

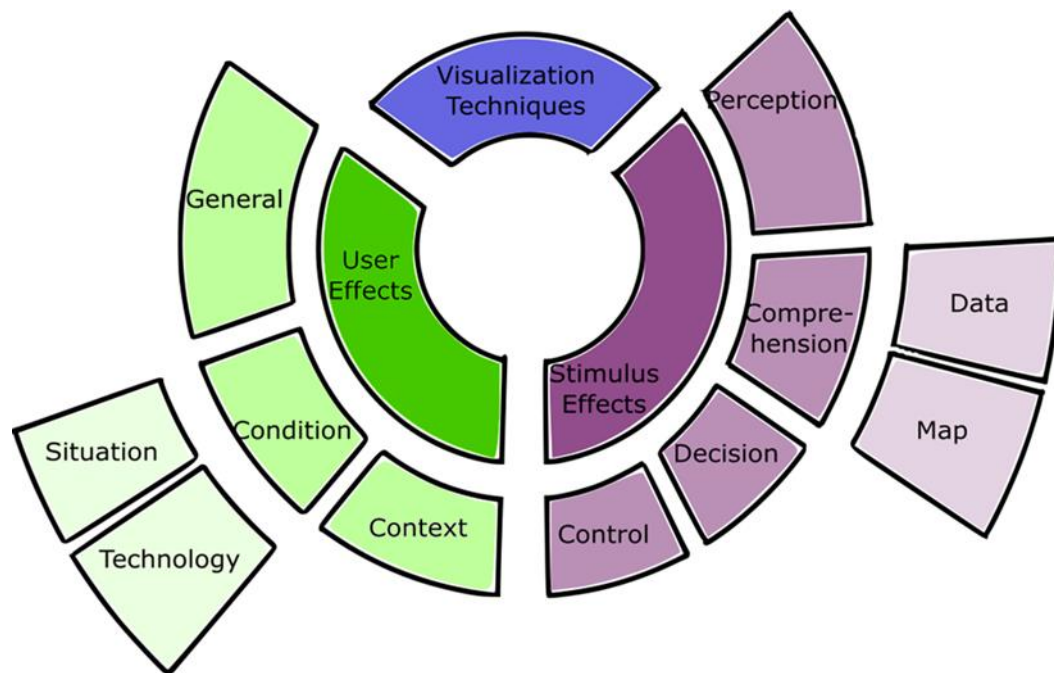
VYBRANÉ UŽIVATELSKÉ ASPEKTY TROJROZMĚRNÉ VIZUALIZACE

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



GEOGRAFICKÝ ÚSTAV
PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA MU

MOTIVACE



Carto43D^e_u

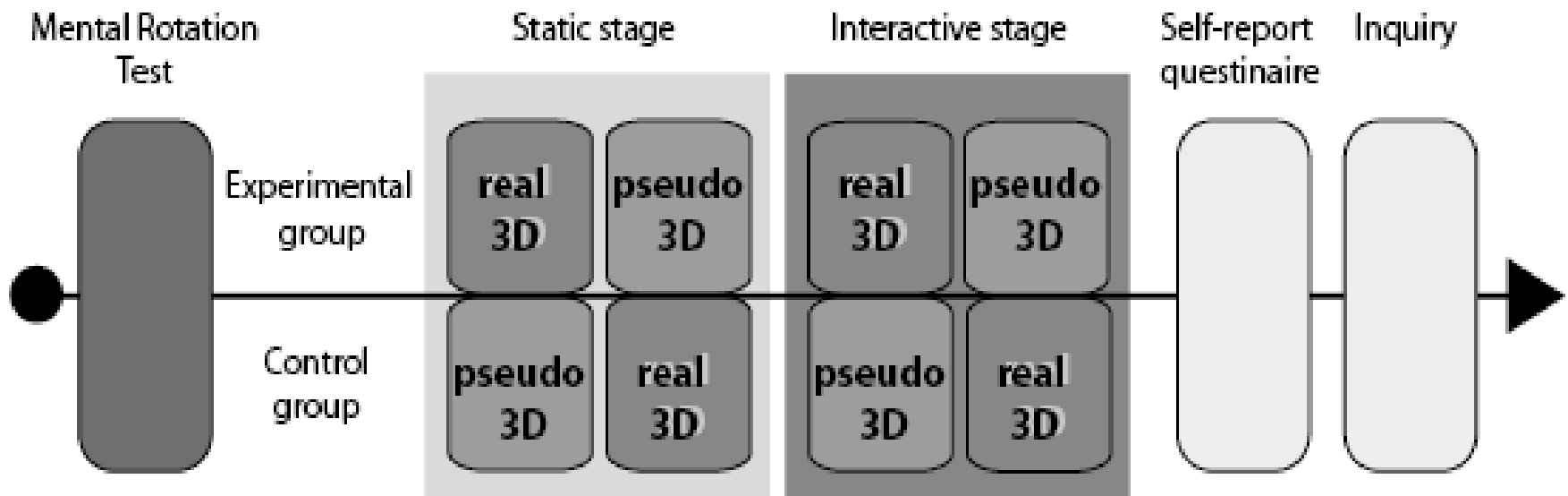
VS.

