

# HODNOCENÍ INTERAKTIVNÍ MAPY S VYUŽITÍM EYE-TRACKING TESTOVÁNÍ

## Úvod

Pevnost poznání je interaktivním muzeem Univerzity Palackého v Olomouci. Jeho snahou je přiblížit vědu a výzkum zábavnou formou široké veřejnosti ve všech věkových kategoriích. Vzdělávání je zde prováděno pomocí interaktivních vědeckých expozic a digitálního planetária. Jednou z expozic je Věda v pevnosti, snažící se přiblížit historii Olomoucké pevnosti. Vhodným doplňkem této expozice bude interaktivní mapa Olomoucké pevnosti, vytvořená v rámci praktické části této magisterské práce.

V rámci praktické části byly vytvořeny 2 verze interaktivní mapy Olomoucké pevnosti s charakterem vyprávění příběhu. Pro jejich tvorbu byla využita JavaScript knihovna Leaflet a knihovna jQuery. Jednotlivé verze se liší znakovým klíčem, vybraným na základě dotazníkového řešení (Obr. 1) a také rozložením a provedením ovládacích prvků. Obě mapy byly podrobeny eye-tracking testování a na základě statistického vyhodnocení výsledků byla vybrána optimální mapa.



Obr. 1 Výsledné znakové sady použité v interaktivních mapách

## Návrh experimentu

Pro návrh eye-tracking experimentu byl využit software SMI Experiment Center 3.4. Pro obě verze mapy (V1, V2 viz obrázky Obr. 3) byly navrženy samostatné testy, obsahující stejné otázky. Test byl rozdělen na dvě části – **interaktivní** (6 otázek) a **statickou** (10 otázek). Testu předcházelo zodpovězení čtyř otázek, kde respondent uvedl své jméno, pohlaví, věk a zdali je jeho studijním oborem kartografie, geoinformatika. Poté následovalo představení testu respondentovi. Otázky byly prezentovány textovou formou, důležité informace byly zvýrazněny tučně. Po dokončení úkolu u interaktivní části, byla respondentovi položena otázka ohledně náročnosti, kdy vybíral z 5 možností od „Velmi lehký“ po „Velmi těžký“ (Vyhodnocení viz Obr. 4).

Po ukončení statické části byla respondentovi ukázána druhá verze mapy a bylo mu položeno několik otázek, které měly zjistit preferované rozložení ovládacích prvků, jejich barevné provedení, znakový klíč, styl provedení legendy a preferovanou podkladovou mapu.

Interaktivní část testu zahrnovala tyto úlohy:

- Najdi význam pojmu "FORT" za pomoci bočních ovládacích prvků,
- Najdi legendu pro tematickou vrstvu "DOCHOVANÉ STAVBY" za pomoci bočních ovládacích prvků,
- Najdi fotografii v pop-up okně pro dochovanou budovu "SALZEROVA REDUTA" pomocí bočních ovládacích prvků,
- Najdi "DOCHOVANOU BRÁNU", která je nejbližší k dochované budově "Barokní prachárna",
- Zjisti z pop-up okna, v jakém roce byl vystaven "FORT IX" a zapiš odpověď,
- Nastav mapu tak, aby zobrazovala v mapě jen znaky pro "FORTY" nad podkladovou mapou "OpenStreetMap".

Pro účely vyhodnocení byly u jednotlivých úkolů stanoveny okamžiky, které ukončovaly zpracovávání daného úkolu (viz Obr. 2)

Statická část obsahovala dva druhy otázek – hledání v **legendě** a hledání v **mapovém výřezu**, kde bylo úkolem zjistit, který typ legendy a znakového klíče je vhodnější pro rychlejší orientaci v interaktivní mapě a nalezení požadovaných objektů.

