

Aspekty ovlivňující využití 3D vizualizace

Petr Kubíček, Zdeněk Stachoň, Filip Málek, Čeněk Šašinka, Lukáš Herman, Jiří Chmelík, Hana Svatoňová

Masarykova univerzita, Brno

kubicek@geogr.muni.cz, zstachon@geogr.muni.cz



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU

Osnova prezentace

- Podstata 3D vidění
- Technologické výzvy
- Kartografické výzvy – co přinese třetí rozměr?
- Carto4Edu – cíle a účastníci
- Shrnutí faktorů

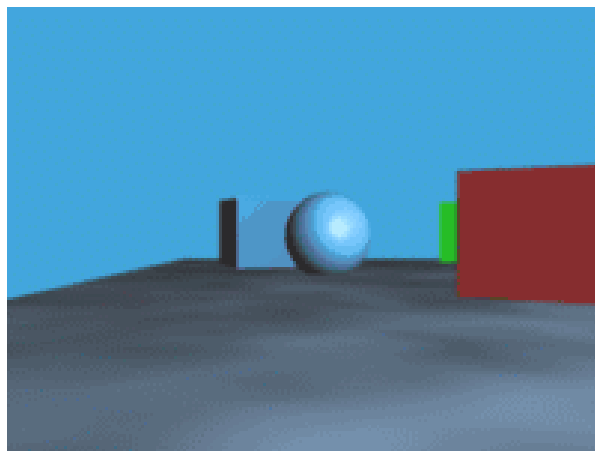
Lovec vs. oběť aneb k čemu nám jsou dvě oči?



- Lovec x oběť (predator x prey).
- Dvě oči dávají - větší zorné pole, lepší zrakové ostrosti a především prostorového vidění. Obraz dopadající na sítnici každého oka je však pouze dvourozměrný.

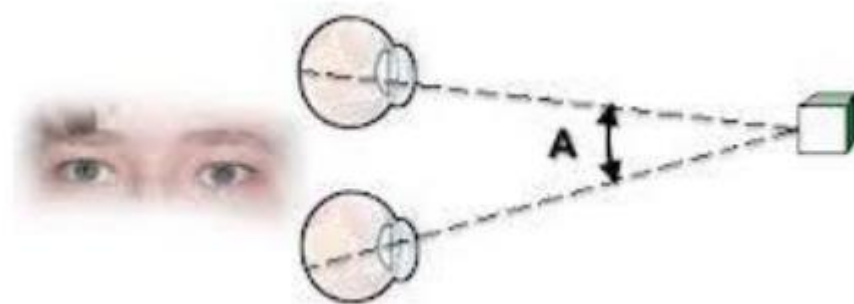
Vnímání hloubky a vodítka hloubky

- Při zpracovávání obrazu automaticky využívá každý člověk se zdravým zrakem nápovědy, které mu umožňují nahlížet na obraz jako trojrozměrný (**vodítka hloubky** - depth cues).
- **Monokulární vodítka hloubky (vnímatelná jedním okem)**
 - Obsažena přímo v obraze.
 - **Statická** - perspektiva, relativní a absolutní velikost, interpozice.
 - **Dynamická** - **pohybová paralaxa** a kinetický efekt hloubky.