- 3D éra (Boughzala, 2012)
 - Technologické možnosti.
 - Uživatelské aspekty ve 3D
- VS.
- ...použití 3D je nejednoznačné (Livatino et al., 2015; Seipel, 2012; Beurden et al., 2010; Pascher & Philip, 2001 a další).
 - **Projekt GA MU: „Vliv metod kartografické vizualizace na úspěšnost řešení praktických a výukových prostorových úloh“**

Pilotní Studie I - „Srovnání pseudo 3D a real 3D reprezentací?“ (Josh Johnson, 3D VR and AR for GI)

- Odlišný stupeň vnoření do prezentované scény – srovnání Real (Stereoscopic) 3D vizualizace a pseudo 3D (2,5D) vizualizace v informačně ekvivalentním prostředí (statickém a dynamickém)
 - Úlohy zaměřené na nalezení a porovnání objektů v prostředí a způsob interakce v prostředí.
 - Úlohy zaměřené na schopnosti zapamatování objektů ze scény.
- Cíl
 - zjistit zda reálné 3D vizualizace zvýší schopnost odhadu výšky v prostředí.
 - Vliv vnoření na práci v 3D prostředí

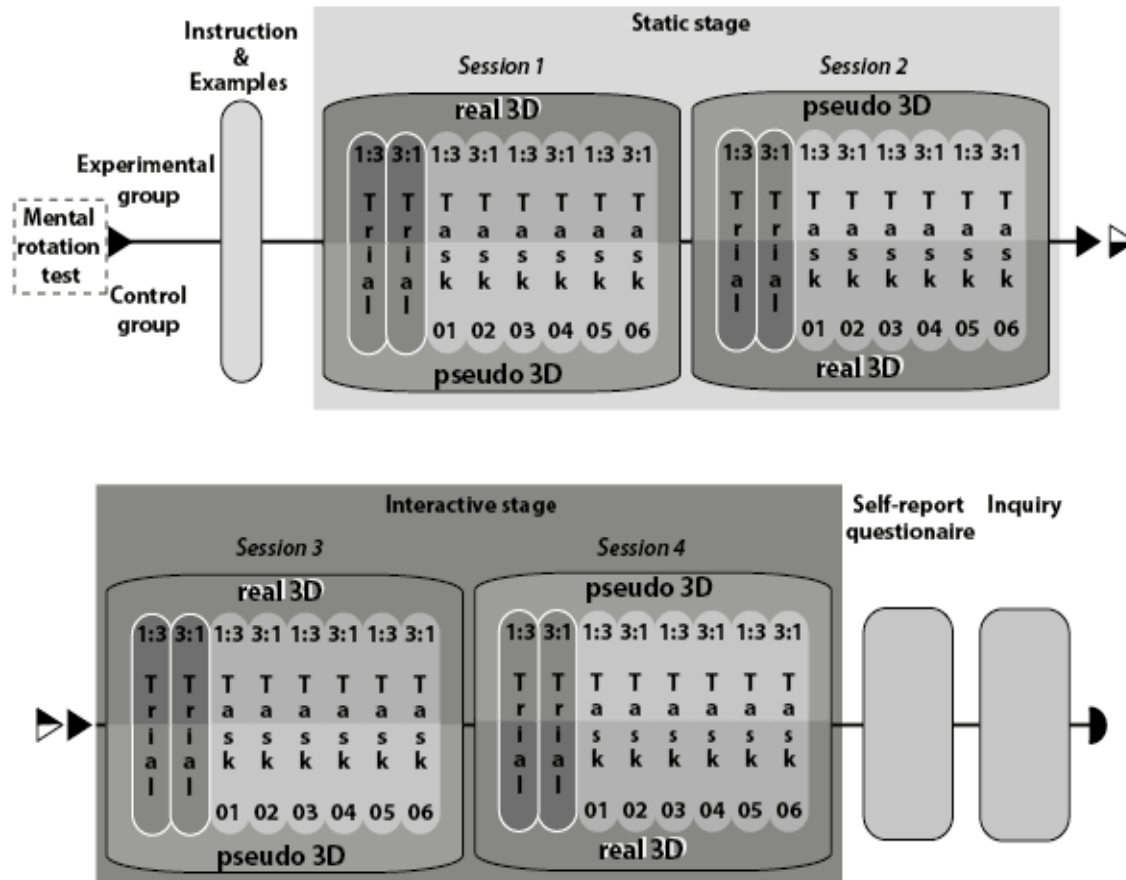