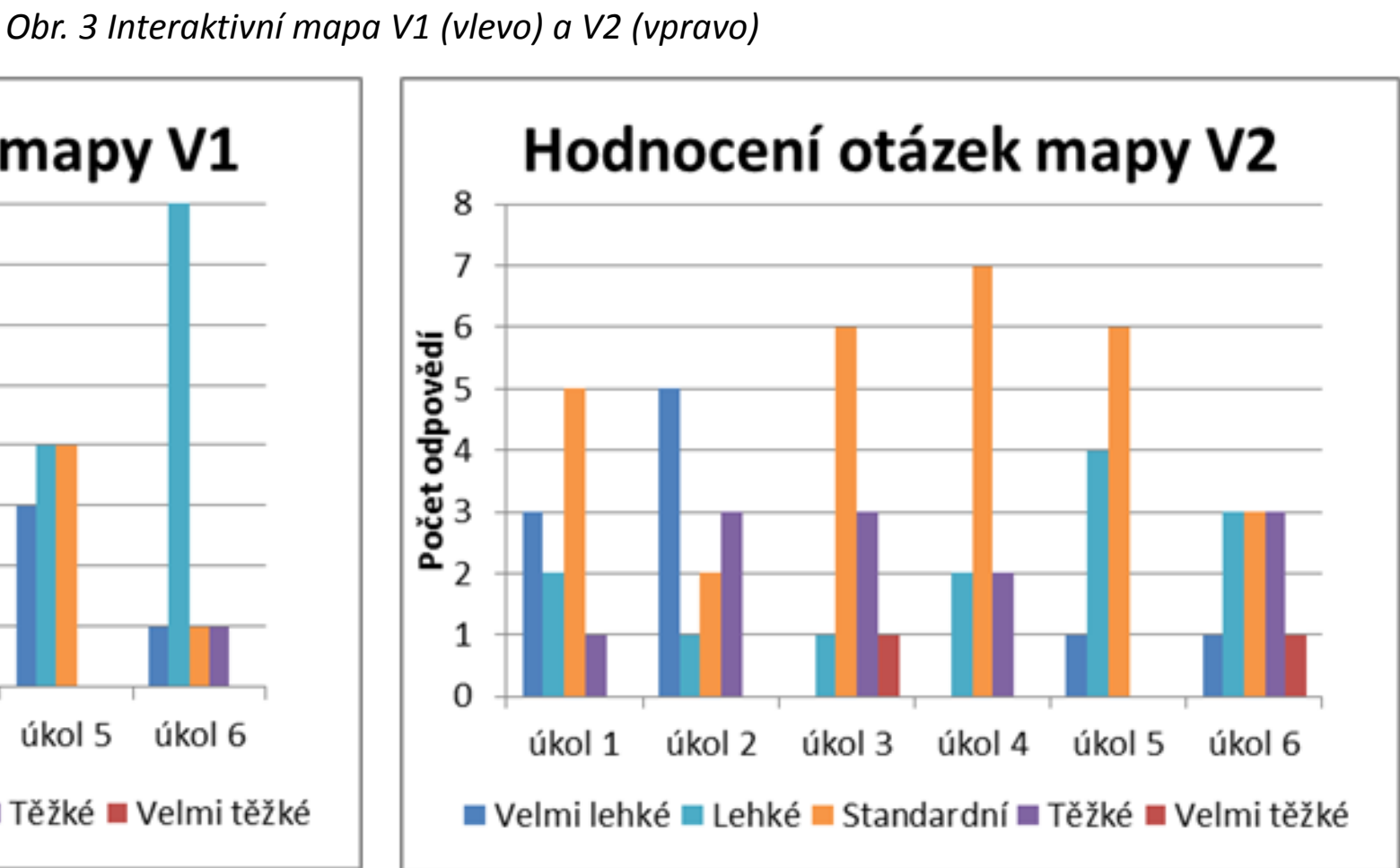
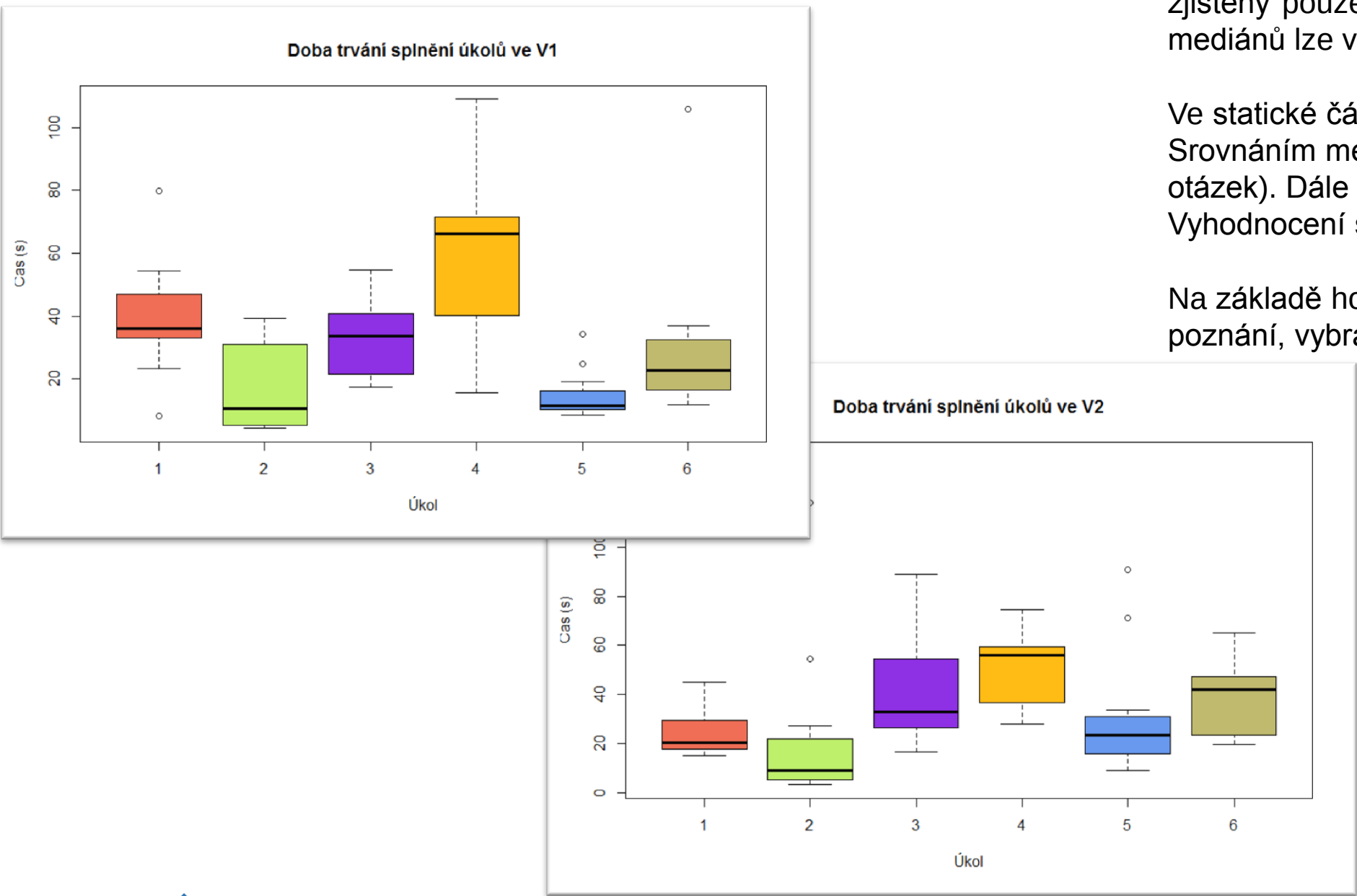
|        | Časová událost ukončující zadaný úkol                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Úkol 1 | Kliknutí na tlačítko „ <u>Fort</u> “                                                |
| Úkol 2 | Kliknutí na „Dochované stavby“ v legendě                                            |
| Úkol 3 | Kliknutí na obrázek „ <u>Salzerovy</u> reduty“                                      |
| Úkol 4 | Kliknutí na ikonu „Židovské branky“ (nejbližší dochovaná brána k Barokní prachárně) |
| Úkol 5 | Kliknutí na ikonu „ <u>Fort IX</u> “ v mapě                                         |
| Úkol 6 | Ukončení nastavení vrstev podle zadání                                              |