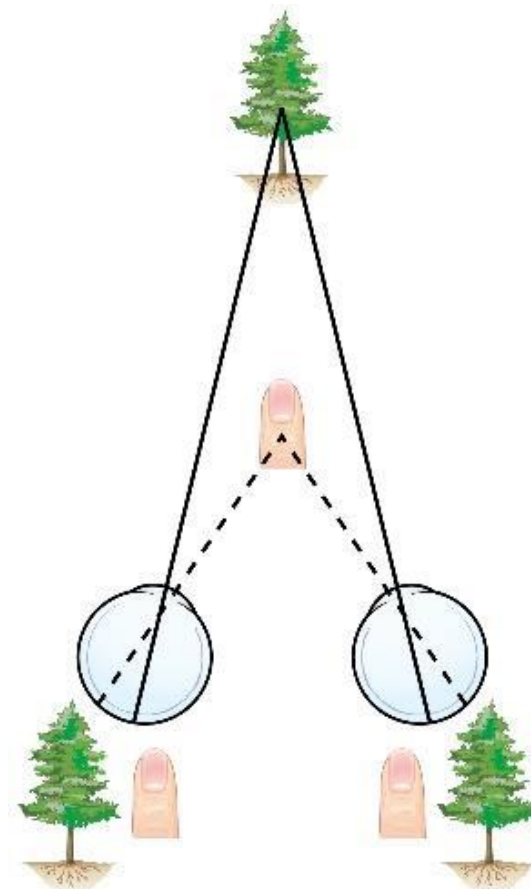


Binokulární vodítka hloubky

- Vychází z vnímání prostorového objektu oběma očima zároveň. Vázaná pouze na trojrozměrný prostorový objekt.
- **Binokulární konvergence**
 - Simultánní pohyb obou očí, při kterém se obě stáčí k pozorovanému objektu.



- **Binokulární disparita**
 - Nejvýznamnější vodítka hloubky,



Vodítka a vnímání prostoru

- Každé z vodítek nabízí odlišný typ informace.

Vodítko	Umístění objektů v prostoru	Informace o hloubce
Binokulární disparita Pohybová paralaxa	Absolutní	Umožňují sestavit komplexní hloubkovou mapu
Lineární perspektiva Atmosférická perspektiva Velikost Gradient textury Elevace	Škálování	Umožňují určit vzájemnou polohu objektů
Interpozice	Pořadí	Umožňuje určit pořadí objektů

Srovnání pseudo 3D a 3D vizualizace

- 3D technologie

Viz další

prezentace



sině

Nové dostupné **technologické** možnosti

Technologické možnosti pro vizualizaci,
ovládání a testování:

- Širokoúhlé 3D projekce
- Active Shutter 3D brýle (3D vision)
- Dolby 3D Technologie (Passive 3D Glasses)
- Wii Remote Controller (Active button)
- Motion Capture System (Tracking of motion)
- Mobilní Eye-tracking zařízení
- Head Mounted Display
- ...



Vývoj na poli SW a sběru dat

Software:

- 3D zobrazování dat v nové (připravované) verzi open source QGISu+
- podpora 3D na webu – jak komerční technologie (ESRI, Intergraph, Google, u nás T-Mapy), tak open source (Cesium).

Sběr dat (přímo v ČR)

- státní správa – ČUZK (DMR5G, DMP 1G, ...)
- komerční firmy (TopGIS/Seznam.cz – 3D v mapách CZ)
- volně dostupné data – Copernicus: EU-DEM, OSM (hlavně budovy)