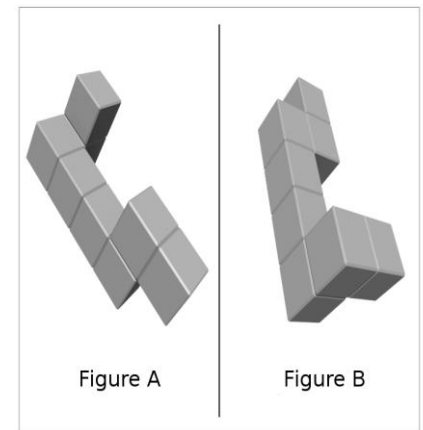
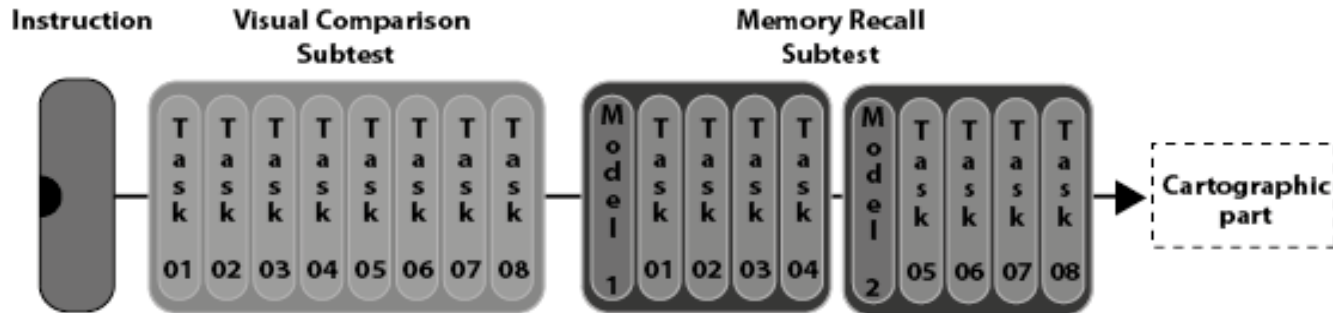
Pilotní Studie I



Výzkumný soubor

- 39 dobrovolníků (18/21 Ž/M; 16-18 let) středoškoláci, Brno.
- Experiment proběhl v říjnu a listopadu 2016.
- SW - Hypothesis (Štěrbá et al., 2015, Popelka et al., 2016).
- Dále aplikace založená na Unity® game engine.
- Desktop PC a 27" display kompatibilní s NVIDIA 3D Vision technology.
- shutter glasses použity v částech zaměřených na real 3D.

Experiment



Statické vs. interaktivní prostředí

Now you can test manipulation with terrain:
left mouse button - terrain rotation
right mouse button - terrain panning
mouse wheel - zooming





Který z výškových
profilů vpravo odpovídá
linii označené na
terénu vlevo?



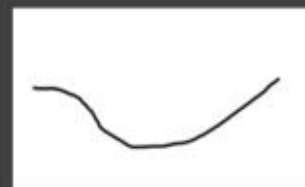
cvičná úloha

1 / 2

Ovládání aplikace:
Levé tlačítko - rotace s terénem
kolečko myši - přiblížení / oddálení
pravé tlačítko - posun terénu



Který z profilů
odpovídá
obrázku?