Obr. 2 Hraniční časové události v interaktivní části testu

## Vyhodnocení interaktivní části

|             | úkol 1         | úkol 2 | úkol 3 | úkol 4 | úkol 5        | úkol 6         |
|-------------|----------------|--------|--------|--------|---------------|----------------|
| čas splnění | <b>0,05567</b> | 0,8438 | 0,5619 | 0,4009 | <b>0,0568</b> | <b>0,06517</b> |

| medián | úkol 1      | úkol 2     | úkol 3      | úkol 4    | úkol 5      | úkol 6      |
|--------|-------------|------------|-------------|-----------|-------------|-------------|
| V1     | 36          | 10,5       | 33,8        | 66,2      | <b>11,5</b> | <b>22,8</b> |
| V2     | <b>20,2</b> | <b>8,8</b> | <b>32,7</b> | <b>56</b> | 23,3        | 42          |



Obr. 4 Hodnocení otázek mapy V1 (vlevo) a V2 (vpravo)

## Vyhodnocení statické části a doplňujících otázek

| Úkol       | 1     | 2      | 3      | 4      | 5     | 6       | 7      | 8      | 9      | 10     |
|------------|-------|--------|--------|--------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|
| Time trial | 0,447 | 0,7969 | 0,8534 | 0,9725 | 0,519 | 0,09084 | 0,9725 | 0,8404 | 0,7477 | 0,9626 |

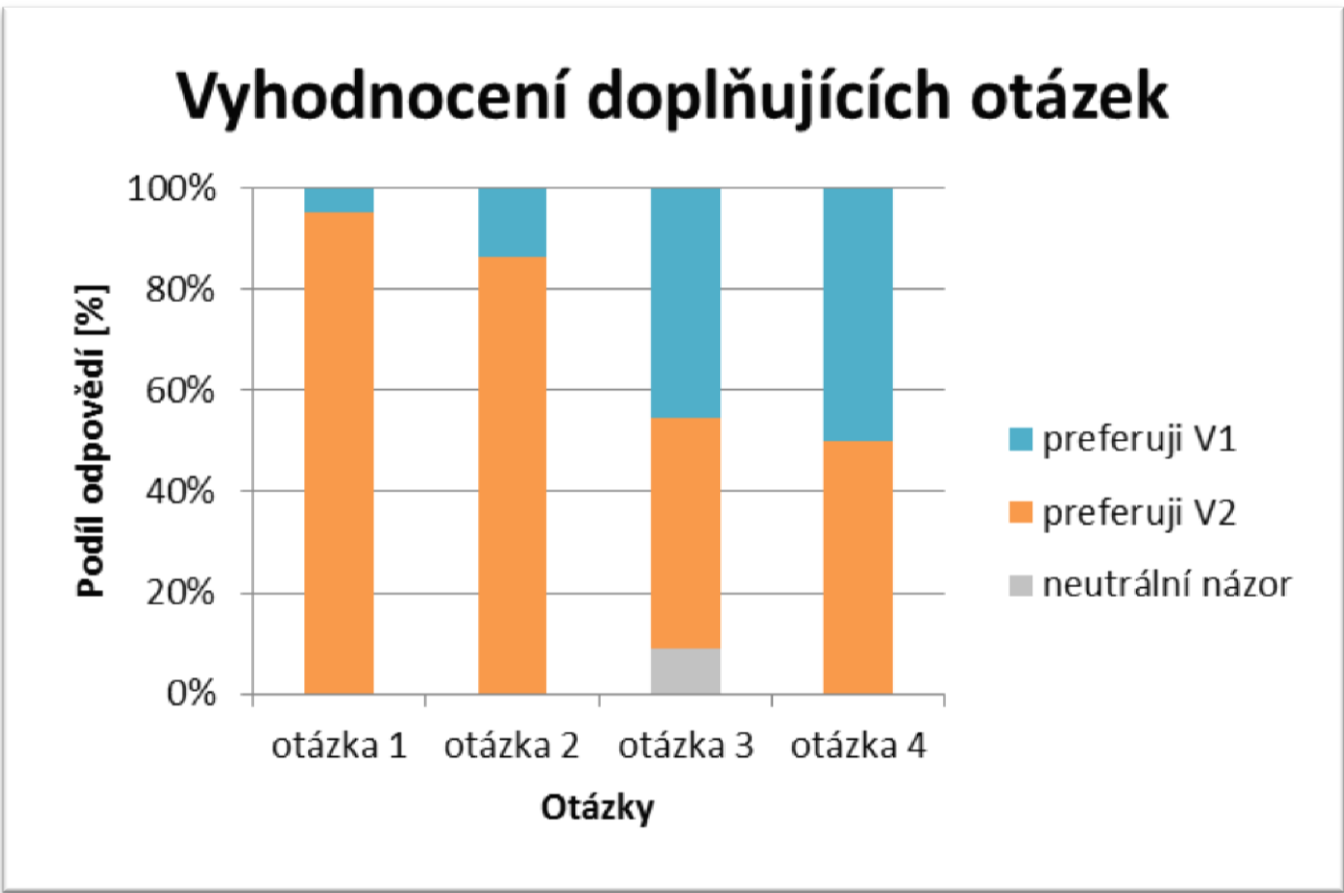
| Část | Hledání v legendě |              |               |              |              | Hledání v mapovém výřezu |              |              |              |               |
|------|-------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Úkol | 1                 | 2            | 3             | 4            | 5            | 6                        | 7            | 8            | 9            | 10            |
| V1   | <b>6,1475</b>     | <b>3,238</b> | <b>3,1105</b> | 3,638        | 3,437        | 16,921                   | 9,659        | 7,809        | <b>5,619</b> | 12,4645       |
| V2   | 7,428             | 3,457        | 3,285         | <b>3,296</b> | <b>2,598</b> | <b>13,211</b>            | <b>9,187</b> | <b>7,214</b> | 5,678        | <b>12,089</b> |