Kartografické výzvy

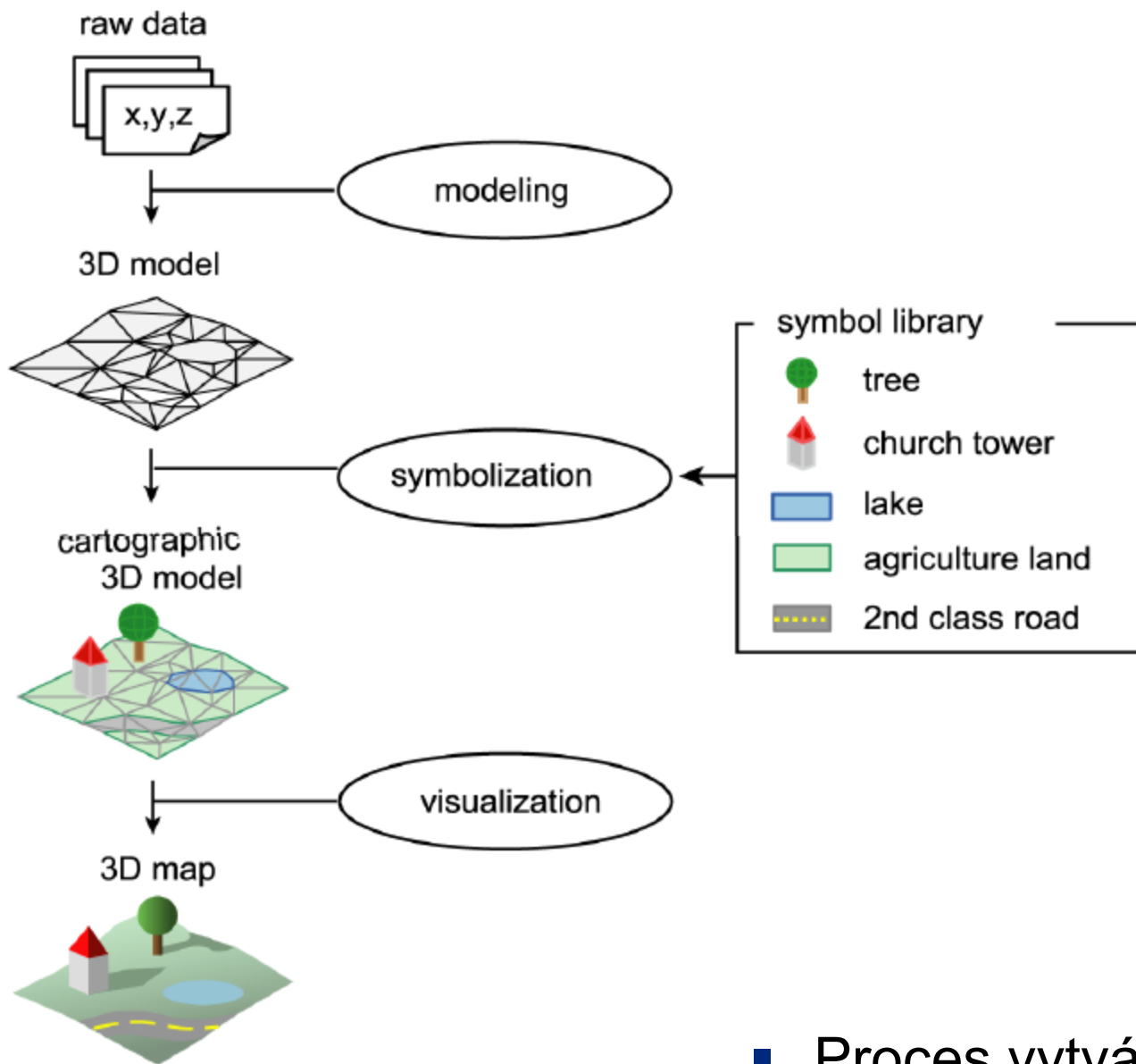
- Dokážeme v oblasti kartografické teorie a zásad držet krok s rozvojem technologií?
- Lze přenést všechny „klasické“ (2D) kartografické zásady a poučky do 3D?
- Dokážeme efektivně využít **výhody** 3D vizualizace a eliminovat její **nevýhody**?

Výhody (přednosti) 3D vizualizace:

- + více využitelného prostoru
- + přirozenější způsob zobrazení reálného světa
- + další grafické proměnné a rozšíření stávajících