Červený

Zelený

Modrý

Výsledky

Správnost

	statická	interaktivní
pseudo 3D	m=5.00; sd=1.34	m=5.74; sd=1.33
real 3D	m=5.15; sd=1.66	m=5.77; sd=1.39

Reakční čas

	statická	interaktivní
pseudo 3D	m=16.30; sd=5.86	m=20.85; sd=8.89
real 3D	m=16.72; sd=5.79	m=20.01; sd=8.94

Subjektivní hodnocení

Obtížnost (likert scale - 1= velmi jednoduché, 5= velmi obtížné)

	Static		Interactive	
	průměr	medián	průměr	medián
Pseudo 3D	2.74	3	2.08	2
Real 3D	2.13	2	1.49	1

Preference úlohy

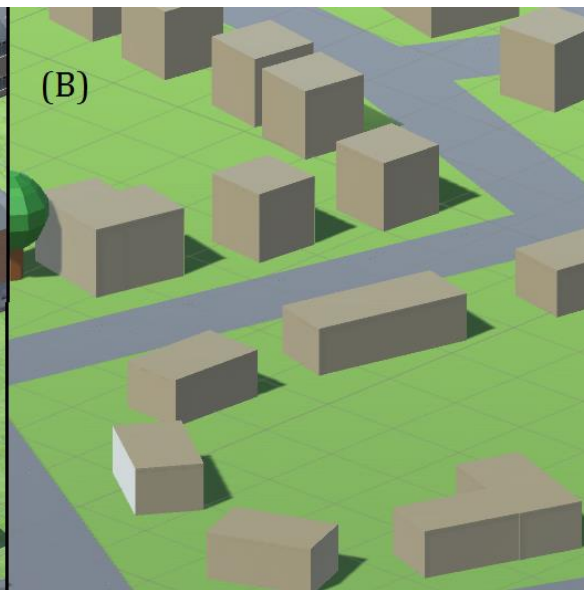
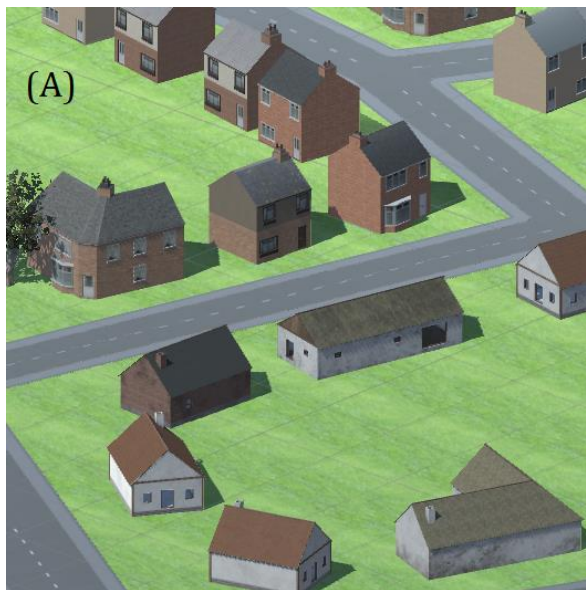
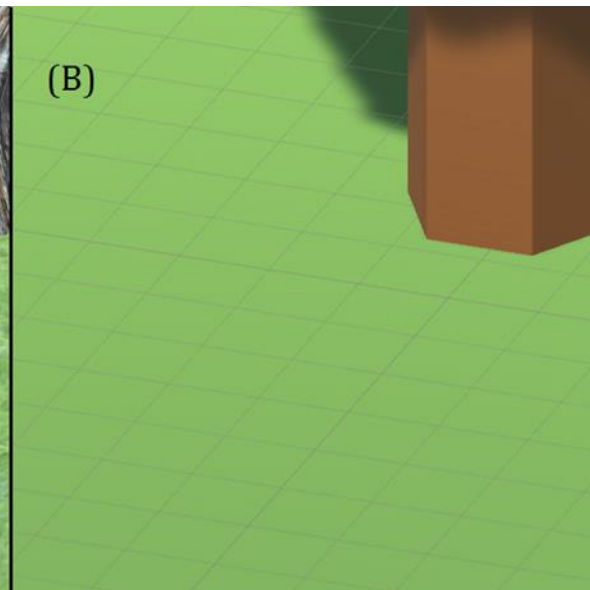
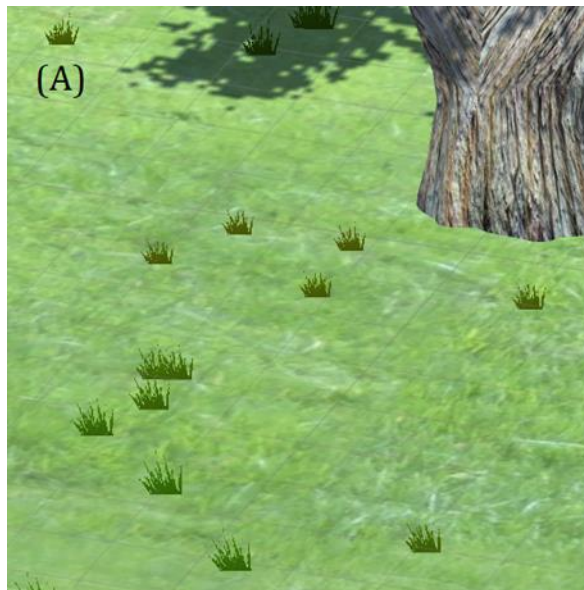
Preference	Úlohy 1:3	bez preference	Úlohy 3:1
Frequency	17	10	12

