pro vytvoření digitálního modelu

- Dosazení určených zeměpisných souřadnic do zobrazovacích rovnic ekvidistantního válcového zobrazení,
- spojení a prolnutí snímků,
- problémem značná velikost výsledného modelu,
- pyramidování transformovaného obrazu glóbu,
- vytvoření vrstvy v datovém formátu KML.

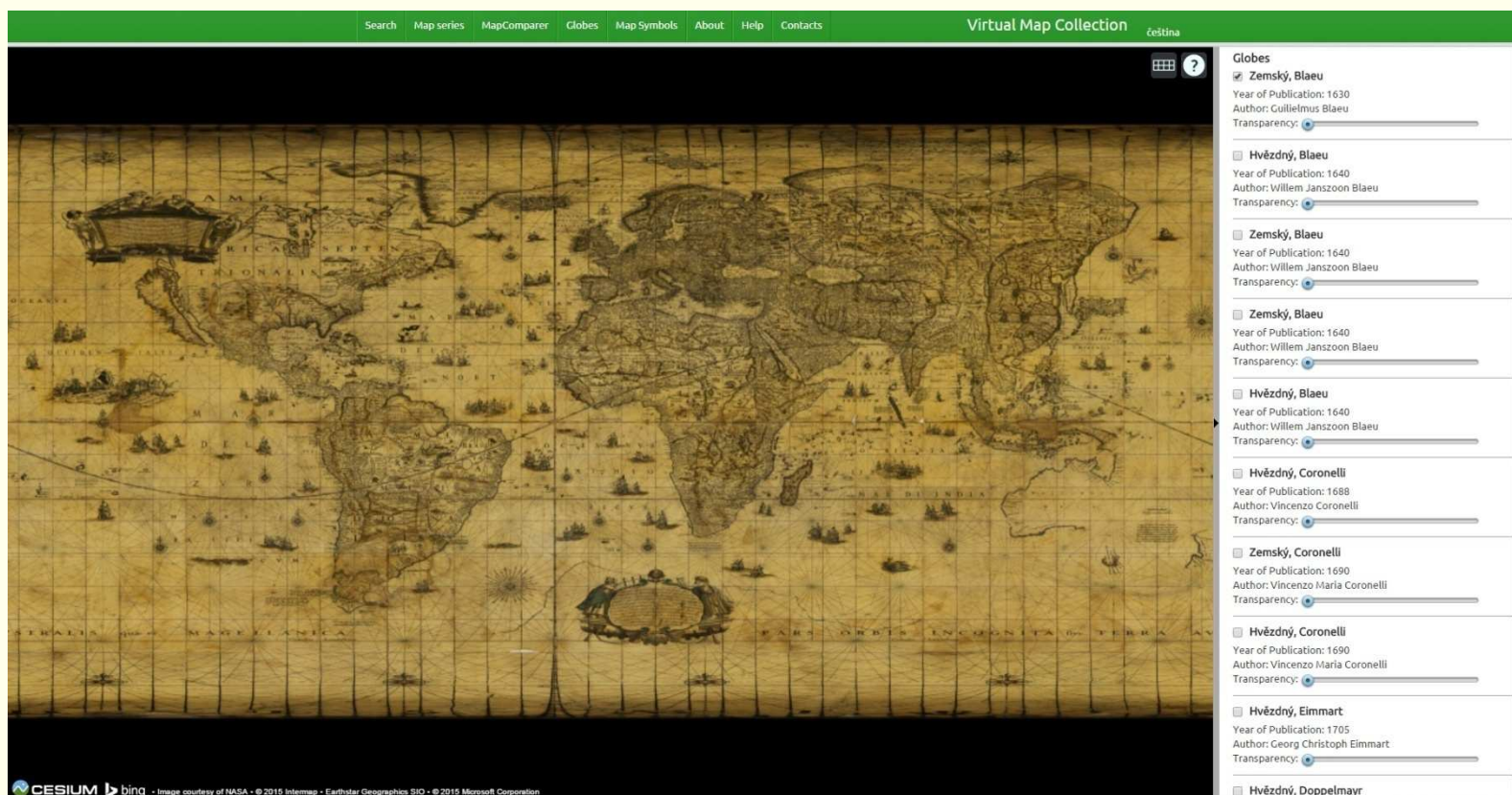
Publikování digitálního modelu

- V podobě 3D modelu pomocí javaskriptové knihovny Cesium nebo pluginu Google Earth nebo pro webové prohlížeče.