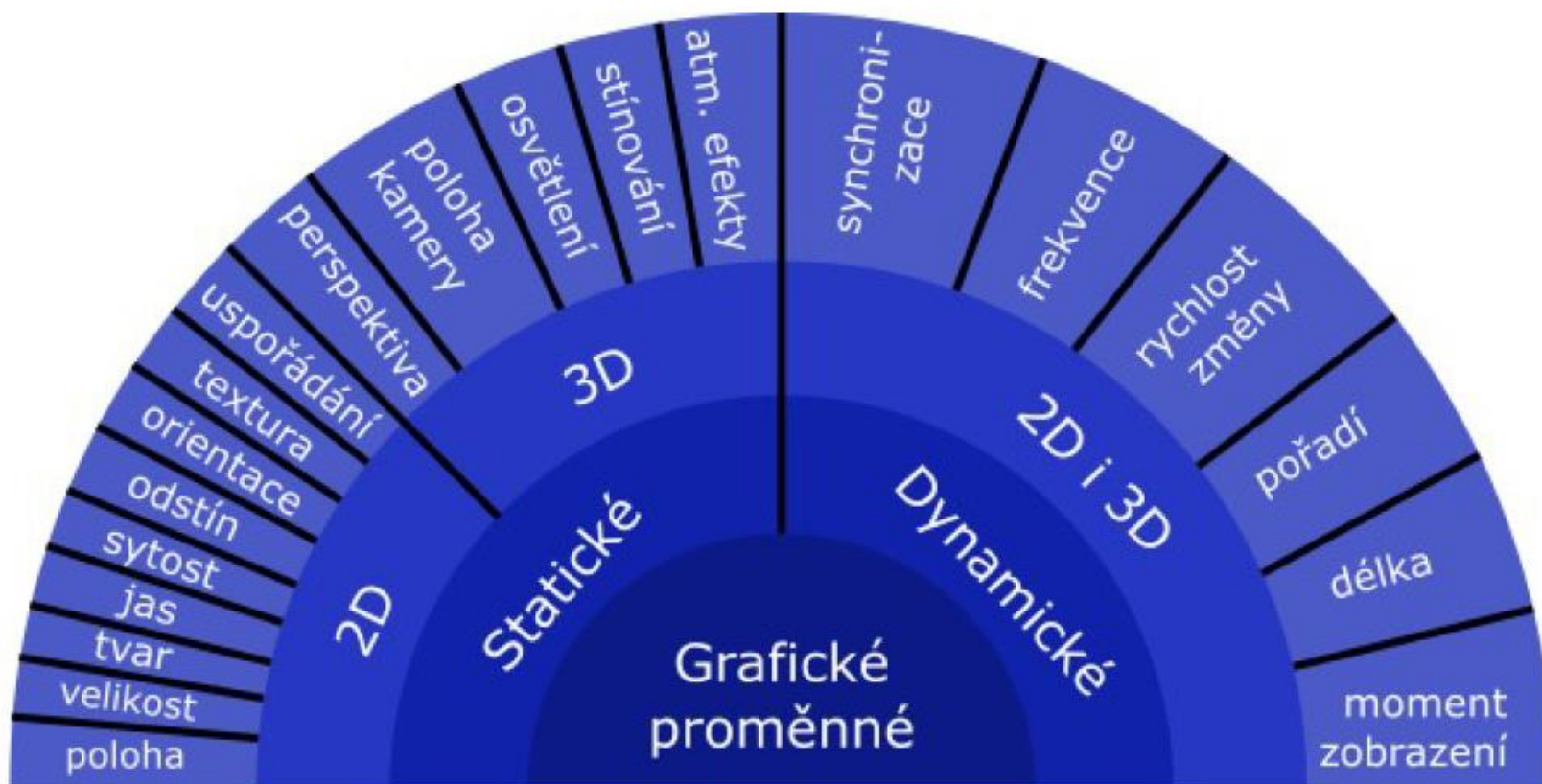
Nevýhody (slabiny) 3D vizualizace:

- - nestejně měřítko v různých místech 3D scény (perspektivní zkreslení), - překrývajících se objekty
- - překrývající se objekty
- - vizuální shluky
- - nedostatečné užití velikosti obrazovky