Pozn:

- Obtížná manipulace s prostředím,
- Pocity nevolnosti.

Pilotní studie II

- Srovnání výkonu v prostředích s různou mírou detailu.

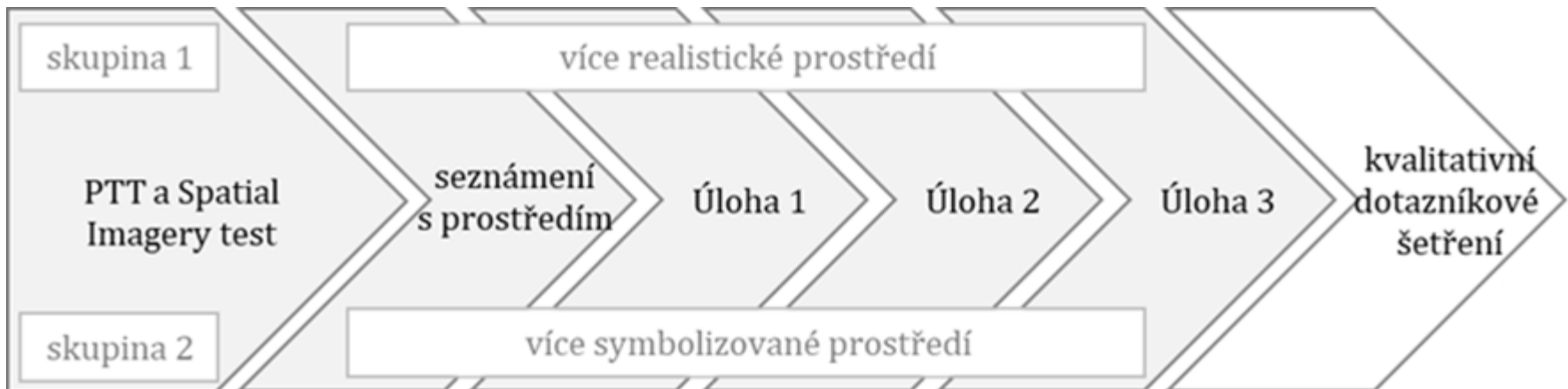


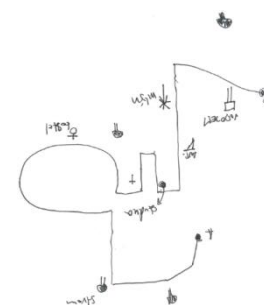
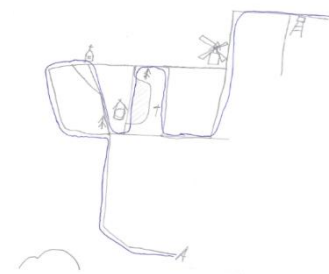
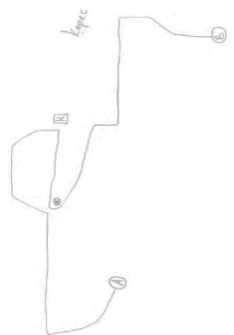
Výzkumný soubor

- 14 osob
 - 8 mužů a 6 žen (20 – 25 let)
 - 9 studentů geografických oborů a 5 studentů negeografických oborů
- rozdělení do dvou skupin podle prostředí:
 - Between-subject přístup
 - rovnoměrné rozložení podle pohlaví a oboru studia
- zařízení HUME lab FF MUNI - Oculus Rift Development Kit 2