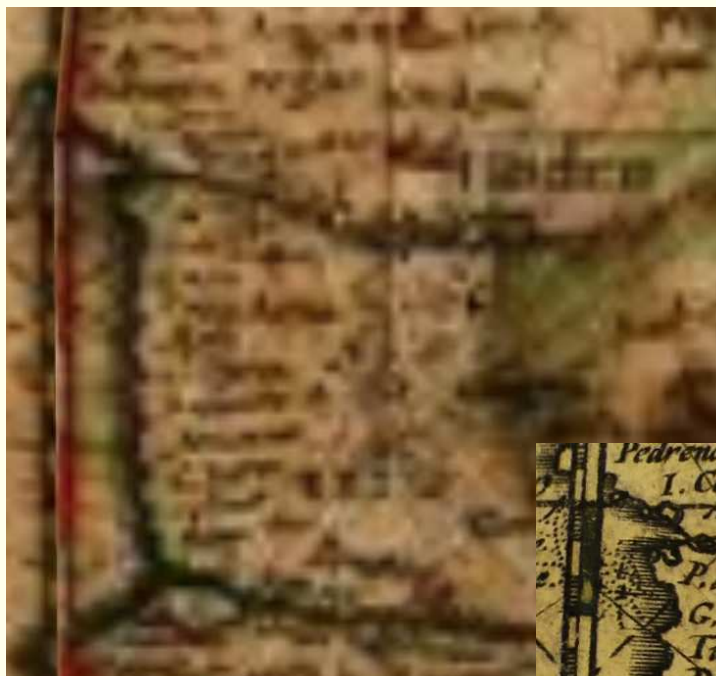


Publikování digitálního modelu

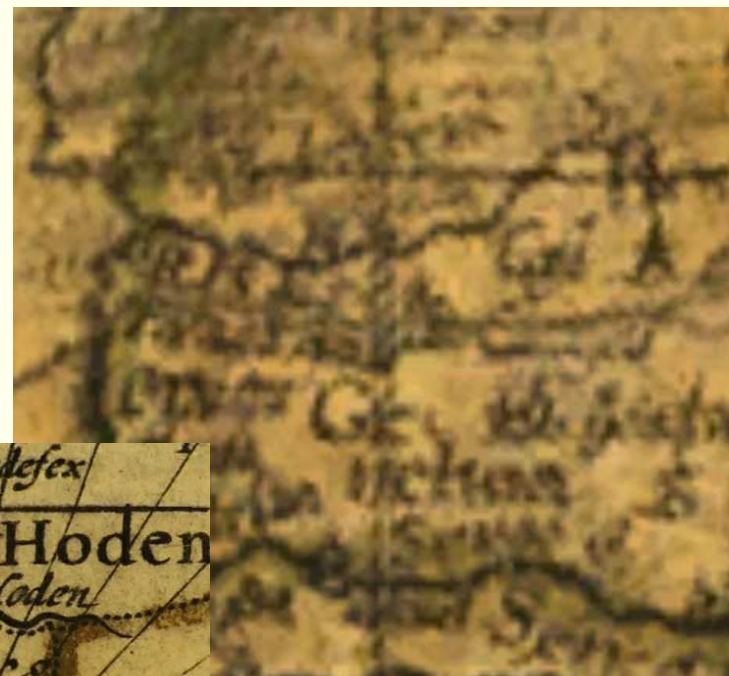
- V podobě mapy v georeferencované podobě pomocí TMS (Tile Map Service).



Digitální model glóbu W. J. Blaeu, 17. stol.



Zdroj: <http://terkeptar.elte.hu>



Zdroj: <http://mapovasbirka.cz>



Zdroj: <http://chartae-antiquae.cz>



Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.
Research Institute of Geodesy, Topography and Cartography

Děkujeme za pozornost.

<http://chartae-antiquae.cz/cs/globes/>

Tento příspěvek byl podpořen projektem č. DF11P01OVV021

"Kartografické zdroje jako kulturní dědictví. Výzkum nových metodik a technologií digitalizace, zpřístupnění a využití starých map, plánů, atlasů a glóbů.,,

v rámci Programu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI) Ministerstva kultury České republiky.