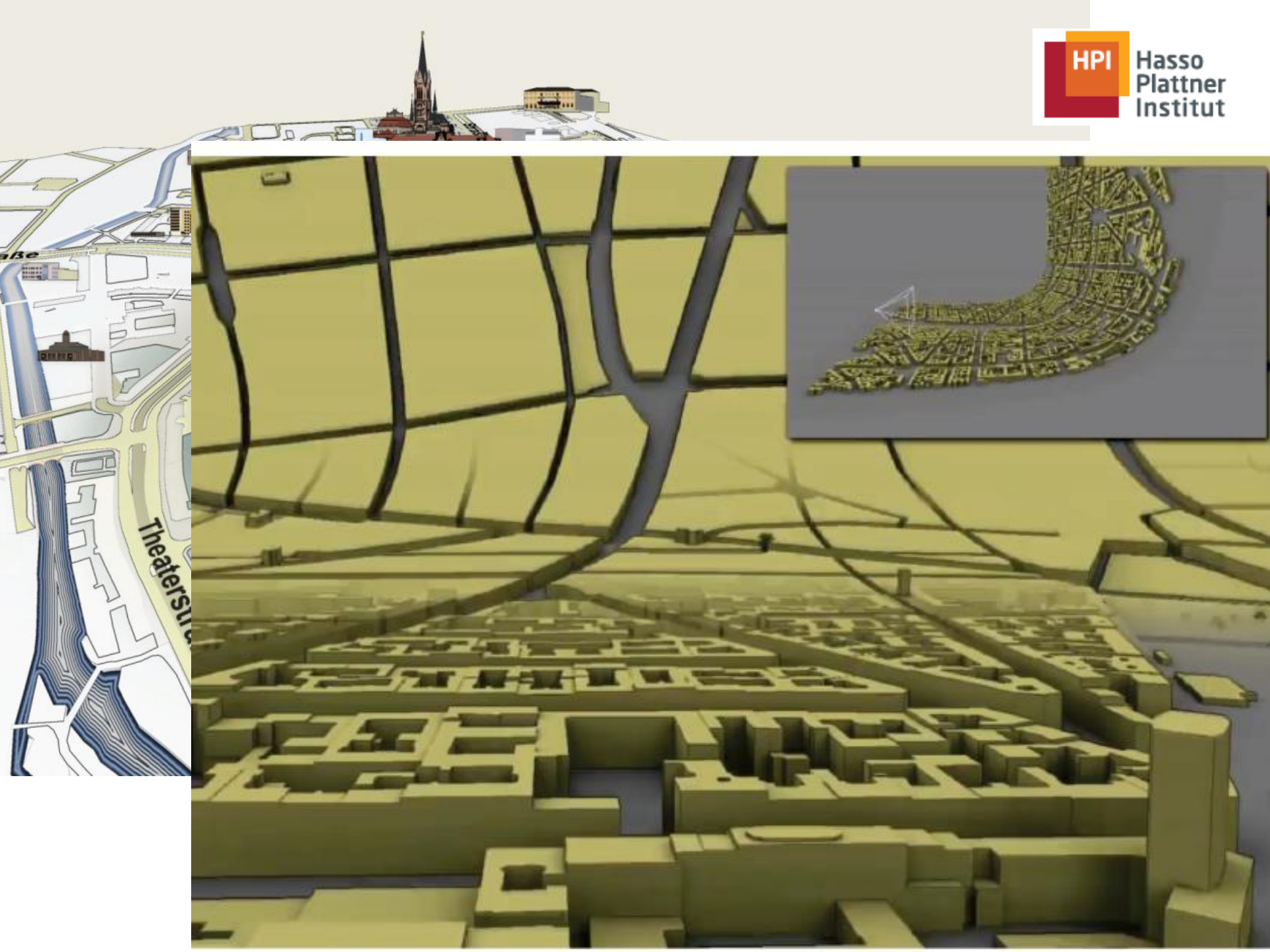


- Proces vytváření 3D mapy [Häberling a kol., 2008]

Nové grafické proměnné pro 3D

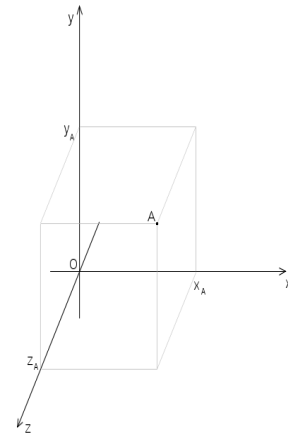


Krejčí 2018



Motivation - „Decision making with the immersive visual analytics – is it necessary?“ (Alex Klippel, 3D VR and AR for GI)

- Vstoupili jsme do období 3D (Boughzala, 2012)
- 3D technologie se uplatňují v celé řadě odvětví:
 - Území plánování
 - Archeologie (rekonstrukce)
 - Zábavní průmysl
 - Krizové řízení ...
- Důraz na uživatele a využitelnost.