| úkol           | 6               | 7      | 8      | 9      | 10              |
|----------------|-----------------|--------|--------|--------|-----------------|
| Dwell time     | <b>0,004239</b> | 0,386  | 0,8601 | 0,8977 | <b>0,01111</b>  |
| Fixation count | <b>0,01296</b>  | 0,2436 | 0,5063 | 0,5739 | <b>0,005124</b> |
| Revisits       | <b>0,001339</b> | 0,9715 | 0,4023 | 0,4217 | 0,4841          |

|            | úkol 6        | úkol 7        | úkol 8        | úkol 9        | úkol 10       |
|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Dwell time | úkol 6        | úkol 7        | úkol 8        | úkol 9        | úkol 10       |
| V1         | 4,6073        | 4,1831        | 1,7798        | <b>1,7399</b> | 3,12955       |
| V2         | <b>1,3437</b> | <b>2,7936</b> | <b>1,2159</b> | 1,744         | <b>1,6398</b> |

|                | úkol 6   | úkol 7      | úkol 8   | úkol 9   | úkol 10  |
|----------------|----------|-------------|----------|----------|----------|
| Fixation count | úkol 6   | úkol 7      | úkol 8   | úkol 9   | úkol 10  |
| V1             | 15       | 14          | 7        | <b>5</b> | 14,5     |
| V2             | <b>6</b> | <b>11,5</b> | <b>6</b> | 6        | <b>7</b> |

|          | úkol 6   | úkol 7 | úkol 8   | úkol 9 | úkol 10  |
|----------|----------|--------|----------|--------|----------|
| Revisits | úkol 6   | úkol 7 | úkol 8   | úkol 9 | úkol 10  |
| V1       | 4        | 2      | <b>1</b> | 1      | 2        |
| V2       | <b>1</b> | 2      | 2        | 1      | <b>1</b> |



## Výsledky

V interaktivní části byly hodnoceny časy pro splnění zadaných úkolů. Tyto hodnoty byly statisticky zpracovány pomocí Wilcoxonova testu pro jednotlivé úkoly (viz Vyhodnocení interaktivní části) pro obě verze mapy. Byla také stanovena nulová hypotéza, že časy pro splnění úkolů budou stejné a alternativní hypotéza, že časy budou různé. V této části nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Byly zde zjištěny pouze dvě hodnoty, které se blížily p value < 0,05, kdy je možné zamítnout nulovou hypotézu, a to v úkolech 5 a 6. Srovnáním mediánů lze vidět, že čtyři ze šesti úkolů byly rychleji vyplněny v mapě verze V2 (viz Vyhodnocení interaktivní části).

Ve statické části byla nejdříve hodnocena metrika „Time trial“, kdy pomocí Wilcoxonova testu nebyly zjištěny statisticky významné rozdíly. Srovnáním mediánů bylo zjištěno, že šest z deseti úkolů bylo rychleji splněno v mapě verze (viz Vyhodnocení statické části a doplňujících otázek). Dále byly srovnávány metriky „Dwell time“, „Fixation count“ a „Revisits“, jejichž výsledky statistického testování lze vidět výše (viz Vyhodnocení statické části a doplňujících otázek), kde rovněž byly otázky plněny rychleji v mapě verze V2.

Na základě hodnot z eye-tracking testování a vyhodnocení doplňujících otázek byla jako výsledná mapa, která bude umístěna v Pevnosti poznání, vybrána mapa verze V2 (viz Obr. 5)

| Výsledky eye-tracking testování            | Verze     |
|--------------------------------------------|-----------|
| Rychlost splnění interaktivních úkolů      | <b>V2</b> |
| Rychlost splnění statických úkolů          | <b>V2</b> |
| <b>Preference respondentů</b>              |           |
| Rozložení ovládacích prvků                 | <b>V2</b> |
| Barevné provedení ovládacích prvků         | <b>V2</b> |
| Znakový klíč                               | neutrální |
| Styl provedení legendy                     | neutrální |
| <b>Optimální verze pro Pevnost poznání</b> | <b>V2</b> |

Obr. 5 Hodnocení šesti faktorů pro výběr výsledné mapy