Pilotní studie II

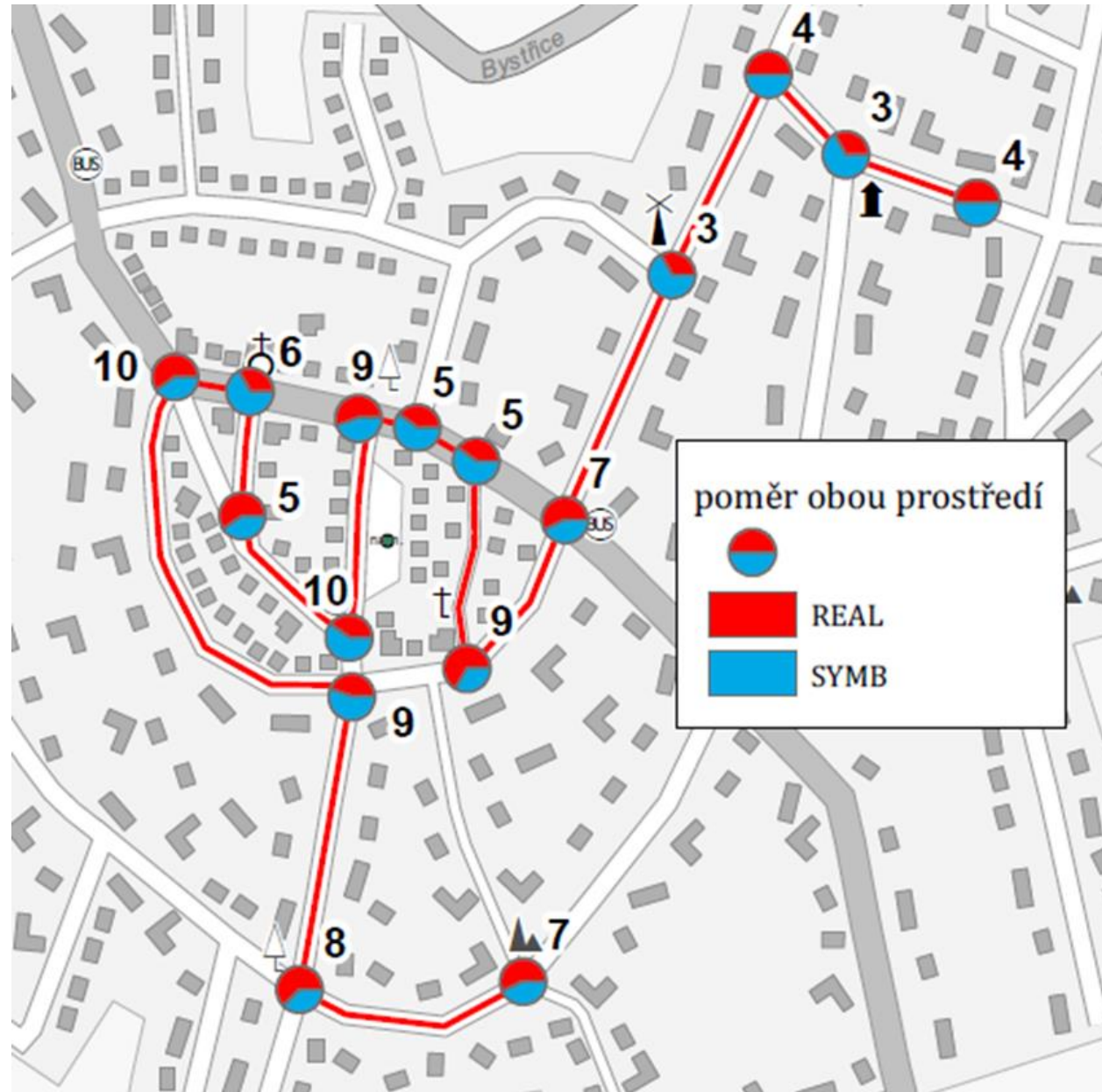




Výsledky

	míra realismu	počet zakreslených prvků (max. 10)	počet prvků se správnou topologií	průměrný čas zastávky (s)
Průměr	REAL	5,14	3,71	2,82
	SYMB	5,29	3,43	1,76

- Místa nejčastějších zastavení při exploraci

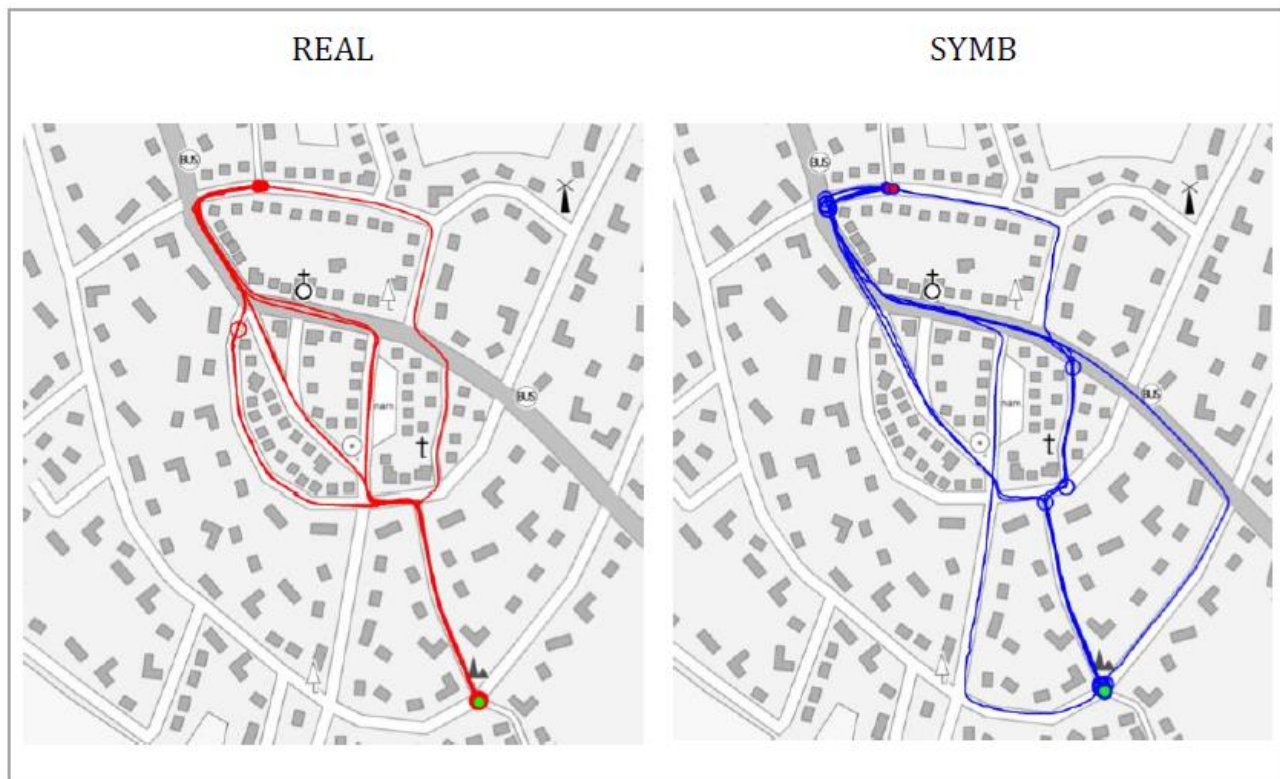


Výsledky – nalezení trasy

	míra realismu	splnil úkol	prošel trasu	neudělal chybu
Úspěšnost	REAL	100 %	85,7 %	57,1 %
	SYMB	85,7 %	57,1 %	28,6 %

Výsledky

- Nejkratší trasa



ID	míra realismu	vzdálenost (m)	počet orientačních bodů	počet odbočení
průměr	REAL	531	2,86	3,83
	SYMB	556	4,29	3,60

- Vliv typu 3D vizualizace (monoscopic/stereoscopic) na výkon uživatelů není jednoznačný.
 - Zaznamenané rozdíly nebyly statisticky významné.
- Velký vliv možnosti interakce s prostředím.
 - Statisticky významné rozdíly zjištěny mezi statickou a interaktivní částí testu.
- Výsledky naznačují výhodnost realistického prostředí pro nalezení trasy ve virtuálním prostředí.
- Vize
 - Širší uživatelské skupiny – zobecnitelné závěry,
 - Zaměření na prvky orientace (detailnější prostředí atp.),
 - Metodické přístupy (ET)
 - Srovnání virtuální a rozšířené reality

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