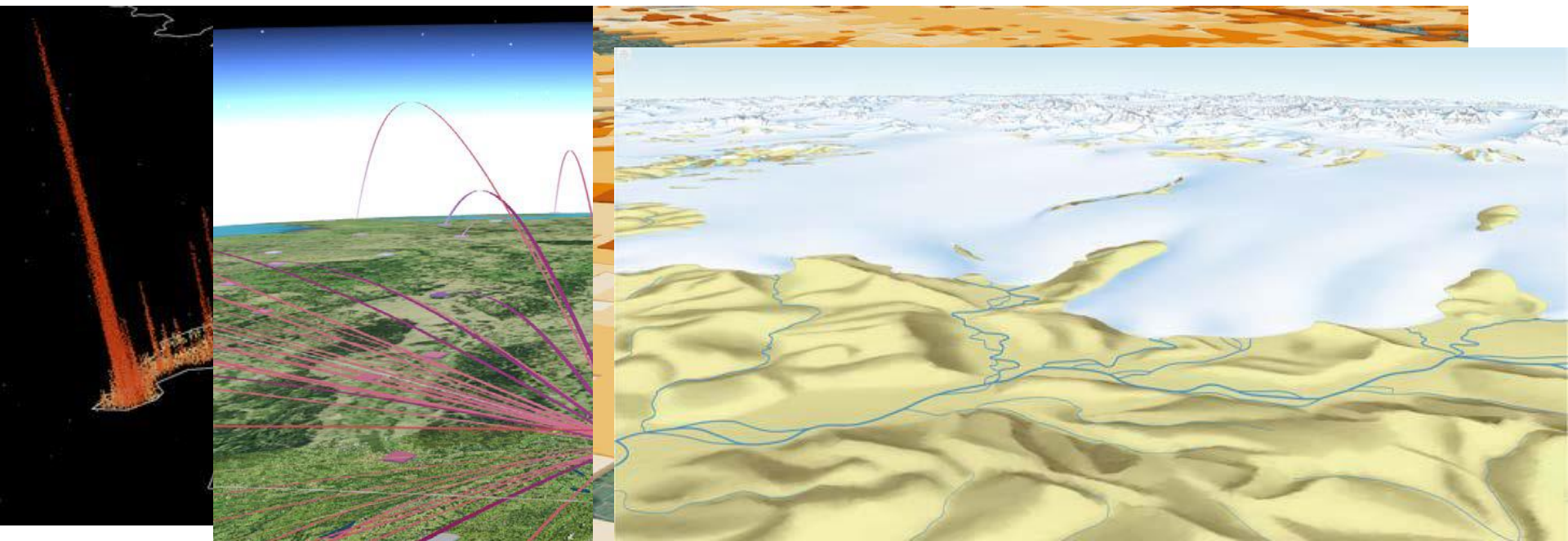


ALE

- ...využitelnost a efektivita 3D je stále nejasná (Livatino et al., 2015; Seipel, 2012; Beurden et al., 2010; Pascher & Philip, 2001 a další).

Atlas of Switzerland (Sieber a kol. 2015)

- „Reading of map may be challenging when trying to interpret 3D visualization with too many graphical variables“
- 3D carto viz – bod, linie, plocha, objem
- Výhled – story telling, hodnocení využitelnosti pomocí uživatelských studií ☺



Project funding 1 - „Looking outside the box“ (Transformational research in Geography)

- Projekt GA MU: „Vliv metod kartografické vizualizace na úspěšnost řešení praktických a výukových prostorových úloh“

- Fakulty:

- PdF,

- PřF,

- FF,

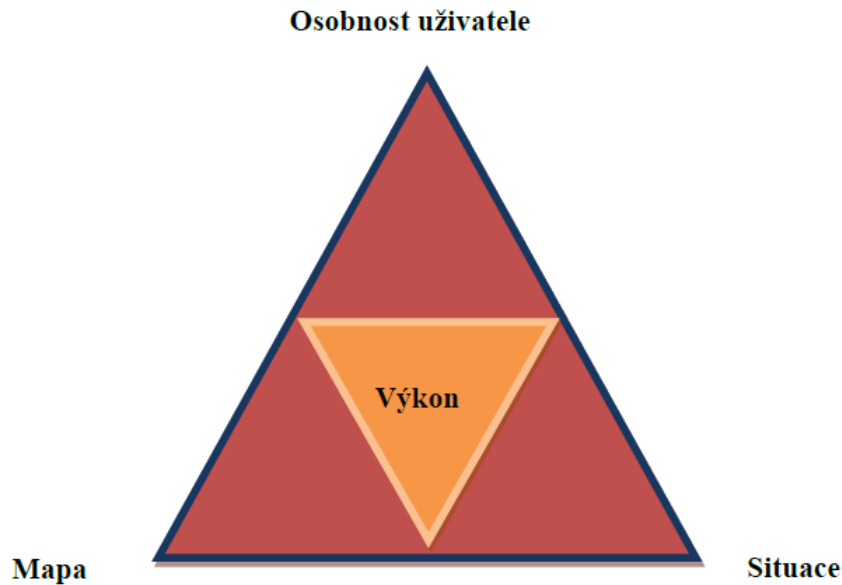
- FI.



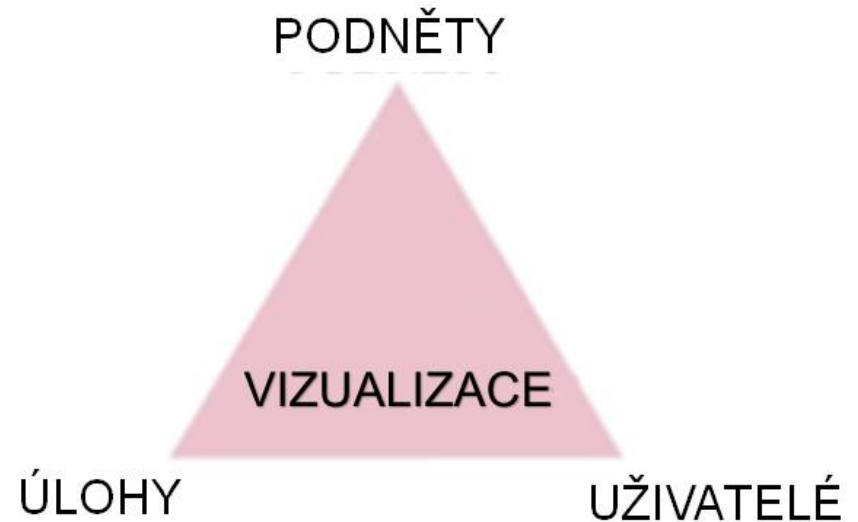
Carto43D^e_u

<http://carto4edu.ped.muni.cz/>

Jaké faktory ovlivňují úspěšnost 3D vizualizace?



Zdroj: Šašinka (2012)



Zdroj: Lokka a Coltekin (2016), upraveno autorem

Děkuji za pozornost!

*Petr Kubíček, Zdeněk Stachoň, Filip Málek, Čeněk
Šašinka, Lukáš Herman, Jiří Chmelík, Hana Svatoňová
Masarykova univerzita, Brno*

zstachon@geogr.muni.cz, kubicek@geogr.muni.cz



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU