

Univerzita Palackého v Olomouci
Přírodovědecká fakulta
Katedra geoinformatiky

Pavel KOTYZ

MANUÁL K PRODUKTU SMI EXPERIMENT SUITE

Bakalářská práce

Olomouc 2013

Obsah

ÚVOD	7
1. PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ SMI EXPERIMENT CENTER.....	8
1.1. Hlavní menu.....	9
1.2. Hlavní panel.....	11
1.3. Panel pro přidání prvků.....	11
1.4. Kontrolní panel.....	11
1.5. Obsah experimentu	11
1.6. Náhled stimulu.....	11
1.7. Parametry stimulu.....	11
1.8. Panel identifikace monitoru.....	12
1.9. Panel spuštění testu	12
1.10. Přepnutí do BeGaze.....	12
2. POSTUP TVORBY EXPERIMENTU	11
2.1. Založení projektu	11
2.1.1. Přidání textu.....	12
2.1.2. Kalibrace (Calibration).....	13
2.1.3. Stimulus (Image).....	13
2.1.4. Přidání otázky (Question).....	13
2.2. Popis parametrů prvků (stimulů) a experimentu.....	15

2.2.1. Délka trvání (Duration).....	15
2.2.2. Nahrát data (Record Data).....	15
2.2.3. Úkol (Task).....	16
2.2.4. Náhodná skupina (Randomization Group).....	16
2.2.5. LPT Trigger	18
2.2.6. Trigger Port.....	19
2.2.7. Trigger Průběh (Trigger Duration).....	19
2.2.8. Trigger Hodnota (Trigger Value).....	19
2.2.9. Trigger Zpráva (Trigger Mesaage).....	19
2.3. Spuštění experimentu.....	19
3. PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ SMI BEGAZE	19
3.1. Hlavní menu.....	20
3.2. Hlavní panel.....	22
3.3. Editační panel	22
3.4. Panel s možnostmi analýzy.....	23
3.5. Exportní panel	23
3.6. Palubní deska.....	23
3.7. Přehledové okno.....	24
3.8. Náhledové okno.....	24
4. IMPORT DAT DO BEGAZE	24

4.1.	Tabulka - Jméno experimentu (Experiment Name Tab)	24
4.2.	Tabulka - Naměřená data (Gaze Data Tab)	26
4.3.	Tabulka - Stimulus (Stimulus Images Tab)	26
4.4.	Tabulka - Sdružení stimulů (Stimulus Association Tab)	27
4.5.	Tabulka - Detekce událostí (Event Detection Tab)	27
5.	EXPORT DAT Z BEGAZE	28
5.1.1.	Export do obrázku (Save Image to File)	28
5.1.2.	Export do videa (Export Video)	28
5.1.3.	Export surových dat (Export Raw Data to File)	28
6.	VIZUALIZACE NAMĚŘENÝCH DAT	31
6.1.	Hlavní prostředí vizualizačních metod	31
6.2.	Události (Events)	32
6.2.1.	Události oka (Eye Events)	32
6.2.2.	Události uživatele (User Events)	34
6.3.	Gaze Replay	34
6.4.	Scan Path	35
6.5.	Bee Swarm	36
6.6.	Nastavení parametrů pro metody Gaze Replay, Scan Path, Bee Swarm	36
6.7.	Focus Map	39
6.7.1.	Výpočet Focus Map	40

6.8.	Heat Map	41
6.8.1.	Výpočet Heat Map.....	41
6.9.	Nastavení parametrů pro metody Focus Map, Heat Map.....	43
7.	PRÁCE S AIO EDITOREM.....	45
8.	METODY PRACUJÍCÍ S AOI OBLASTMI.....	47
8.1.	Gridded AOI	47
8.1.1.	Nastavení parametrů Gridded AOIs	47
8.2.	AOI Sequence Chart.....	49
8.2.1.	Zobrazení AOI Sequence Chart.....	50
8.3.	Binning Chart.....	51
8.4.	Key Performance Indicators.....	52
8.4.1.	Nastavení parametrů Key Performance Indicators.....	53
9.	ČÍSELNÉ A GRAFICKÉ VÝSTUPY	56
9.1.	Event Statistics	56
9.1.1.	Hlavní prostředí Event Statistics	56
9.1.2.	Kořenové okno výběru.....	57
9.1.3.	Hromadné okno výběru.....	57
9.1.4.	Výběr statistiky (Statistics).....	57
9.1.5.	Nastavení parametrů Event Statistics	59
9.1.6.	Export Event Statistics.....	59

9.2. Line Graph	61
9.2.1. Hlavní prostředí Line Graph	61
9.2.2. Okno s přehledem použitých dat.....	62
9.2.3. Graf	62
9.2.4. Vyhodnocení číselných údajů.....	63
9.2.5. Náhled analyzovaného vzorku	63
9.2.6. Nastavení parametrů Line Graph	63
10. Upozornění.....	65

ÚVOD

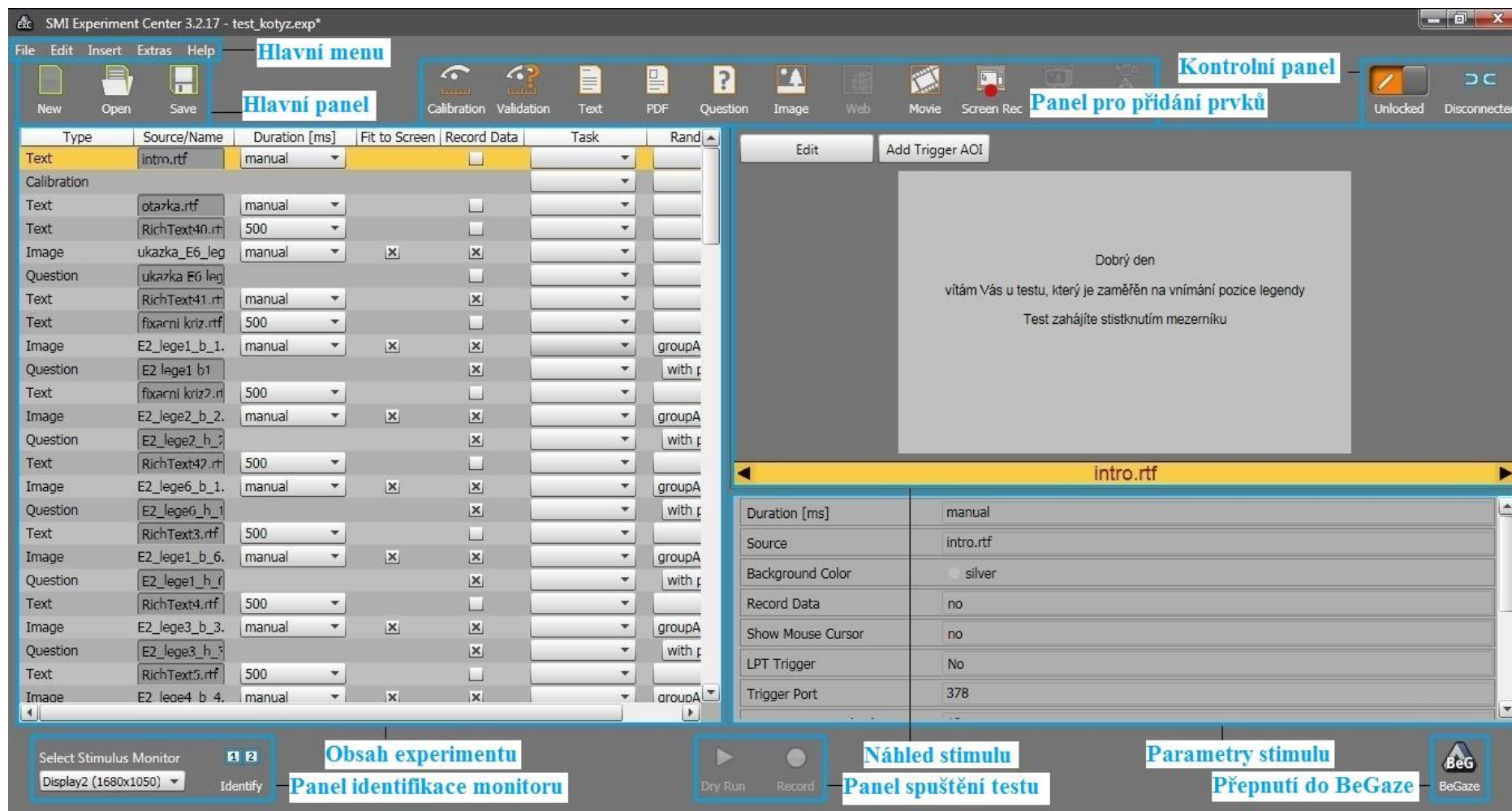
V následujícím manuálu jsou popsány dva hlavní programy - Experiment Center a BeGaze, které jsou součástí programového balíku SMI EXPERIMENT SUITE 360°.

SMI Experiment Center slouží pro vytvoření experimentu. Tento editor experimentu poskytuje sadu komplexních funkcí, které umožňují vytvářet mnoho tematicky zaměřených experimentů. Nabízí možnosti vytváření náhodných skupin, testování nanečisto a jiné.

SMI Begaze nabízí, komplexní analýzu a vizualizaci dat pohybu očí a stimulů. Poskytuje kompletní spektrum vizualizace dat od mapového zobrazení (Heat Map, Focus Map, atd.), tabulky (Event Statistics) až po grafy (Line Graph).

Programy jsou navzájem propojené pro snadnou tvorbu a komunikaci naměřených dat.

1. PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ SMI EXPERIMENT CENTER



Obr. 1 Prostředí SMI Experiment Center; čísla odkazují na kapitoly, kde jsou podrobně popsány veškerá nastavení uživatelského

Obrázek 1 znázorňuje prostředí Experiment Center, které uživatel uvidí po spuštění programu. Vytvoření samotného experimentu je velice zdoluhavý a náročný proces, vyžadující si předem nastavení cílů a požadavků. Ke zjednodušení tohoto procesu slouží jednoduché uživatelské prostředí.

1.1. Hlavní menu

Zde jsou v panelu nástrojů záložky zahrnující veškeré funkce programu. Lze tedy experiment vytvářet z těchto záložek nebo pomocí jednotlivých panelů s ikonami. SMI Experiment Center nabízí položky:

Souborové menu (File)	Funkce položky
Nový (New)	Vytvoří nový experiment
Otevřít (Open)	Otevře existující experiment
Uložit (Save)	Uloží experiment pod vytvořeným jménem
Uložit jako (Save as)	Uloží experiment pod novým jménem
Přejmenovat Experiment (Rename Experiment)	Přejmenuje experiment z databáze
Smazat Experiment (Delete Experiment)	Smaže jeden nebo více experimentů z databáze
Import (Import)	Import experimentů z <i>.zep, .zrs</i>
Export (Export)	Export experimentů do <i>.zep, .zrs</i>
Nedávno otevřené Experimenty (Recent Experiments)	Otevře nabídku nedávno použitých experimentů
Opustit program (Quit)	Zavře program
Editační menu (Edit)	Funkce položky
Zpět (Undo)	Zruší poslední změnu
Vpřed (Redo)	Znovu provede poslední změnu
Kopírovat (Copy)	Zkopíruje prvek
Vložit (Paste)	Vloží prvek

Menu vložení (Insert)	Funkce položky
Kalibrace (Calibration)	Přidá kalibraci do obsahu experimentu
Text (Text)	Přidá stimulus - text
PDF (PDF)	Přidá stimulus - pdf dokument
Otázka (Questionnaire)	Přidá stimulus - otázku
Obrázek (Image)	Přidá stimulus - obrázek
Web (Web)	Přidá stimulus - webovou adresu
Video (Movie)	Přidá stimulus - video
Snímání obrazovky (Screen Recording)	Přidá stimulus - snímání obrazovky
Externí video (External Video)	Přidá stimulus - video z externího zdroje
Menu doplňků (Extras)	Funkce položky
Spustit kalibraci (Run Calibration)	Spustí kalibraci mimo experiment
Testování nanečisto (Dry Run Experiment)	Spustí test pro testovací účely; bez kalibrace a zaznamenání
Obecné nastavení (Global Settings)	Spustí dialogové okno s obecným nastavením
Editační vlastnosti respondenta (Subject Property Editor)	Spustí dialogové okno s nastavením vlastností respondenta
Editor poznámek (Annotation Editor)	Spustí dialogové okno s poznámkou
Provozní režim RED (RED Operation Mode)	Spustí dialogové okno s provozním režimem RED
Menu pomoci (Help)	Funkce položky
Pomoc (Help)	Otevře online pomoc
Zkontrolovat aktualizace (Check for Updates)	Zkontroluje dostupné aktualizace pro SMI Experiment Suite 360°
O programu (About)	Zobrazí informace o SMI Experiment Center

Tabulka. 1 Nabídka položky Hlavní menu

1.2. Hlavní panel

Základní položky pro vytvoření, otevření či uložení experimentu.

1.3. Panel pro přidání prvků

Obsahuje výčet funkcí, které lze do vytvářeného experimentu přidat. Mohou být přidány také pomocí *Menu vložení (Insert)*. Kompletní výčet je v tabulce 1.

1.4. Kontrolní panel

Aby bylo možno editovat experiment tak musí být projekt odemčený (Unlocked). Bude-li tam zamčen (Locked), tak nelze přidávat položky nebo upravovat již přidané. Pro spuštění je nutno, aby počítač kde je nainstalován Experiment Center byl propojený (Connected) s počítačem, kde je iView X. Nejsou-li propojeny (Disconnected), tak nelze uskutečnit experiment.

1.5. Obsah experimentu

Zobrazuje veškeré použité stimuly, které byly do experimentu použity. Pořadí stimulů je možno měnit podle potřeby. Z pravidla se kalibrace umísťuje na začátek experimentu. V případě dlouhého experimentu je vhodné v průběhu testování několikrát kalibrovat, aby byla zajištěna přesnost naměřených dat.

1.6. Náhled stimulu

Okno s náhledem daného prvku umožňující jeho editaci nebo přidání Trigger AOI. Umožňuje přidat jednu nebo více AOI oblastí do stimulu. Jestliže se respondent v průběhu experimentu podívá do této oblasti, zapříčí vyvolání určité reakce jako např.: posunutí na další stimulus.

1.7. Parametry stimulu

Nastavení všech parametrů daného stimulu.

1.8. Panel identifikace monitoru

Jsou-li ke stanici připojeny dva monitory, tak aktivací této možnosti zkontrolujeme, kde se stimulus zobrazí. Kontrola je nutná z důvodu, aby se stimulus nezobrazil na monitoru operátora. Nezbytná je kontrola rozlišení obou monitorů, změní-li se v průběhu experimentu rozlišení, poté je nutno spustit experiment z prostředí BeGaze. Více o tomto problému je napsáno v kapitole 4.13.

1.9. Panel spuštění testu

Nabízí možnost Spustit test nanečisto (Dry run) nebo přímo Nahrávat test (Record).

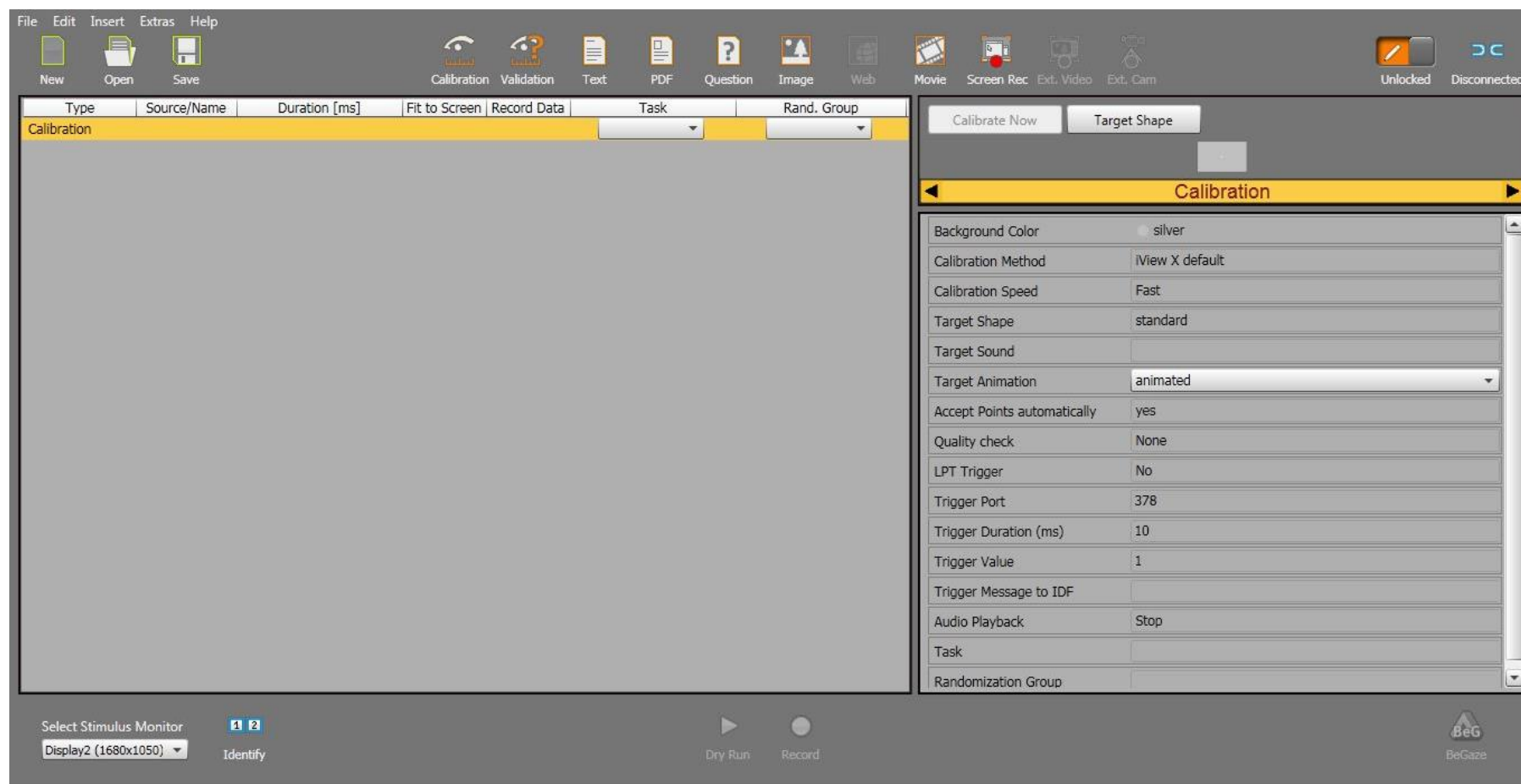
1.10. Přepnutí do BeGaze

Tato ikona spustí program BeGaze a naměřená data z experimentu ihned zobrazí.


2. POSTUP TVORBY EXPERIMENTU

Stimuly, použity pro tento návod, byly tvořeny jako součást bakalářské práce. Pro zde uvedený postup je nutno vytvořit stimuly předem, ujasnit si cíle experimentu a poté jej zhotovit v prostředí Experiment Center za pomoci nabízených prvků (stimulů).

2.1. Založení projektu

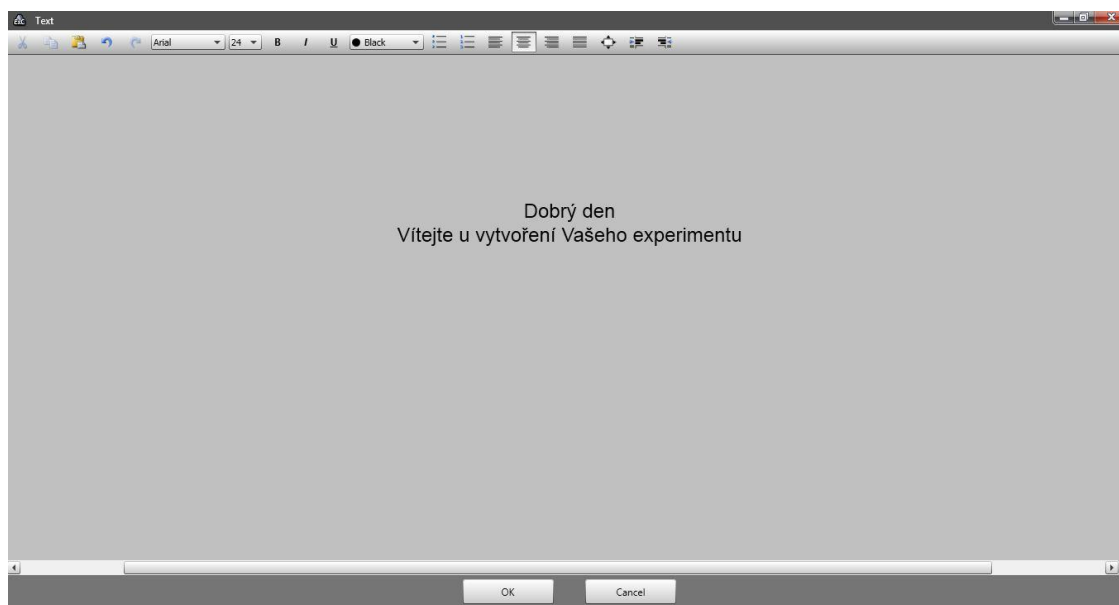


Obr. 2 Prostředí SMI Experiment Center


Po zapnutí programu Experiment Center se automaticky spustí prostředí nachystané na tvorbu nového experimentu. Není tedy potřeba zakládat nový projekt (New) . Nyní se nabízí možnost přidání libovolných prvků (stimulů) z nabídky programu a načtení námi vytvořených stimulů. Popisovaný experiment zhotoven v rámci bakalářské práce, představuje běžně používaný experiment, zahrnující následující části:

- Úvodní text (Text)
- Kalibrace (Calibration)
- Položení testovací otázky (Text)
- Fixační kříž (Text/Image)
- Stimulus (Image)
- Odpověď na otázku (Question)


2.1.1. Přidání textu




Obr. 3 Nabídka prvku (stimulu) Text

Text se vloží z panelu pro přidání prvků . Na obrázku 3 je znázorněna nabídka editačního prostředí pro text. Tímto se vytvoří úvodní text experimentu. Ve stručnosti se zde respondent seznámí s obsahem testu. Nastavení parametru je popsáno dále v kapitole *Popis parametrů prvků*. Použitím tohoto stimulu se také potom vytvoří testovací otázka, která je položena na začátek experimentu, a také zde lze vytvořit fixační kříž.


2.1.2. Kalibrace (Calibration)

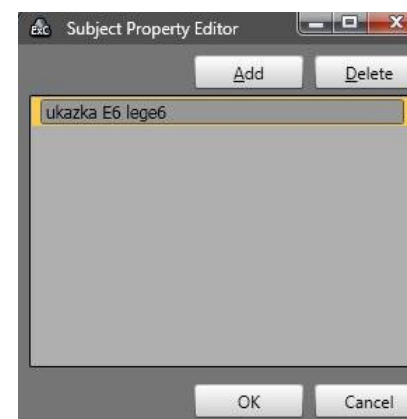
Kalibrace se přidá prvkem – *Calibration* . Jedná se o nejdůležitější část experimentu. Při založení nového experimentu je kalibrace automaticky vložena na první místo. Kalibrace je přizpůsobení se charakteristikám oka respondenta, který v průběhu musí zafixovat pozici kalibračních bodů. K získání přesných a správných výsledků z měření je nutností provést kalibraci před testováním stimulů. *Kalibrační metoda* (Calibration method) je založena na počtu kalibračních bodů, které jsou nastaveny na výchozí hodnotu z programu iViewX nebo lze vybrat z možnosti – 2, 5, 8, 9, 13 kalibračních bodů. Rychlá kalibrace odpovídá počtu 5 bodů, pro velmi přesné hodnoty z měření je použito 9 – 13 bodů. Nastane-li problém, že připojené eye tracking zařízení nepodporuje vybranou metodu, tak se zvolí výchozí kalibrační metoda. *Animace kalibračního bodu* (Target Animation) nabízí možnost *žádné animace* (none) a bod bude statický, nebo dvojí zabliknutí (blink). Nabídka *pohyblivý* (animated) zajistí pohyb terče plynule od bodu k bodu a možnost *pohyblivý a zmenšující se* (animated and shrink) obohatí plynulý pohyb o zmenšování se terče v jeho pevné pozici. *Automatické přijetí bodů* (Accept points automatically) je nastaven na možnost *Ano* (Yes), tak kalibrace proběhne v celku bod po bodu a spustí se stisknutím mezerníku a dále proces proběhne automaticky. Jestliže není vybráno toto nastavení, tak každý kalibrační bod je přijat po stisknutí mezerníku.

2.1.3. Stimulus (Image)

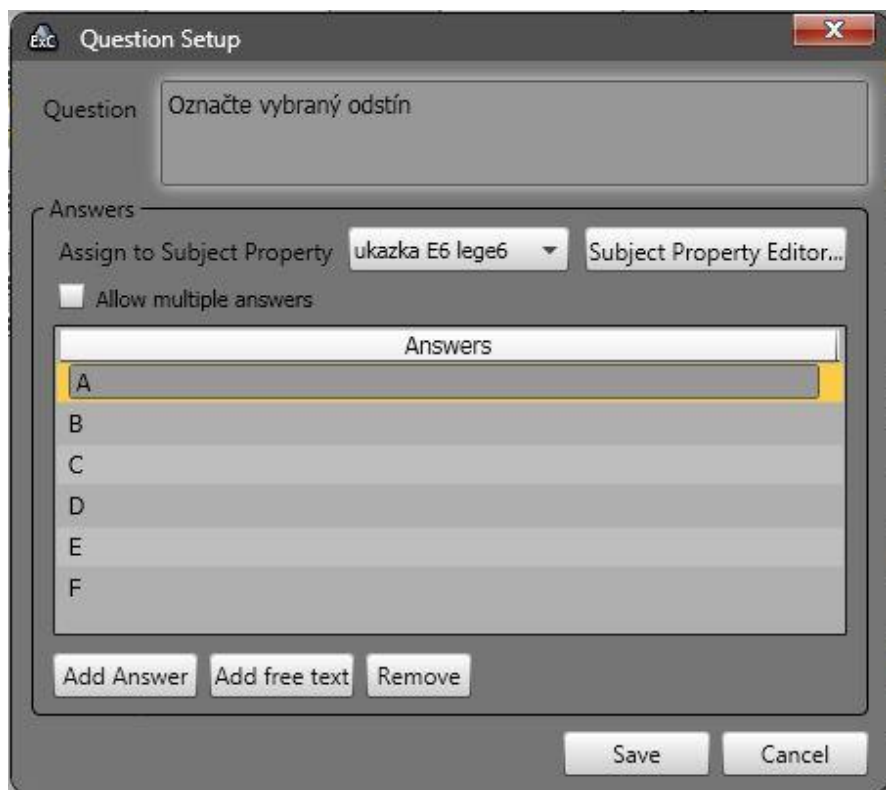
Přiřazen do experimentu pomocí obrázku (Image) . Formáty obrázku jsou: *.bmp*, *.jpg*, *.png*, *.wmf* nebo *.tif*. Lze také přidat více obrázků naráz z jedné složky, které jsou seřazeny samostatně.

2.1.4. Přidání otázky (Question)

Po kliknutí na prvek *Otázka* (Question)  vyskočí nabídka vytvoření tohoto prvku. Do Pole *Otázka* (Question) zadáme otázku. Nabídka *Subject Property Editor* umožňuje editovat vlastnosti respondenta. Toto pole se vyplňuje pro pozdější použití v programu BeGaze. Vyplnění respondenta slouží k přidání doplňujících informací o experimentu, nese vlastnost meta informace. Například vlastností respondenta uvedeme pohlaví, věk a při spuštění testu tyto informace vyplníme.



Obr. 4 Možnost přidání vlastností respondenta



Obr. 5 Demonstrace nastavení Otázky (Question)

Po vyplnění vlastností respondenta lze přidat možnosti pro odpovědi. Možností *Přidat text* (Add free text) se přidá libovolný počet odpovědí. Položka *Přidat odpověď* (Add Answer) přidá předdefinovanou mnohonásobnou odpověď. Jakmile bude otázka kompletní, tak se *Uloží* (Save).

2.2. Popis parametrů prvků (stimulů) a experimentu

Type	Source/Name	Duration [ms]	Fit to Screen	Record Data	Task	Rand. Group
Text	intro.rtf	manual		<input type="checkbox"/>		
Calibration						
Text	otazka.rtf	manual		<input type="checkbox"/>		
Text	RichText40.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	ukazka_E6_leg	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Question	ukazka_E6_leg			<input type="checkbox"/>		
Text	RichText41.rtf	manual		<input checked="" type="checkbox"/>		
Text	fixacni_kriz.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege1_b_1.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege1_b1			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	fixacni_kriz2.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege2_b_2.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege2_h_2			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous

Obr. 6 Zobrazení parametrů experimentu

Parametry *Délka trvání* (Duration), *Nahrát data* (Record Data), *Úkol* (Task) a *Náhodná skupina* (Rand. Group) jsou pro použité prvky v experimentu shodné. Jejich použití je popsáno v následujících podkapitolách.

2.2.1. Délka trvání (Duration)

Tento parametr vyjadřuje, jak dlouho bude prvek uživateli zobrazen. Jsou zde dvě základní možnosti. První, že se ponechá možnost - *manual*, znamená to, že uživatel sám odklikne na další položku, až bude s daným prvkem seznámen. Druhá volba je zadat délku trvání v (ms). Uživateli se daný prvek zobrazí jen na určitou dobu a automaticky přeskočí na další položku. Záleží na autorovi a charakteru experimentu, jakou možnost zvolit, zda u textu ponechat volbu manuál a u fixačního kříže nastavit určitou hodnotu. V ukázkovém experimentu je tento parametr zvolen tak, aby prvky (úvodní text, testovací otázka a stimulus) měli ruční posunutí prvku na další a fixační kříž je nastaven na hodnotu 500 (ms), aby respondent zaměřil svou pozornost na střed monitoru pro následující stimulus.

2.2.2. Nahrát data (Record Data)

V této položce si operátor vybere ty prvky (stimuly), které chce v průběhu testování zaznamenat. Při následné analýze v BeGaze bude možno operovat se stimuly, které byly v této položce vybrány. Zbytečné je nahrávat - úvodní text, ukázkový stimulus a ujišťující otázku z důvodu efektivity. Čím více je získáno naměřených dat, tím větší je zátěž na zpracování aj.

2.2.3. Úkol (Task)

Pro jednotlivé skupiny respondentů si lze vytvořit skupiny úkolů. V praxi to může znamenat, že si vytvoříme experiment na testování vlivu pozice legendy o čtyřiceti stimulech. Z toho první polovinu budeme chtít otestovat na uživatelích se znalostmi kartografie. A druhou polovinu na respondentech bez znalostí kartografie. Označíme je tedy podle skupiny testovaných uživatelů (karto/nekarto) nebo (task1/task2). Při spuštění testu jen vybereme požadovanou skupinu úkolu a v programu BeGaze budou nahraná jen data pro daný úkol. Bude-li pole prázdné, bude zobrazeno vždy uživateli. V rámci experimentu rozeznáváme dva přístupy návrhu - (*between subject design, within subject design*).

V tabulce 2 lze vidět rozdíl v použití návrhů pomocí čtyř skupin stimulů s odlišným zaměřením. V *between subject design* respondenti čtou stimul pouze pro jednu skupinu, což má za následek, že bude-li porovnán výsledek měření pro dvě skupiny testů, tak budou porovnávány pro dva náhodné respondenty.

Skupina	Between subject design				Within subject design			
legenda	R1	R5	R9	R13	R1	R2	R3	R4
měřítko	R2	R6	R10	R14	R1	R2	R3	R4
tiráž	R3	R7	R11	R15	R1	R2	R3	R4
titul	R4	R8	R12	R16	R1	R2	R3	R4

Tabulka. 2 ukázka rozdílu v přístupu návrhu designu experimentu. R1 – R16 jsou náhodní respondenti.

Naproti tomu *within subject design* každý respondent je testován pro všechny čtyři skupiny a srovnání je provedeno pro jednoho respondenta pro všechny skupiny. Za následek to má delší průběh testování a také ztrátu koncentrace dotazujícího (poslední stimulus je čten jinak než první), proto je vhodné zvolit náhodné pořadí stimulů – viz. kapitola 2.2.4. pomocí tohoto přístupu designu lze zjistit, do jaké míry jsou reprezentativní účinky u většího počtu respondentů. Jelikož cílem je najít efekt pro každého jednotlivce, lze také z toho vypožorovat, kolik dotázaných dosáhlo kýženého efektu.

2.2.4. Náhodná skupina (Randomization Group)

Náhodná skupina (Randomization Group) umožňuje v experimentu náhodné pořadí stimulů. V návodu je vytvořena pouze jedna skupina pro všechny stimuly, znamená to, že při každém spuštění testu bude jiné pořadí stimulů. Také lze vytvořit více skupin a podskupin v rámci jednoho experimentu jako například v tabulce 4.

První možnost	Druhá možnost
Text 1 (skupina 1)	Text 2 (skupina 1)
Obrázek 2, 3, 1 (skupina 2)	Obrázek 1, 3, 2 (skupina 2)
Obrázek 4, 5 (skupina 3)	Obrázek 5, 4 (skupina 3)
Text 2 (skupina 1)	Text 1 (skupina 1)
Obrázek 10, 6 (skupina 4)	Obrázek 6, 10 (skupina 4)
Obrázek 9, 7, 8 (skupina 5)	Obrázek 8, 7, 9 (skupina 5)
Text 3 (žádná skupina)	Text 3 (žádná skupina)

Tabulka. 3 Možnosti náhodné skupiny

Bude-li experiment vytvořený systémem dotazníku (stimulus, otázka) obsahovat náhodnou skupinu aplikovanou na všechny prvky (stimuly), tak je nutné pro *Otázku* (Question) vyplnit políčko - *with previous*. To nám zajistí přidruženost zadání otázky, stimulu a formuláře pro odpověď (viz. obrázek 7). V případě, že bychom tak nebude učiněno, tak stimuly by se spouštěli náhodně, ale otázky by se spouštěly v pořadí, jak byly vytvořeny bez návaznosti na přidružený stimul.

Type	Source/Name	Duration [ms]	Fit to Screen	Record Data	Task	Rand. Group
Text	fixarni_kriz2.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege2_b_2.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege2_h_2			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText42.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege6_b_1.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege6_h_1			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText3.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege1_b_6.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege1_h_6			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText4.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege3_b_3.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege3_h_3			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous

Obr. 7 Ukázka řazení stimulů groupA - with previous má za následek náhodné řazení stimulů (obrázků) a k nim vždy přidruženou otázku

Type	Source/Name	Duration [ms]	Fit to Screen	Record Data	Task	Rand. Group
Text	intro.rtf	manual		<input type="checkbox"/>		
Calibration						
Text	otazka.rtf	manual		<input type="checkbox"/>		
Text	RichText40.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	ukazka_E6_leg	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Question	ukazka_E6_leg			<input type="checkbox"/>		
Text	RichText41.rtf	manual		<input checked="" type="checkbox"/>		
Text	fixarni_kriz.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege1_b_1.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege1_b1			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	fixarni_kriz2.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege2_b_2.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege2_h_2			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText42.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege6_b_1.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege6_h_1			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText3.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege1_b_6.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege1_h_r			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText4.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege3_b_3.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA
Question	E2_lege3_h_3			<input checked="" type="checkbox"/>		with previous
Text	RichText5.rtf	500		<input type="checkbox"/>		
Image	E2_lege4_b_4.	manual	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		groupA

Question4	
Name	E2 lege1 b1
Background Color	silver
Record Data	yes
Question	Označte vybraný odstín
Answer	A;B;C;D;E;F;
Subject Property	E2 lege1 b1
LPT Trigger	No
Trigger Port	378
Trigger Duration (ms)	10
Trigger Value	1
Trigger Message to IDF	
Audio Playback	Stop
Task	
Randomization Group	with previous

Obr. 8 Parametry prvku – Otázka (Question)

2.2.5. LPT Trigger

Tento parametr lze nastavit pro jednotlivý stimulus samostatně. Jestliže je tento parametr povolen (LPT Trigger – Stimulus Start/ Stimulus End), tak LPT port (starší typ webkamery, zvukové karty pro záznam zvuku) pošle signál v počátečním čase stimulu, lze jím tedy nastavit počáteční nebo koncový čas. Vhodné je jej zapnout pouze v případě, jestliže je eye tracking zařízení synchronizované například s elektroencefalografem, zařízením sledující aktivitu mozku. Nebo vytvořit vlastní uživatelské rozhraní na pc, například pro zapnutí led diody a k propojení pc s eye tracking zařízením využijeme LPT port.

2.2.6. Trigger Port

Je-li povoleno nastavení *LPT Trigger*, tak v tomto parametru se uvede adresa LPT portu. Výchozí hodnota je nastavena na 378 v hexidecimálním formátu, který je typický pro LPT1 port. LPT – Paralelní port umožňuje přenášet několik bitů, většinou 8 současně, na rozdíl od sériového portu (např.: usb) kdy je informace vysílána po bitech. Paralelní port je adresně rozdělen do tří částí – 37A, 378, 379. Adresy 37A a 378 slouží pro výstup a 379 pro vstup.

2.2.7. Trigger Průběh (Trigger Duration)

Nastavení délky cyklu pro zaznamenání signálu vyslaného LPT portem, uvádí se v milisekundách.

2.2.8. Trigger Hodnota (Trigger Value)

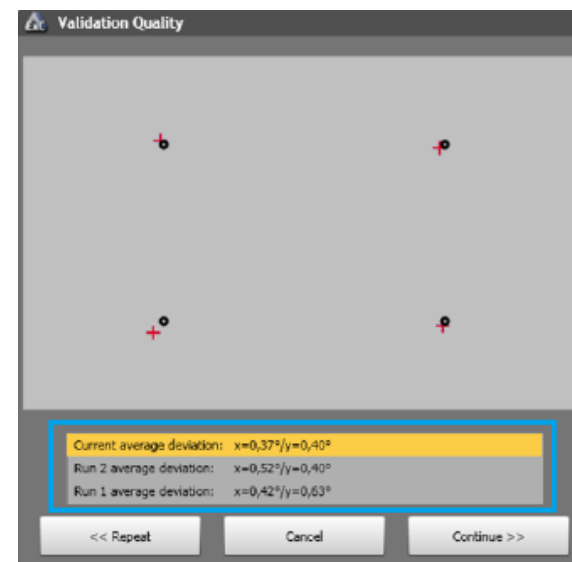
Jestliže LPT Trigger je aktivní, tak je nastavena hodnota 1. Je-li neaktivní tento parametr, nese hodnotu 0. Maximální hodnota je 255, to znamená, že lze nadeklarovat příkaz na provedení akce pomocí LPT portu do maximální povolené hodnoty.

2.2.9. Trigger Zpráva (Trigger Message)

Když je parametr aktivní, odešle zprávu s příloženým textem do iView X.

2.3. Spuštění experimentu

Experiment je možno spustit pomocí dvou způsobů. Prvním je testovací možnost *Bez zaznamenávání dat* (Dry Run). Slouží zejména pro autora experimentu na otestování nastavených parametrů. Druhá možnost je *Ostré testování* (Record). Po spuštění se nejdříve objeví dialogové okno s číslem respondenta a zadá se, která z nastavených *Úloh* (Tasks) se zrovna promítne – jedna, druhá nebo obě. Následovat bude kalibrace, kde na konci se zobrací validační okno s hodnotami x, y, viz.: obrázek 8. Hodnoty by neměla překračovat práh 0,5. Nastane-li tato situace, opakujeme kalibraci. Poté proběhne experiment a po jeho skončení se naměřená data uloží.



Obr. 9 Validační okno kalibrace

3. PRACOVNÍ PROSTŘEDÍ SMI BEGAZE

The screenshot shows the BeGaze software interface with several panels highlighted by blue boxes and labels:

- Hlavní menu**: Located at the top left, containing menu items like File, View, Analysis, Export, and Help.
- Hlavní panel**: A toolbar with icons for file operations and navigation.
- Editační panel**: A toolbar with icons for editing and analysis.
- Panel s možnostmi analýzy**: A toolbar with icons for analysis options.
- Exportní panel**: A toolbar with icons for exporting data.
- Stimuli & Custom Trials**: A table listing stimuli with columns for Name, Size, and Favorite. The first row is highlighted.
- Gaze Data & Subjects**: A table listing gaze data with columns for Name, Length, Trials, Status, Progress (%), Color, mys E10 leg, Property, and Subject Details.
- Přehledové okno**: A large white area in the center-right, currently blank.
- Palubní deska**: A panel on the right side containing experiment metadata such as 'Created by Geocomp08', 'Sampling rate: 120 Hz', 'Calibration area: 1920 x 1080', 'Experiment size: 179 MB', and 'Event detection: Dispersion based'.
- Náhledové okno**: A panel on the right side, currently blank.

Obr. 10 Prostředí programu BeGaze

Obrázek 10 znázorňuje prostředí BeGaze, které uživatel uvidí po spuštění programu. Pracovní prostředí programu je zejména zaměřeno na možnosti analýzy naměřených dat ale také nabízí možnost vytvoření experimentu nebo načtení jeho načtení.

3.1. Hlavní menu

Zde jsou v panelu nástrojů záložky zahrnující veškeré funkce programu. Tyto funkce umožňují pohyb v celém BeGaze a seznam všech funkcí je popsán v následující tabulce:

Souborové menu (File)	Funkce položky
Nový experiment (New Experiment)	Vytvoří nový experiment
Nový experiment ze složky (New Experiment from Folder)	Vytvoří experiment na základě složky výsledků, které byly vytvořeny v SMI Experiment Center
Otevřít experiment (Open Experiment)	Otevře dialogové okno s databází uložených experimentů
Zavřít experiment (Close Experiment)	Zavře aktuální experiment
Uložit experiment (Save Experiment)	Uloží experiment do databáze
Uložit experiment jako (Save as Experiment)	Uloží experiment do databáze jako nový experiment
Vymezení poznámek (Define Annotations)	Otevře dialogové okno, kde lze definovat nové popisky
Upravit experiment (Modify Experiment)	Otevře dialogové okno s použitými parametry experimentu, které lze upravovat
Úprava detekce události (Adjust Event Detection)	Otevře dialogové okno s možností změny a editace parametrů
Smazání experimentu z databáze (Delete Experiment from Database)	Smazání uloženého experimentu z databáze
Záloha experimentu do souboru (Backup Experiment to File)	Otevře dialogové okno pro výběr experimentu, který bude zálohován do souboru
Obnova experimentu ze souboru (Restore Experiment from File)	Otevře dialogové okno pro výběr experimentu, který bude obnoven ze souboru

Náhled (Print Preview)	Možnost náhledu
Tisk (Print)	Dialogové okno tisku
Obecné nastavení (Global Settings)	Umožňuje vybrat jiné umístění pro databázi nebo změnit výchozí umístění
Detekční modul (Reset Plugin Detection)	Při dalším spuštění BeGaze dostupná data budou dynamicky detekována
Opustit program (Quit)	Zavře program
Menu zobrazení (View)	Funkce položky
Zavřít vybrané zobrazení (Close Selected View)	Zavře vybraná zobrazení
Zavřít vše (Close All)	Zavře všechna otevřená zobrazení
Zavřít vše kromě vybraného (Close All but Selected View)	Zavře všechna zobrazení kromě vybraného
Panel nástrojů (Toolbar)	Zapnutí/vypnutí panelu nástrojů
Analýza (Analysis)	Funkce položky
Custom Trial Selector	Zobrazení dat v Custom Trial Selector
AOI Editor	Zobrazení dat v AOI Editor
Semantic Gaze Mapping	Zobrazení dat v Semantic Gaze Mapping
Gaze Replay	Zobrazení dat v Gaze Replay
Bee Swarm	Zobrazení dat v Bee Swarm
Scan Path	Zobrazení dat v Scan Path
Focus Map	Zobrazení dat v Focus Map
Heat Map	Zobrazení dat v Heat Map
Key Performance Indicators	Zobrazení dat v Key Performance Indicators
Gridded AOIs	Zobrazení dat v Gridded AOIs

AOI Sequence Chart	Zobrazení dat v AOI Sequence Chart
Binning Chart	Zobrazení dat v Binning Chart
Event Statistics	Zobrazení dat v Event Statistics
Reading Statistics	Zobrazení dat v Reading Statistics
Line Graph	Zobrazení dat v Line Graph
Export menu (Export)	Funkce položky
Export videa (Export Video)	Export do videa u vybraných analýz (Gaze Replay, Bee Swarm, Scan Path, Focus Map, Heat Map, KPI, Gridded AOIs)
Uložit obrázek do souboru (Save Image to File)	Zobrazenou analýzu uloží do obrázku s koncovkou .bmp,.jpg, .png
Kopírovat obrázek do schránky (Copy Image to Clipboard)	Možnost zkopírování analýzy do obrázku a následné vložení do jiné aplikace
Export surových dat do souboru (Export Raw Data to File)	Export surových dat do textového souboru
Export dat události do souboru (Export Event Data to File)	Export dat události do textového souboru
Menu pomoci (Help)	Funkce položky
Nápověda (Help Topics)	Otevře manuál
O programu (About BeGaze)	Zobrazí informace o SMI BeGaze

Tabulka. 4 Nabídka položky Hlavní menu

3.2. Hlavní panel

Základní položky pro načtení, uložení nebo vytisknutí nahraných dat z SMI Experiment Center.

3.3. Editační panel

Zobrazuje nástroje pro vlastní výběr dat, AOI editor, sémantický pohled na zobrazení.

3.4. Panel s možnostmi analýzy

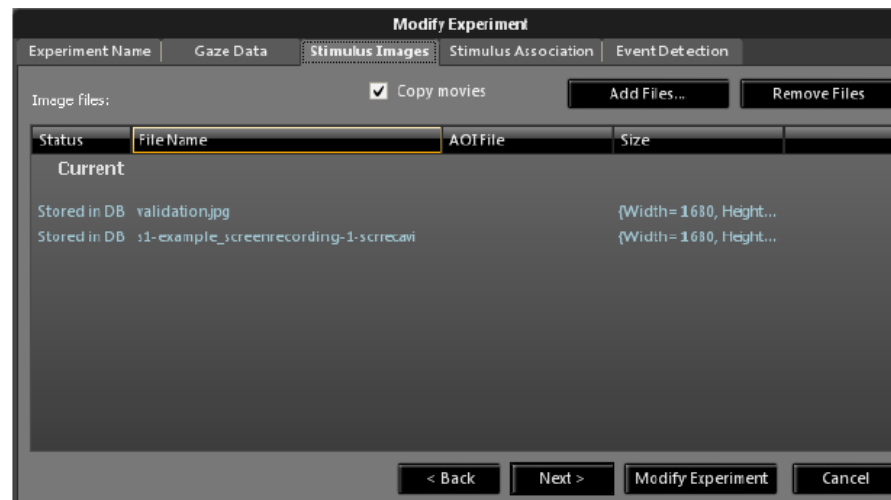
Tento panelu nástrojů obsahuje výčet nabídek analýz, které lze provádět nad daty, které byly získány vlastním měřením. Například u AOI analýz je nutné nejprve definovat AOI oblasti pomocí editoru, a až potom lze provést rozbor dat. Možnosti analýzy jsou pospány dále v manuálu.

3.5. Exportní panel

Zde se nachází možnost exportovat surová data například do textového souboru pro následný import do programu Ogama nebo export jednotlivých akcí. Popis pro import dat z SMI BeGaze do Ogamy je pospán v bakalářské práci Michala Kučery - *Příprava, průběh a vyhodnocení kartografických eye-tracking experimentů pomocí open-source nástrojů*.

3.6. Palubní deska

Představuje výchozí zobrazení pro otevřený experiment. V přehledu zobrazuje jednotlivé stimuly z experimentu v pořadí, ve kterém jsou zobrazeny v programu SMI Experiment Center.



Obr. 11 Znárodnění nabídky úpravy experimentu

3.7. Přehledové okno

Znázorňuje základní informace o projektu včetně názvu, rozlišení nebo velikosti experimentu. Nabízí také možnost úpravy údajů, které budou analyzovány v aktuálním experimentu.

3.8. Náhledové okno

Vyobrazuje seznam respondentů s informacemi o délce testování, barevné rozlišení pro jednotlivé analýzy. Je zde také možnost přidat vlastnost respondenta *Add Property* nebo odebrat vlastnost respondenta *Delete Property*.

4. IMPORT DAT DO BEGAZE

Data do BeGaze lze nahrát nejen z programu Experiment Center, ale i v BeGaze pomocí *Nový experiment ze složky* (New Experiment from Folder) ze *Souborového menu* (File). Tato možnost poskytuje výhodu nastavení vstupních dat a jejich editaci.

Naměřená data se identifikují na základě identifikace fixací pomocí metody IDT (*Identification by dispersion threshold algorithm*). Jak uvádí Holmqvist, metoda IDT detekuje jen fixace a neodděluje je mezi zbývajícími událostmi. IDT je založena na algoritmu detekce fixací využívající polohové informace, kde fixace jsou převážně detekovány v maximálním povoleném kritériu disperze nebo rychlosti. Fixace se musí nacházet v oblasti s minimální dobou trvání (50 – 250 ms).

Pro načtení dat pomocí *Nový experiment ze složky* (New Experiment from Folder) ze *Souborového menu* (File) se vybere složka s uloženým experimentem, který se bude analyzovat v BeGaze. Po výběru složky vyskočí dialogové okno s pěti záložkami, které jsou níže popsány, a kde lze upravit údaje experimentu.

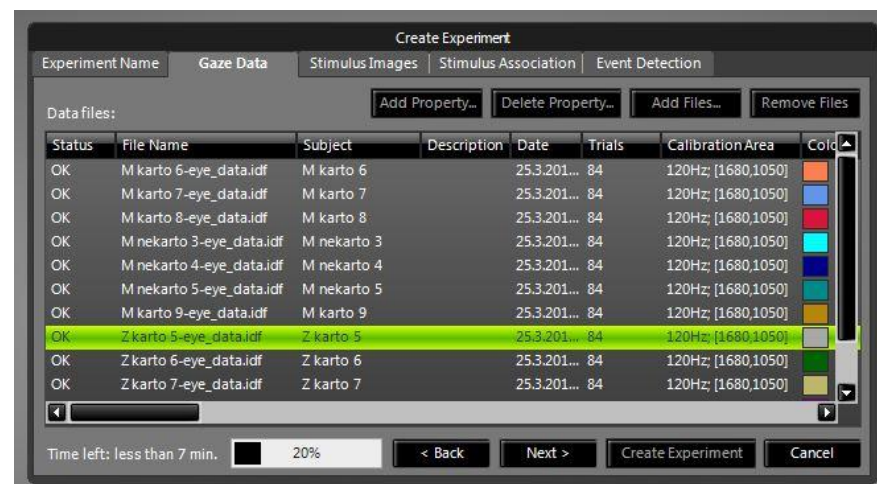
4.1. Tabulka - Jméno experimentu (Experiment Name Tab)

V této tabulce lze zadat obecné informace o experimentu. Experiment bude uložen do databáze se zvoleným názvem a popisem, který může být definován operátorem nebo ponechat výchozí.

4.2. Tabulka - Naměřená data (Gaze Data Tab)

V této tabulce je možnost vybrání dat, která budou analyzována a vizualizována. Je zde možnost přidání dat (*Add Files*) nebo odebrání dat (*Remove Files*) podporující formát *.idf*.

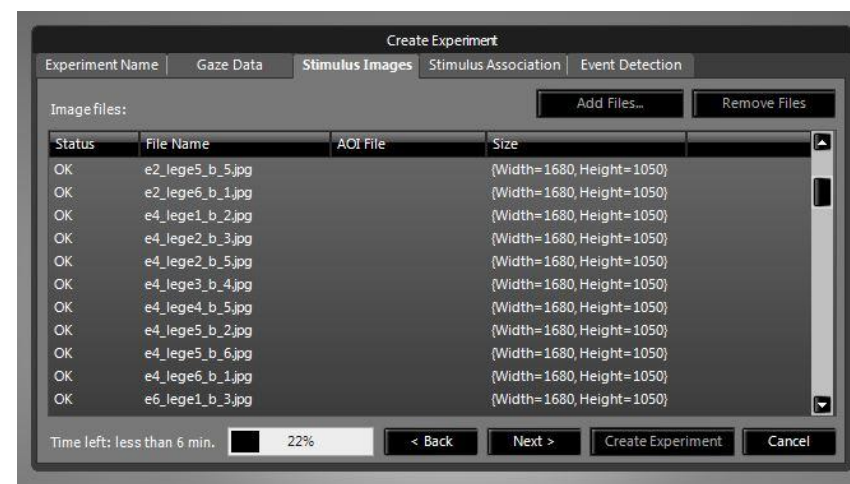
Nastavení respondentů jsou automaticky vzána z výsledků měření generovaných v SMI Experiment Center. V tomto okně je lze editovat a přiřazovat jim vlastnosti. Aby mohly být data společně analyzována nebo vizualizována, musí být zaznamenána za stejných podmínek. Například nesmí být v průběhu testování změněn monitor, který má odlišné rozlišení.



Obr. 12 Tabulka - Naměřená data; možnost editace dat

4.3. Tabulka - Stimulus (Stimulus Images Tab)

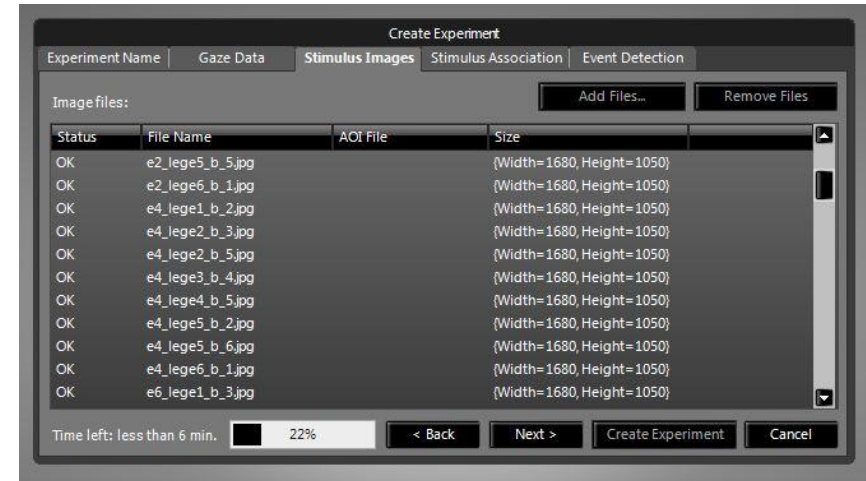
Tato tabulka zahrnuje všechny požadované stimuly potřebné k experimentu. Ve výchozím nastavení je zde zvolena možnost přidání video souborů, ale může to způsobit vysoký objem dat v databázovém adresáři. Jestliže je experiment zazálohován, video soubory budou v databázi i v případě, že kopírování filmů je deaktivováno během analýzy experimentu.



Obr. 13 Tabulka - Stimulus; stimuly z experimentu

4.4. Tabulka - Sdružení stimulů (Stimulus Association Tab)

V této tabulce se může přiřadit každému pokusu stimulus, který bude sloužit jako podklad pro jednotlivé zobrazení. Je doporučeno nastavit vhodné spojení mezi obrazem stimulu a pokusem v počátečním procesu analýzy, protože to poté umožní snadnou manipulaci s naměřenými daty. V levé části okna jsou zobrazeny všechny stimuly experimentu. V pravé části jsou zobrazeny všechny pokusy v seznamu,

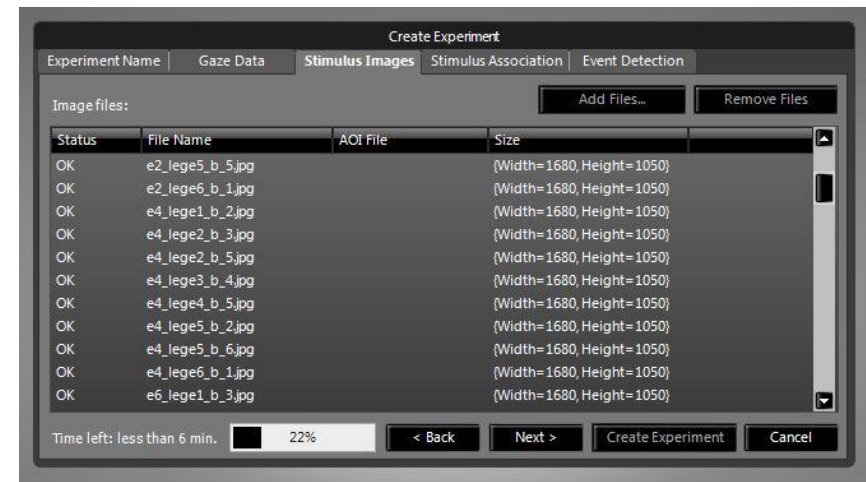


Obr. 14 Tabulka – Stimulus; stimuly z experimentu

4.5. Tabulka – Detekce událostí (Event Detection Tab)

Tabulka umožňuje nastavit parametry detekce událostí pro jednotlivé pokusy načtených z experimentu. Rovněž nabízí možnost úpravy těchto nastavení během analýzy. Nabídka tabulka je:

- Detekce parametrů fixace (*Fixation detection parameters*)
 - Minimální délka trvání fixace v ms (*Min. Duration*). Fixace, které budou mít nižší délku trvání, nebudou zahrnuta do vizualizace.
 - Maximální rozptyl v px (*Max. dispersion*). Maximální hodnota disperze.
 - Vyloučení první fixace (*Exclude first fixation*). První fixace budou smazána ze všech datasetů v experimentu jestliže bude tato možnost zvolena.



Obr. 15 Tabulka – Detekce událostí; Parametry fixace

5. EXPORT DAT Z BEGAZE

Výsledky analýz lze exportovat do obrázku, videa, surová data a veškeré textové výpisy do textového souboru. Možnosti exportu se nachází v ovládacích prvních, záložka *Export* nebo v *Exportním panelu*, kde je pouze možnost export surových dat.

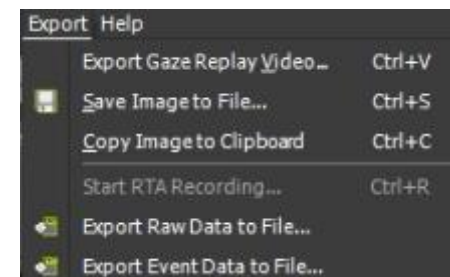
5.1.1. Export do obrázku (Save Image to File)

U každé z metod analýzy lze provést export do obrázku. Možnosti exportu jsou *.png*, *.bmp*, *.jpeg*.

5.1.2. Export do videa (Export Video)

Vybrané typu analýz umožňují export do videa *Gaze Replay*, *Bee Swarm*, *Scan Path*, *Focus Map*, *Heat Map*, *Key Performance Indicators*, *Gridded AOI*.

Pro rychlý export je vhodné použít výchozí nastavení, chceme-li export do vysoké kvality, zvolíme *Frames Per Second* (obrázků za sekundu) 25-50, ale výrazně se tím prodlouží doba exportu.



Obr. 16 Ukázka možností exportu

5.1.3. Export surových dat (Export Raw Data to File)

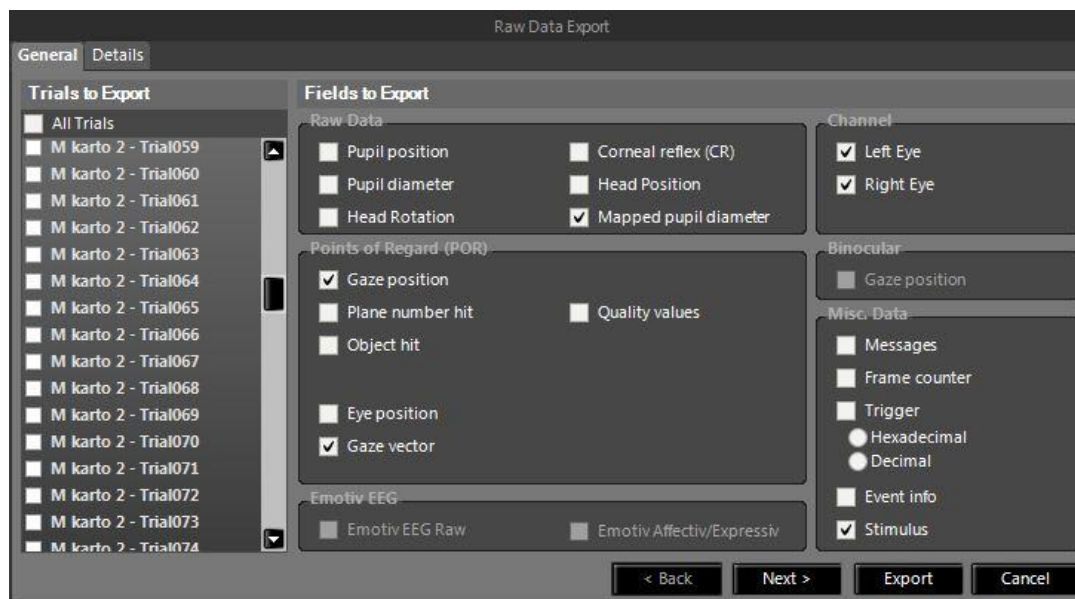
Export surových dat neboli *Export Raw Data* je schopno vyobrazit data v textové tabulce s informacemi, které si zvolíme. Tímto exportem lze získat data na import do programu Ogama. V okně jsou dvě hlavní záložky *Celkový přehled* (General) a *Detaily* (Details). Přehled možností výběru v *Celkovém přehledu* (General):

- Pokusy k exportu (*Trials to Export*) – výčet pokusů v testování
- Surová data (*Raw Data*)
 - Pozice zornice (*Pupil Position*) – vertikální a horizontální poloha zornice v (px)
 - Průměr zornice (*Pupil Diameter*) – velikost zornice pro levé a pravé oko v (px)
 - Otočení hlavy (*Head Rotation*) – otočení hlavy na osách X, Y, Z v (°)
 - Reflex rohovky (*Corneal reflex*) - vertikální a horizontální poloha rohovky v (px)
 - Pozice hlavy (*Head Positon*) – poloha hlavy na osách X, Y, Z v (mm)
 - Průměr mapování zornice (*Mapped pupil diameter*) – velikost zornice pro levé a pravé oko v (mm)
- Káňal (*Channel*)

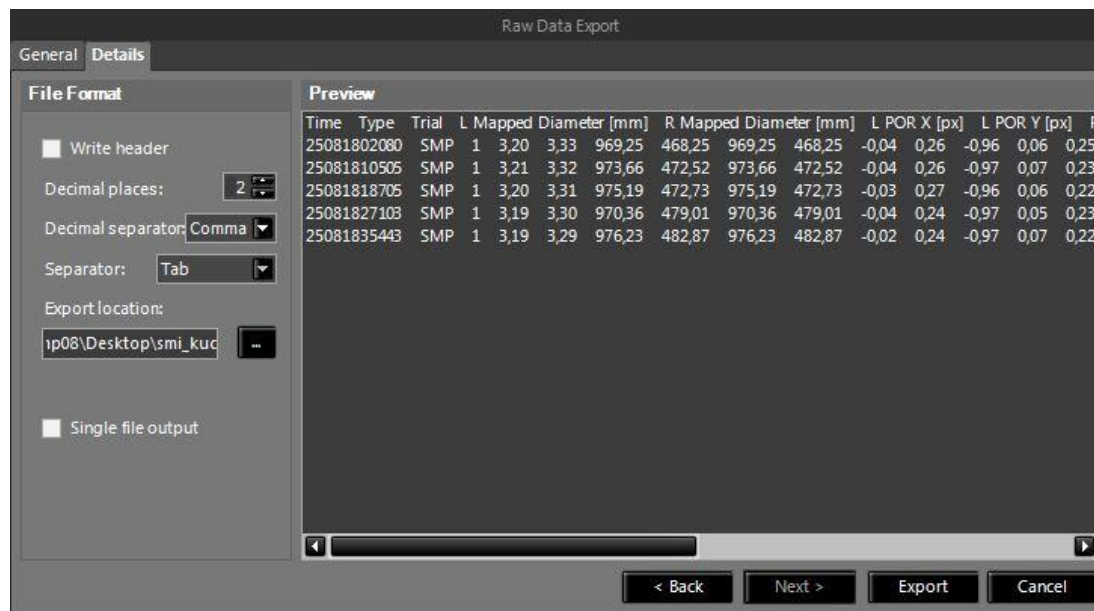
- Pravé oko (*Right eye*) - záznam pro pravé oko
- Levé oko (*Left eye*) - záznam pro levé oko
- Body pohledu (*Point of regard*)
 - Pozice pozorování (*Gaze position*) - horizontální a vertikální poloha v (px)
 - Číslo plochého zásahu (*Plane number hit*) - číslo zásahu
 - Zásah pohledu (*Object hit*) - rozeznání mezi fixací, sakádou. Pro levé i pravé oko
 - Pozice oka (*Eye position*) - poloha oka na osách X, Y, Z
 - Vektor pozorování (*Gaze vector*) - poloha vektoru pohledu na osách X, Y, Z
 - Kvalita hodnot (*Quality values*) - načasování, spoždění
- Různá data (*Misc. Data*)
 - Zprávy (*Messages*) - výkazová zpráva o chybách
 - Počítadlo snímků (*Frame counter*) - počet zobrazených snímků ve vzorku
 - Spoušť (*Trigger*) - informace o nastaveném LPT portu
 - Informace události (*Event info*) - typ události ve vybraném vzorku (fixace, sakáda, mrknutí)
 - Stimulus (*Stimulus*) - přiřazený stimulus k danému vzorku

Možnosti záložky details (Details):

- Zapsat hlavičku tabulky (*Write header*) - do exportovaného souboru zapíše hlavičku
- Desetinné místo (*Decimal places*) - počet desetinných míst
- Oddělovač desetiny (*Decimal separator*) - oddělovač desetinného místa (čárka, středník, tečka, mezera)
- Oddělovač (*Separator*) - oddělovač sloupců (tabulátor, mezera, čárka, středník)
- Umístění exportu (*Export location*) - výběr umístění exportovaného souboru
- Jednotlivý výstup pokusu (*Single file output*) - při výběru více respondentů bude proveden export pro každého zvlášť



Obr. 17 tabulka pro Export surových dat – záložka Celkový přehled



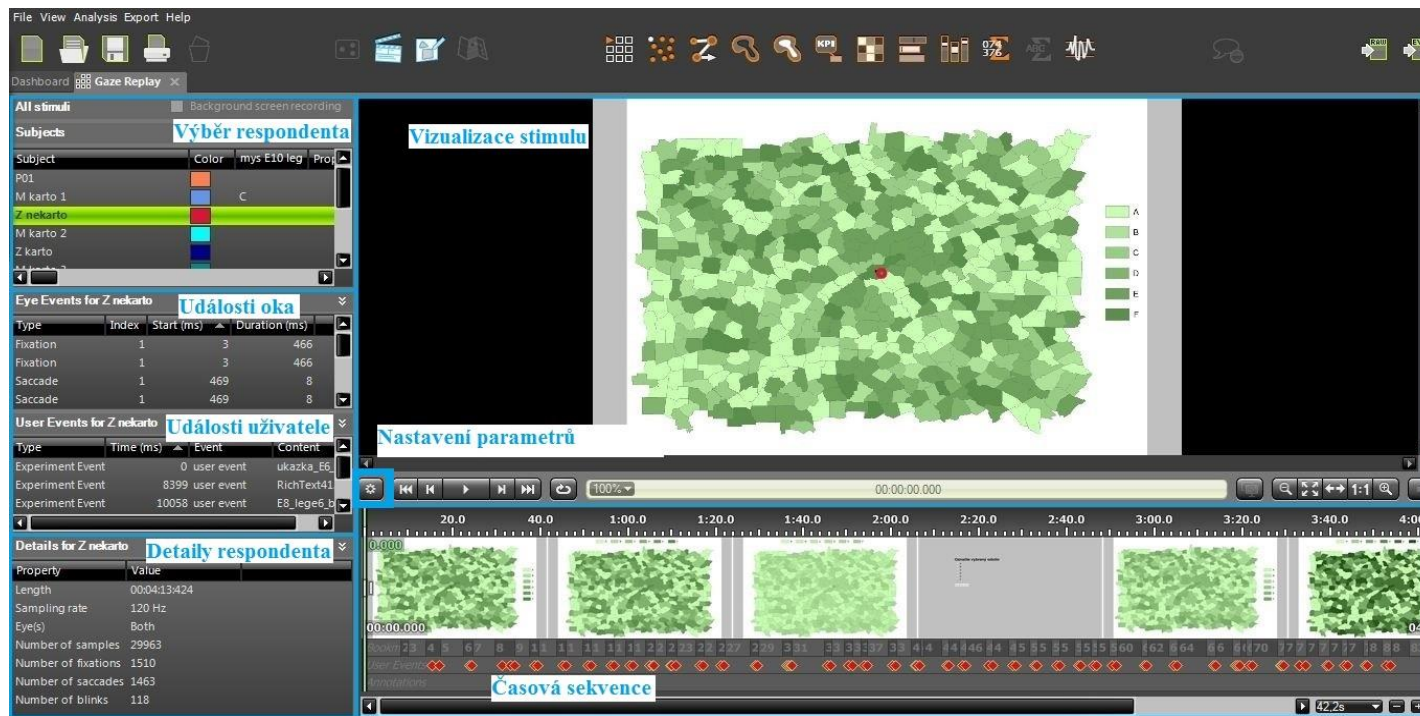
Obr. 18 tabulka pro Export surových dat – záložka Detaily

6. VIZUALIZACE NAMĚŘENÝCH DAT

Metody pro vizualizaci naměřených dat jsou:

- Gaze Replay
- Bee Swarm
- Scan Path
- Focus Map
- Heat Map

6.1. Hlavní prostředí vizualizačních metod



Obr. 19 Hlavní prostředí vizualizačních metod, které je shodné pro všechny metody. Na ukázce metoda Gaze Replay

Hlavní prostředí je pro všechny vizualizační metody (*Gaze Replay*, *Scan Path*, *Bee Swarm*) a pro metody pracující s AOI oblastmi (*Gridded AOI*, *Binning Chart*, *Key Performance Indicators*) shodné a v této kapitole je popsáno. Následující kapitoly se budou věnovat jednotlivým metodám detailněji z hlediska jejich možnosti nastavení parametrů pro vizualizaci naměřených dat.

- **Výběr respondenta**

V této položce se vybere příslušný respondent, nad kterým se provede vizualizace dat.

- **Události oka, uživatele**

Veškeré informace k detailům o *Událostech* (Events) jsou popsány v kapitole 7.2.

- **Details respondenta**

Jsou zde zobrazeny prvky jako délka testování respondenta, vzorkovací frekvence, snímání očí a počet vzorků, fixací, sakád, mrknutí.

- **Nastavení parametrů**

Nabídka nastavení dostupných parametrů pro jednotlivou metodu vizualizace

- **Vizualizace stimulu**

Grafické vyobrazení naměřených dat

- **Časová sekvence**

V chronologickém sledu jsou seřazeny stimuly s časovou osou a přehrát je lze z libovolné pozice kliknutím do daného místa

6.2. Události (Events)


Zobrazuje obsah výčtu událostí pro jednoho uživatele. Zahrnuje dvě možnosti zobrazení – *Eye Events*, *User Events*.

6.2.1. Události oka (Eye Events)

Zde v nabídce se nachází informace o prvcích *Fixace* (Fixation), *Sakády* (Saccade) a *Mrknutí* (Blinks).

Fixace (*Fixation*):

- Počáteční a koncový čas (*Start*, *End time*)
- Průběh fixace v [ms] (*Duration*)



Property	Value
Event type	Fixation
Start	111 ms
End	352 ms
Duration	241 ms
Position x, y	608 px, 589 px
Dispersion x, y	47 px, 23 px

Obr. 20 zobrazení Detaily Fixace

- Průměrná pozice fixace v [px] (*Position x,y*)
- Disperze fixace v [px] (*Dispersion x,y*)

Sakády (*Saccade*):

- Počáteční a koncový čas (*Start, End time*)
- Průběh sakády v [ms] (*Duration*)
- Úhel sakády v [°] (*Amplitude*)
- Průměrnou a maximální rychlost sakády v [°/s] (*Average, Peak velocity*)
- Průměrnou, maximální zrychlení a zpomalení sakády v [°/s²] (*Average, Peak acceleration - deceleration*)

Mrknutí (*Blink*):

- Počáteční a koncový čas (*Start, End time*)
- Průběh mrknutí v [ms] (*Duration*)

Details	
Property	Value
Event type	Saccade
Start	2 ms
End	111 ms
Duration	109 ms
Start pos x, y	630 px, 957 px
End pos x, y	635 px, 584 px
Amplitude	7,87°
Average velocity	71,85°/sec
Peak velocity	182,58°/sec at 39%
Average acceleration	4466,50°/sec ²
Peak acceleration	9129,07°/sec ²
Peak deceleration	-6522,39°/sec ²

Obr. 21 ukázka zobrazení Detail Sakády

Details	
Property	Value
Event type	Blink
Start	1964 ms
End	2065 ms
Duration	101 ms

Obr. 22 ukázka Detail Mrknutí

6.2.2. Události uživatele (User Events)

Události jsou zde zobrazeny v chronologickém pořadí tak jak v experimentu. Zobrazuje důležité informace o typu dat, událostech a obsahu.

Typ:

- události experimentu, poznámky, uživatelská akce

Událost:

- stisknutí klávesnice, stisknutí myši, skrolování stránky, poznámky atd.

Obsah:

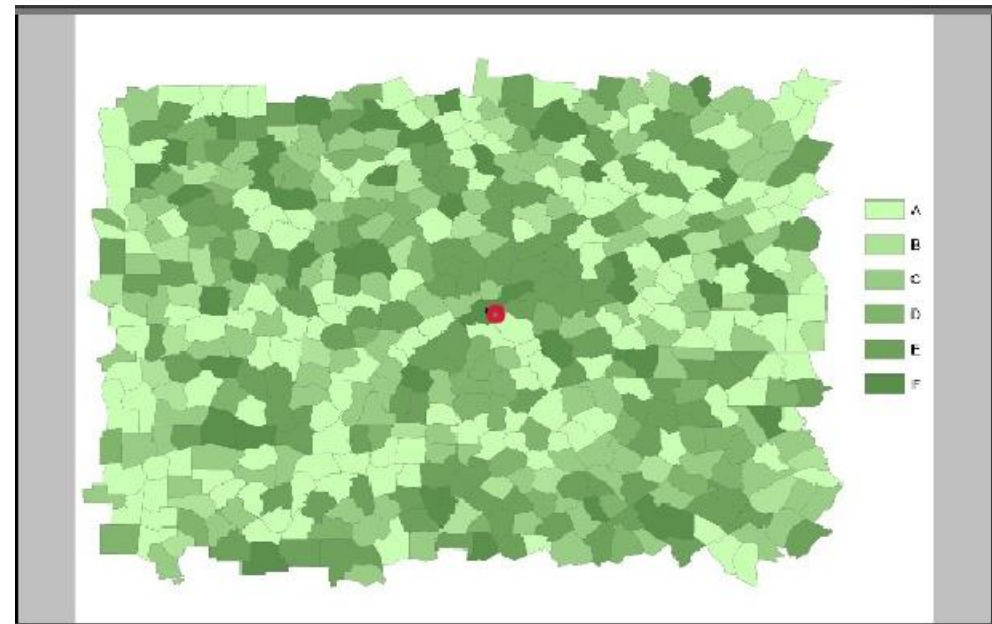
- příslušný obsah pro konkrétní akci

Type	Time (ms)	Event	Content
Experiment Event	0	user event	www.smivisio...
Experiment Event	0	user event	fullWebsite...
User Action	56	scroll	scroll 0 0 55
User Action	256	scroll	scroll 0 0 55
Experiment Event	320	URL	URL complet...
Annotation	1467	A	sdsds
User Action	3948	left click	mouseclick le...

Obr. 23 Událost uživatele

6.3. Gaze Replay

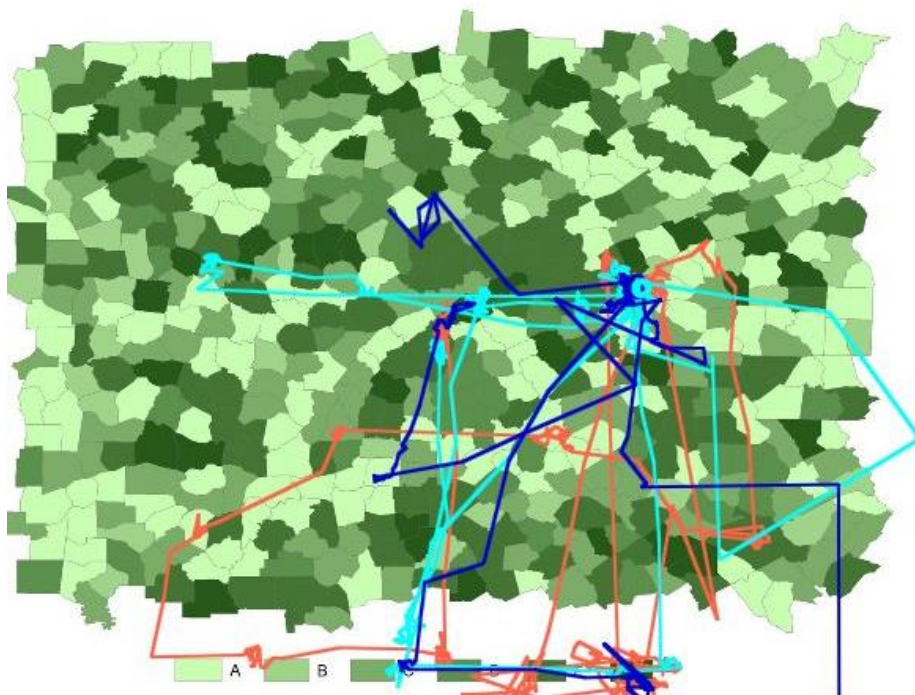
Zobrazuje základní oční pohyby (fixace a sakády) formou videa. Fixace jsou zobrazeny pomocí kruhů a sakády liniemi. Tato metoda přehledně zobrazuje chování respondenta a lze sledovat vnímání stimulů v čase. Chování této vizualizace je identické s metodou Scan Path s tím rozdílem, že stimuly jsou řetězeny jeden po druhém v jednom videu. Nastavení parametrů viz kapitola 7.6.



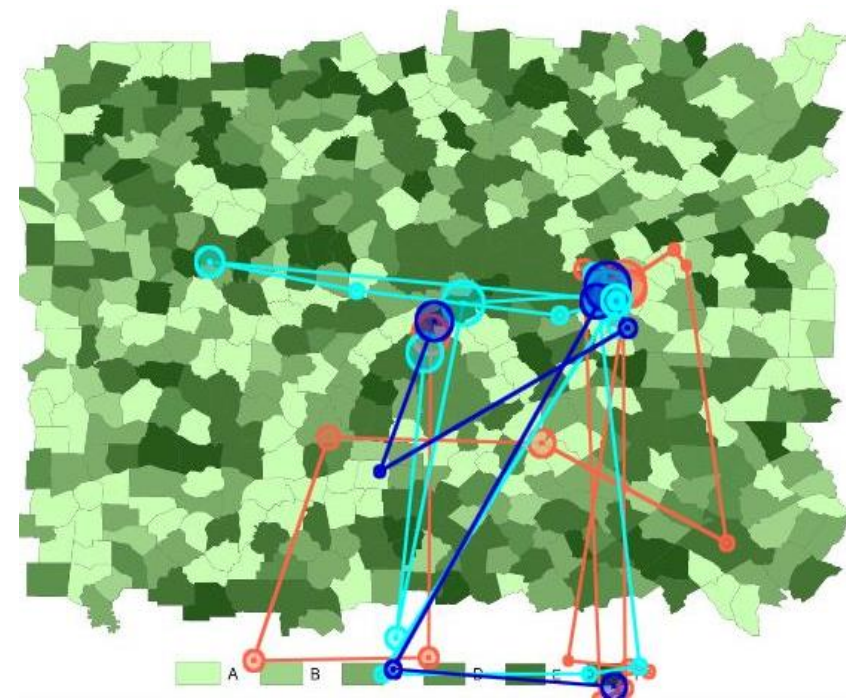
Obr. 24 ukázka vizualizace dat metodou Gaze Replay

6.4. Scan Path

Pohyb očí je rozdělen do fixací a sakád, znamená to, že oko se v určité poloze zastaví a opět posune na jinou pozici. Výsledkem této metody je zaznamenaná série fixací a sakád. Většina informací z oka je k dispozici během fixace, ale ne během sakády. Grafické vyobrazení je základem pro metody Gaze Replay a Bee Swarm a tudíž i nastavené parametrů je shodné. Nachází se zde také možnost zobrazit pro porovnání výsledků více jak jednoho respondenta. Obrázky 25 a 26 ukazují rozdíl v použití parametrů *Zobrazení (Display)*, kdy na levém obrázku je použit parametr *Surová data (Raw Data)* a na pravém *Fixace (Fixations)*.



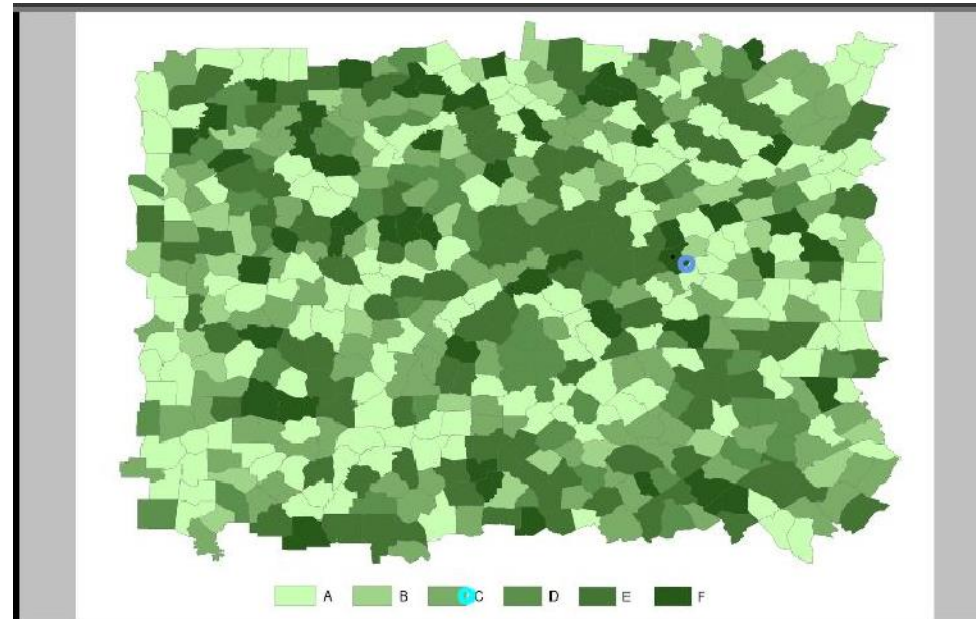
Obr. 25 zobrazení surových dat pomocí Scan Path



Obr. 26 zobrazení fixací pomocí Scan Path

6.5. Bee Swarm

Tato vizualizační metoda je velmi podobá metodám Gaze Replay a Scan Path. Bee Swarm zobrazuje surová data z dat vybraného respondenta na příslušném stimulu nebo na videu. Metoda Bee Swarm umožňuje vzájemně porovnat ve stejném čase více jak jednoho respondenta. Lze tedy vypořadovat, kdo a jak reaguje na daný objekt ve stejném čase.



Obr. 27 Vizualizace Bee Swarm, ukázka pro porovnání dvou respondentů ve shodném čase

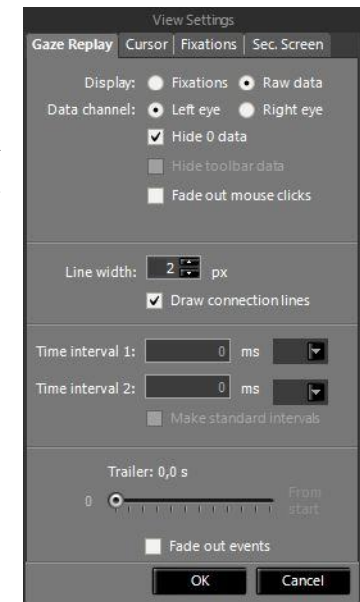
6.6. Nastavení parametrů pro metody Gaze Replay, Scan Path, Bee Swarm

Výše uvedené metody jsou shodné v nastavení parametrů, které jsou níže popsány:

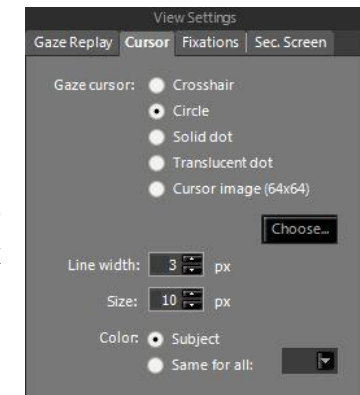
Gaze Replay, Scan Path

- Zobrazení (*Display*)
 - Fixace (*Fixations*) nebo Surová data (*Raw data*)

- Datový kanál (*Data Channel*)
 - Výběr pravého (*Right eye*) nebo levého oka (*Left eye*) (nezaznamatelný rozdíl při použití).
 - Skrýt 0 data (*Hide 0 data*) znamená, že dráha pohledu může poskytnout data s pozicí (0,0), jestliže během nahrávání při testování byl z nějakého důvodu monitoring očí ztracen.
 - Vyblednutí kliknutí myši (*Fade out mouse clicks*) – kliknutí myši jsou zobrazeny na obrazovce v momentě, kdy byly tato kliknutí zaznamenána během nahrávání.
- Tloušťka linie (*Line width*)
 - Nastavení tloušťky linie v (px) při zobrazení fixací.
- Časový interval (*Time Interval*)
 - Zde je možnost definovat dva intervaly, kde analyzovaná trajektorie bude zobrazena v odlišných barvách. Po skončení těchto intervalů, bude zobrazení trajektorie pokračovat s definovanou barvou v záložce výběru respondenta. Vhodné zvolit tuto možnost, když chceme zdůraznit odlišnost dvou intervalů při analýze.
- Zobrazení dat (*Trailer*)
 - Určuje, kolik fixací a sakád je nahromaděno v datech k zobrazení. Bude-li nastavena hodnota 0 (s), tudíž od začátku, všechny fixace a sakády jsou zobrazeny od prvního příkladu k současné pozici v analýze. Bude-li nastavena hodnota z 0 (s) na 10 (s), tak aktuální pozice analýzy se posune „následně za něco“. To znamená, že se zobrazí fixace a sakády, které předcházejí aktuální pozici v analýze.



Obr. 28 Nastavení parametru Gaze Replay



Obr. 29 Nastavení parametru Kurzor

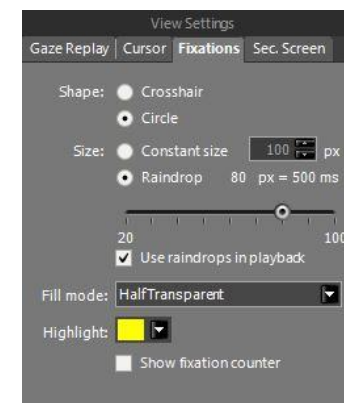
Kurzor (*Cursor*)

- Kurzor pohledu (*Gaze Cursor*)

-
- Umožňuje měnit vzhled prvku, který zobrazuje aktuální pozici pozorování. Lze přepínat mezi vzhledy terče, kruhu a průhledná tečka nebo vlastní kurzor o rozměrech (64x64 px).
- Tloušťka linie v (px), velikost průměru kurzoru pozorování v (px) (*Line width, Size*)
 - Změna barvy kurzory, výchozí možnost je barva přiřazená ke každému respondentovi nebo stejná barva pro všechna, kterou si zvolíme.
- Barva (*Color*)
 - Barva kurzoru může být nastavena pro každého respondenta automaticky pro každého zvlášť nebo manuálně pro všechny stejná.
-

Fixace (*Fixations*)

- Tvar (*Shape*)
 - Tvar zobrazení fixace lze přepnout mezi terčem a kruhem.
- Velikost (*Size*)
 - Určuje velikost tvaru zobrazující fixaci. Nastavit lze konstantní hodnotu v (px).
 - Nebo lze nastavit velikost tvaru fixace, který je přímo úměrný době trvání fixace. Možností je nastavit počet pixelů, které budou odpovídat 500 ms fixace. Toto nastavení lze také použít na přehrání v záznamu.
- Výplň (*Fill mode*)
 - Lze zvolit výplň tvaru fixace v podobě šrafování, poloprůhledné nebo průhledné výplně.
 - Nachází se zde volba pro zvýraznění tvaru, který zobrazuje fixace. Rozkliknutím posuvníku lze vybrat barvu.
 - Zatržením poslední položky aktivujeme ukazatele počtu fixací pro každou fixaci jednotlivě.

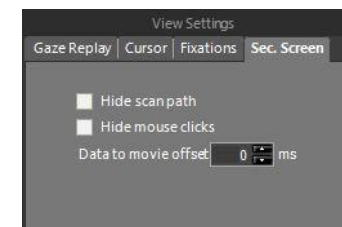


Obr. 30 Nastavení parametru Fixace

Druhá obrazovka (*Sec.Screen*)

Jestliže je používán druhý monitor k zařízení lze zvolit v tomto nastavení:

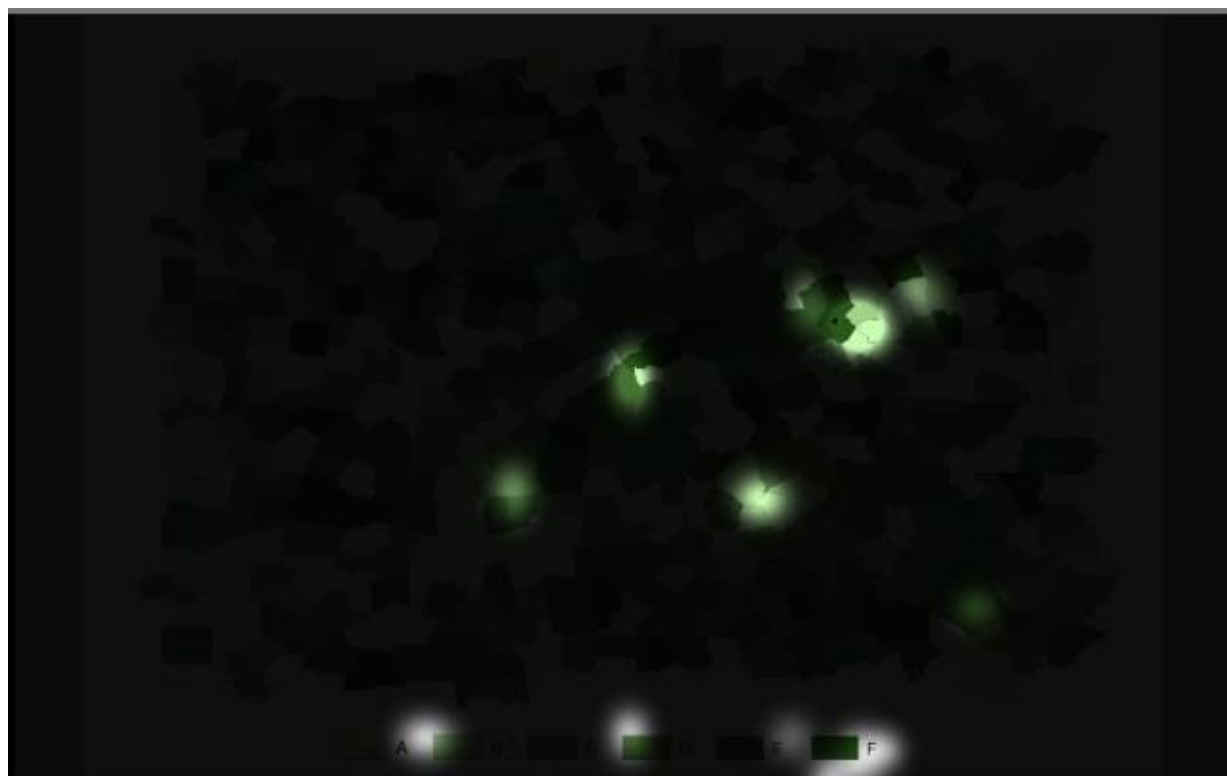
- Skrýt metodu Scan Path (*Hide Scan Path*)
 - Scant path bude zobrazena pouze v hlavním monitoru a ne v druhém zařízení.
- Skrýt kliknutí myši (*Hide mouse clicks*)
 - Kliknutí myši budou zobrazena pouze na hlavním monitoru.



Obr. 31 Nastavení parametru Druhá Obrazovka

6.7. Focus Map

Metoda Focus Map zobrazuje naměřená data způsobem, že pozorovaná místa jsou znázorněna změnou průhlednosti na stimulu. Příslušná průhlednost je odvozena od pozornosti respondenta na daná místa. Nastavení parametrů je téměř identické s metodou Heat Map, která je uvedena v kapitole 7.9.



Obr. 32 ukázka vizualizace metody Focus Map

6.7.1. Výpočet Focus Map

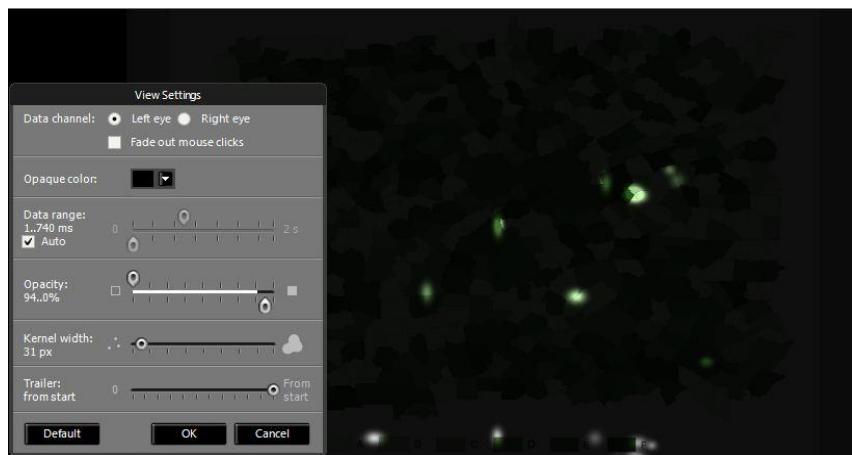
Generování *Focus Map* je založeno na absolutním pohledu, kdy se ve výsledku zobrazují různé oblasti s nakumulovanou délkou od daného respondenta. Pro výpočet této metody se využívá dvou možností závislé na typu stimulu.

- **Obrázek**

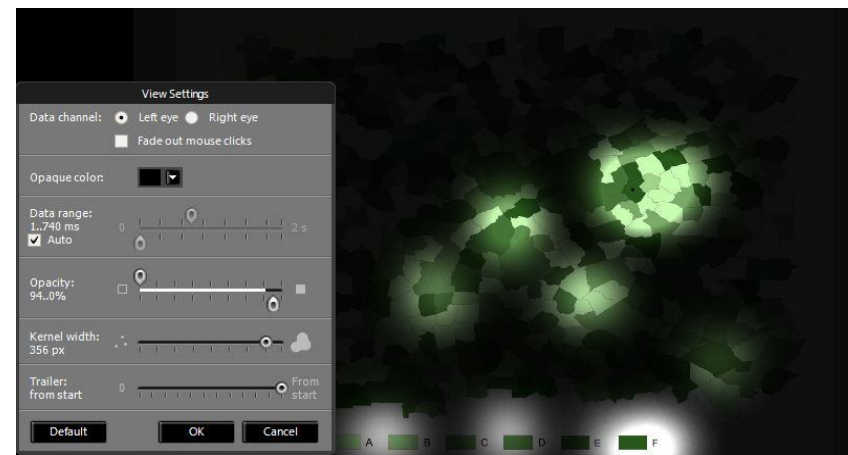
Založeno na použití fixací. Každá fixace vytvořena jednotlivým respondentem a přidává hodnotu do výsledné mapy, která je přímo úměrná délce fixace. Každá hodnota je vykreslena jako Gaussova křivka s přiřazenou intenzitou. Fixační doba poskytuje Gaussově křivce výšku, zatímco rozptyl fixace přiřazuje Gaussově křivce eliptický tvar. Jednotlivý výsledný pixel ve výsledné mapě má intenzitu rovnající se součtu intenzitě překrývajících se pixelů z každého Gaussova pokrytí pro danou oblast. Výsledná intenzita je poté mapována na odpovídající hodnotě průhlednosti od zvoleného spektra minimum – maximum (větší intenzita vyplývá ve větší transparentnost).

- **Filmy**

Založeno na použití bodech surových dat. Jednotlivý bod prvotních dat od každého respondenta přiřazuje do mapy konstantní hodnotu. Tato konstantní hodnota představuje časový interval mezi vzorky dat. Každá hodnota je koncipována stejně jako v případě obrázku. Specifická je v tom, že všechny Gaussovy křivky mají stejnou výšku i rozptyl.



Obr. 33 Nastavení Šířky jádra (Kernel width) na hodnotu 31 pixelů. Oblast fixace je velmi malá.



Obr. 34 Nastavení Šířky jádra (Kernel width) na hodnotu 356 pixelů. Oproti předešlému obrázku lze pozorovat výrazně

6.8. Heat Map

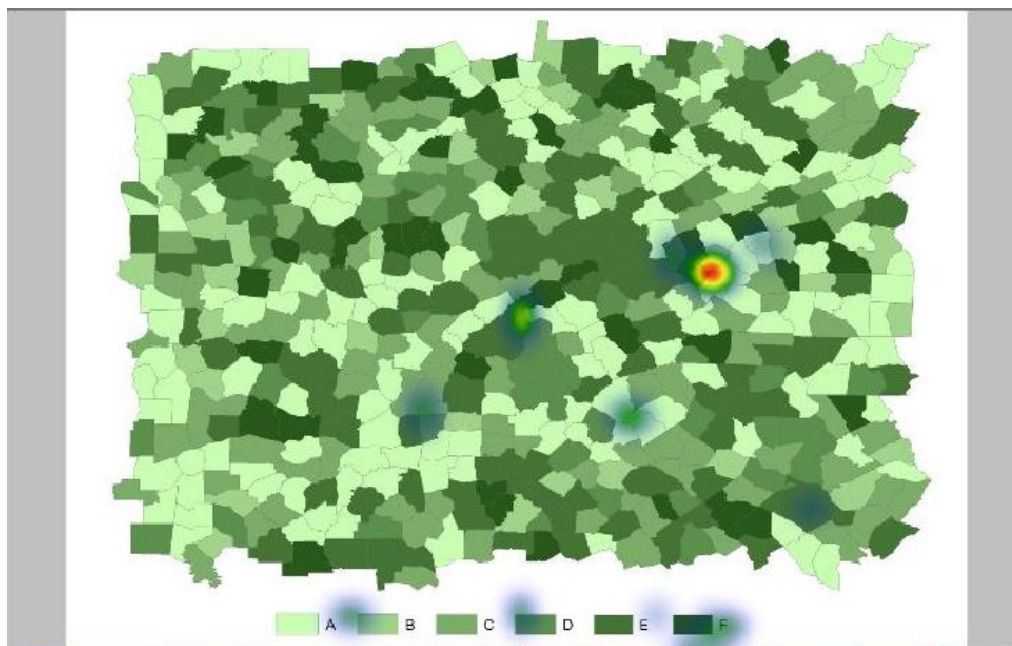
Data jsou zobrazena ve vizualizaci Heat Map pomocí změny barvy na stimulu, založené na zaznamenaném množství pozornosti v daném místě. Nastavení parametrů je shodné s metodou Focus Map odlišující se v jednom parametru. Toto nastavení je popsáno v následující kapitole 7.9.

6.8.1. Výpočet Heat Map

Výsledek metody *Heat Map* je grafické vyobrazení celkového trvání daného pohledu. Znárodnuje nakumulovaný strávený čas respondentů, při pohledu na náhodné oblasti stimulu. Stejně jako u metody *Focus Map* výpočet metody se odvíjí od typu stimulu:

- **Obrázek**

Založen na použití fixací. Každá fixace vytvořena jednotlivým respondentem a přidává hodnotu do výsledné mapy, která je přímo úměrná délce fixace. Každá hodnota je vykreslena jako Gaussova křivka s přiřazenou intenzitou od maximální barvy (výchozí červené v centru, k minimální barvy k okrajům, výchozí modré v rozích). Fixační doba poskytuje Gaussově křivce výšku, zatímco rozptyl fixace přiřazuje Gaussově křivce eliptický tvar. Jednotlivý výsledný pixel ve výsledné mapě má intenzitu rovnající se součtu intenzitě překrývajících se pixelů z každého Gaussova pokrytí pro danou oblast. Výsledná intenzita je poté mapována na odpovídající hodnotě průhlednosti od zvoleného spektra minimum - maximum (vyšší intenzita bude mít za následek posun směrem k rozsáhlejší červené).

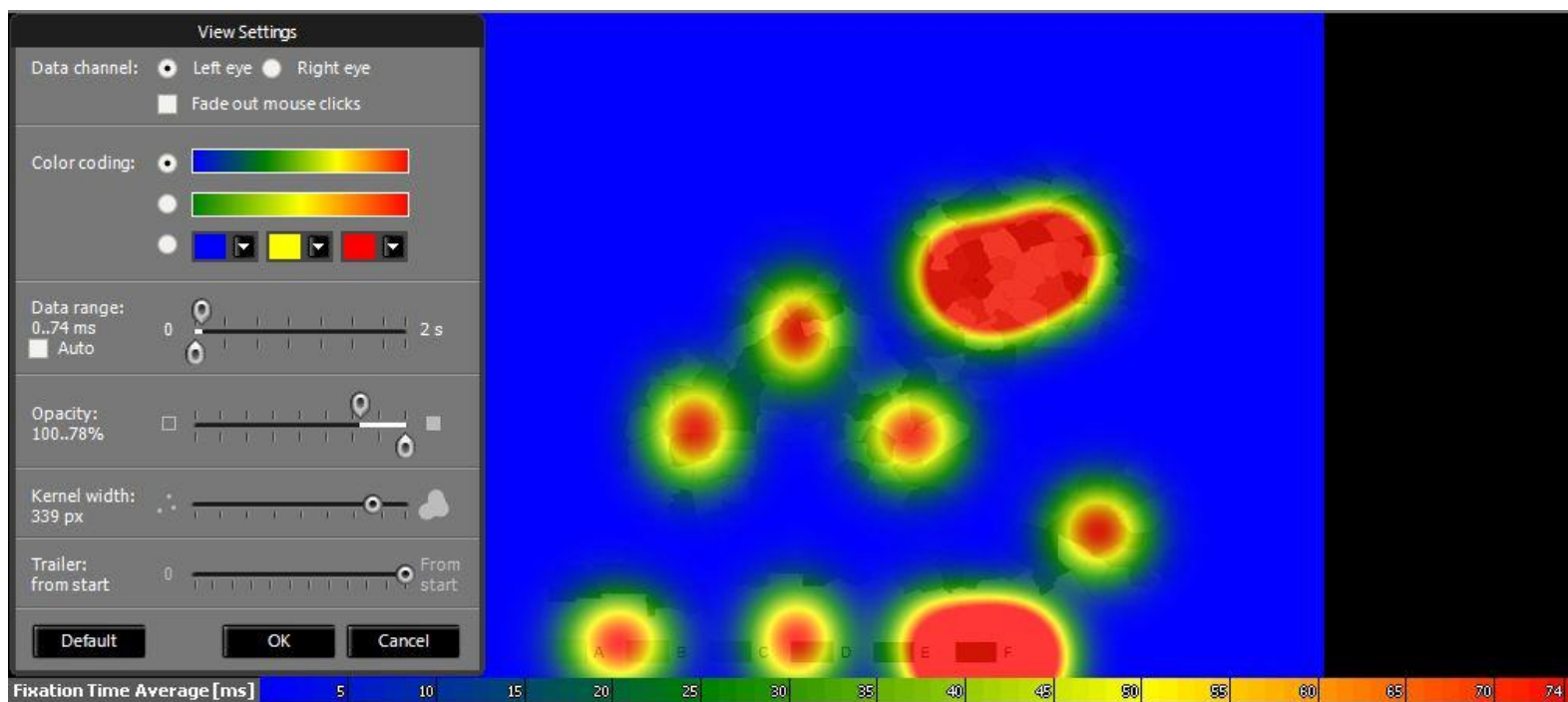


Obr. 35 ukázka vizualizace Heat Map. Barevné oblasti představují průměrnou dobu fixace.

- **Videa**

Založeno na použití bodech surových dat. Jednotlivý bod prvotních dat od každého respondenta přiřazuje do mapy konstantní hodnotu. Tato konstantní hodnota představuje časový interval mezi vzorky dat. Každá hodnota je koncipována stejně jako v případě obrázku. Specifická je v tom, že všechny Gaussovy křivky mají stejnou výšku i rozptyl.

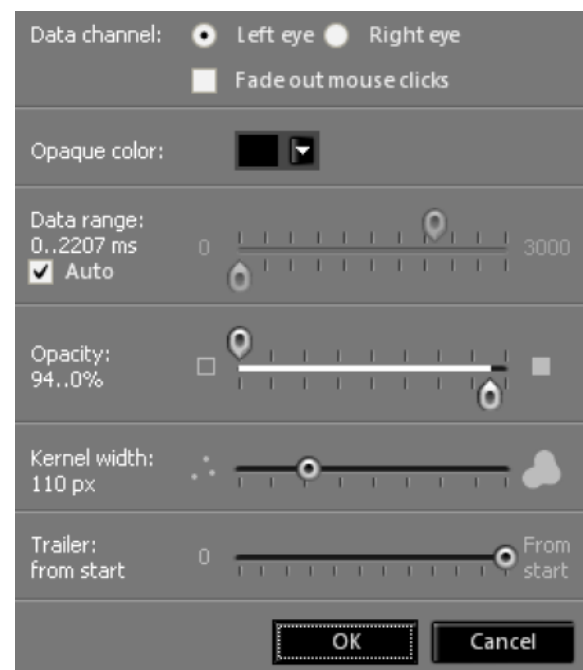
Obrázek 36 ukazuje možné nastavení parametrů analýzy Heat Map. *Barevné kódování* je využito předdefinované trojbarevné. Jak lze vidět, zleva jsou zobrazeny nejkratší fixace (modrá) až doprava, kde jsou zobrazeny nejdelší fixace pomocí červené barvy. K určení doby fixace pomáhá ve spodní části osa, která vyjadřuje průměrnou délku fixace v milisekundách pomocí barevného kódování. *Datový rozsah* je nastaven na manuální v krátkém rozmezí a s tím související nastavení neprůhlednosti. Parametr *Šířka jádra* má hodnotu 339 pixelů, což má za následek vytvoření velkých jader s velkým rozsahem.



Obr. 36 Možné nastavení parametrů Heat Map

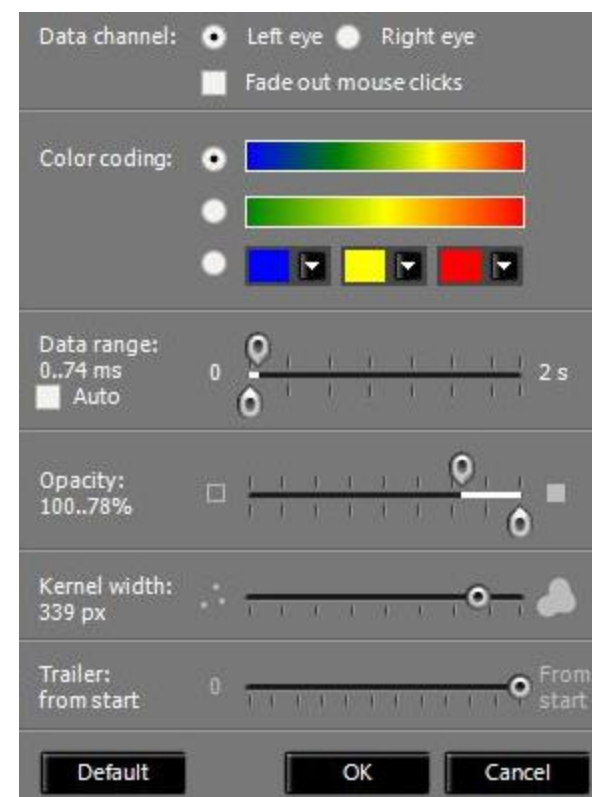
6.9. Nastavení parametrů pro metody Focus Map, Heat Map

- Datový kanál (*Data Chanel*)
 - Výběr pravého (*Right eye*) nebo levého oka (*Left eye*) (nezaznamenanelný rozdíl při použití). Lze také zapnout možnost zobrazení kliknutí myši (*Fade out mouse clicks*) v momentě kdy byly zaznamenány.
- Nastavení neprůsvitné barvy (*Opaque color*) – *nastavení pouze pro metodu Focus Map*
 - Zde se nastaví barva pro nezaměřená místa. – *nastavení pouze pro metodu Heat Map*
- Barevné kódování (*Color coding*)
 - Na výběr je ze tří možností. První trojbarevné kódování. Druhá možnost dvojbarevné kódování. Poslední možnost je uživatelem definované trojbarevné kódování. Heat mapa je zbarvena zleva (nejkratší fixace) a končí vpravo (nejdelší fixace).
- Rozsah dat (*Data Range*)
 - Pokud je nastaven datový rozsah na automatický (*Auto*), celý rozsah průsvitnosti je upraven tak, aby výsledné grafické vyobrazení analýzy pokrývalo s maximální průhledností celou plochu. Je-li to možné, tak ten rozsah je v rozmezí 0,001% a 0,02% plochy stimulu.
 - Pro každý pixel v mapě, je průběh fixace počítána a sjednocována za celý čas. Pro více respondentů, je součet průběhu fixací dělen počtem respondentů. Posuvník tohoto parametru určuje minimální a maximální rozsah průběhu.
 - Je-li dosaženo maximální hodnoty nebo je překročena, odpovídající body obrazu budou vykresleny s nejvyšší hodnotou, která je:
 - Normální jas pro Focus map.
 - Upravená barva pro vlastní mapový styl.
 - V případě, že není dosaženo minimální hodnoty, budou odpovídající body obrazu vykresleny s nejnižší hodnotou, která je:



Obr. 37 Nastavení parametrů Focus map

- Žádný jas pro Focus map nebo vybraná krycí barva pokud je změněna z černé.
 - Upravená barva pro vlastní mapový styl
- Měnit tento parametr je vhodné v případě, pokud nám jde o fixace, které přesahují určitou fixaci.
- Neprůhlednost (*Opacity*)
 - Nastavení neprůhlednosti využijeme pro změnu úrovně krytí pro odpovídající minimální a maximální hodnoty datového rozsahu uvedený výše.
- Šířka jádra (*Kernel width*)
 - Šířka jádra (*Kernel width*) je obecně neparаметrický způsob odhadu hustoty pravděpodobnosti funkce náhodné veličiny, v tomto případě fixace. Pro výpočet *Focus map*, jsou všechny zásahy fixace filtrovány pomocí Gaussova filtru. Tento parametr je definován pomocí Gaussovy křivky a její nastavení vychází z toho, že každý pixel obrazu má určitou váhu. Tato váha pixelu je získána z v poměru všech fixací na daný pixel. Pokud se hodnota sníží, rozlišení vizualizace bude zvětšeno. Současně se „horká“ místa stanou menší a budou méně rozšířená. Na obrázku 33 a 34 lze vidět rozdíl v nastavení hodnoty *Šířky jádra*.




Obr. 38 Nastavení parametrů Heat Map

7. PRÁCE S AIO EDITOREM

Metody pracující s AOI (*Area of Interest*) oblastmi jsou zobrazeny v následující:

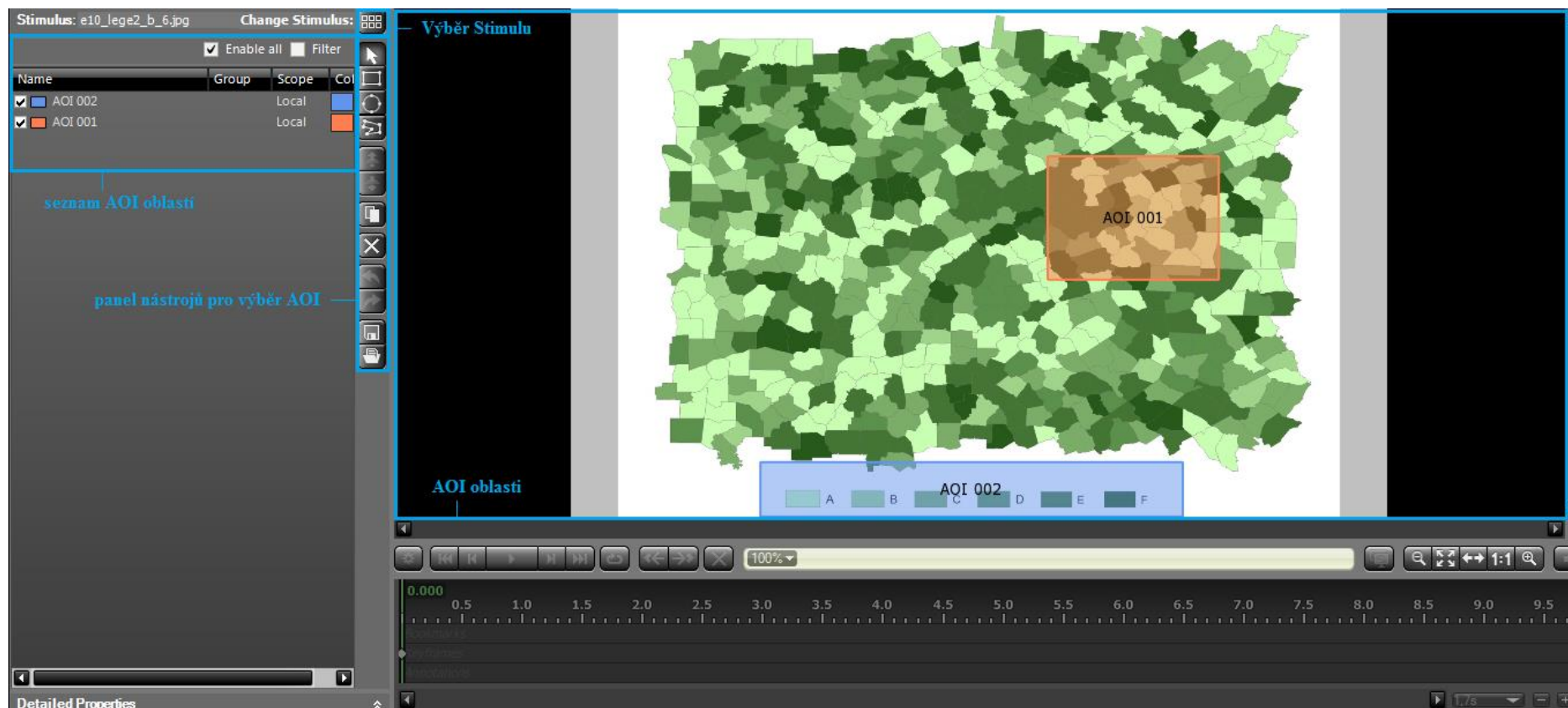
- AOI Sequence Chart
- Binning Chart
- Event Statistics
- Key Performance Indicators

AOI oblasti mohou být definovány jak pro statické stimuly, tak i pro dynamické stimuly – video, v tomto případě mění svou polohu a velikost ve sledu jednotlivých obrazových snímků. Jsou-li AOI oblasti vytvořeny pro aktuální snímek stimulu, tak jsou uloženy v databázi a budou zobrazeny nad stimulem.

Nejprve je vybrán stimulus , ve kterém je požadováno vybrání AOI oblasti. Poté pomocí panelu nástrojů pro výběr AOI jsou vybrány oblasti, které mají být zaneseny do grafu. AOI oblasti lze vykreslit pomocí nástrojů:

- vykreslení AOI a možnost přepnutí do režimu editace
- vykreslení pravoúhelníku
- vykreslení eliptického tvaru
- vykreslení polygonu
- duplikování vybrané AOI
- smazání vybrané AOI
- uložení AOI do XML souboru
- načtení AOI z XML souboru





Obr. 39 Prostředí AOI Editoru pro vykreslení AOI oblastí

Vykreslené AOI oblasti lze přejmenovat v okně seznamu AOI oblastí nebo jim přiřadit jinou barvu, která se promítne potom v grafu. Vybrané oblasti AOI se automaticky uloží po uzavření *AOI Editoru* do databáze. Jestliže například v dalších experimentech bude potřeba použít tyto oblasti, tak se uloží do XML souboru.

8. METODY PRACUJÍCÍ S AOI OBLASTMI

Metody, které pracují s AOI oblastmi:

- Gridded AOI
- AOI Sequence Chart
- Binning Chart
- Key Performance Indicators

Hlavní prostředí pro metody Gridded AOI, Binning Chart a Key Performance Indicators je shodné, jako pro vizualizační metody Gaze Replay, Scan Path a Bee Swarm, které je popsáno v kapitole 7.1. Pro výběr AOI oblastí je použit AOI Editor popsán v předchozí kapitole 7.

8.1. Gridded AOI

Data pozorování nebo statistická data tato metoda zobrazuje pomocí změny barvy mřížky AOIs (bodů zájmů) na základě množství fixace v daných místech v stimulu. *Gridded AOIs* je schopna kvantitativně doplňovat interpretaci analýzy *Heat Maps* a umožňuje porovnávat odlišné stimuly bez ohledu na jejich obsah.

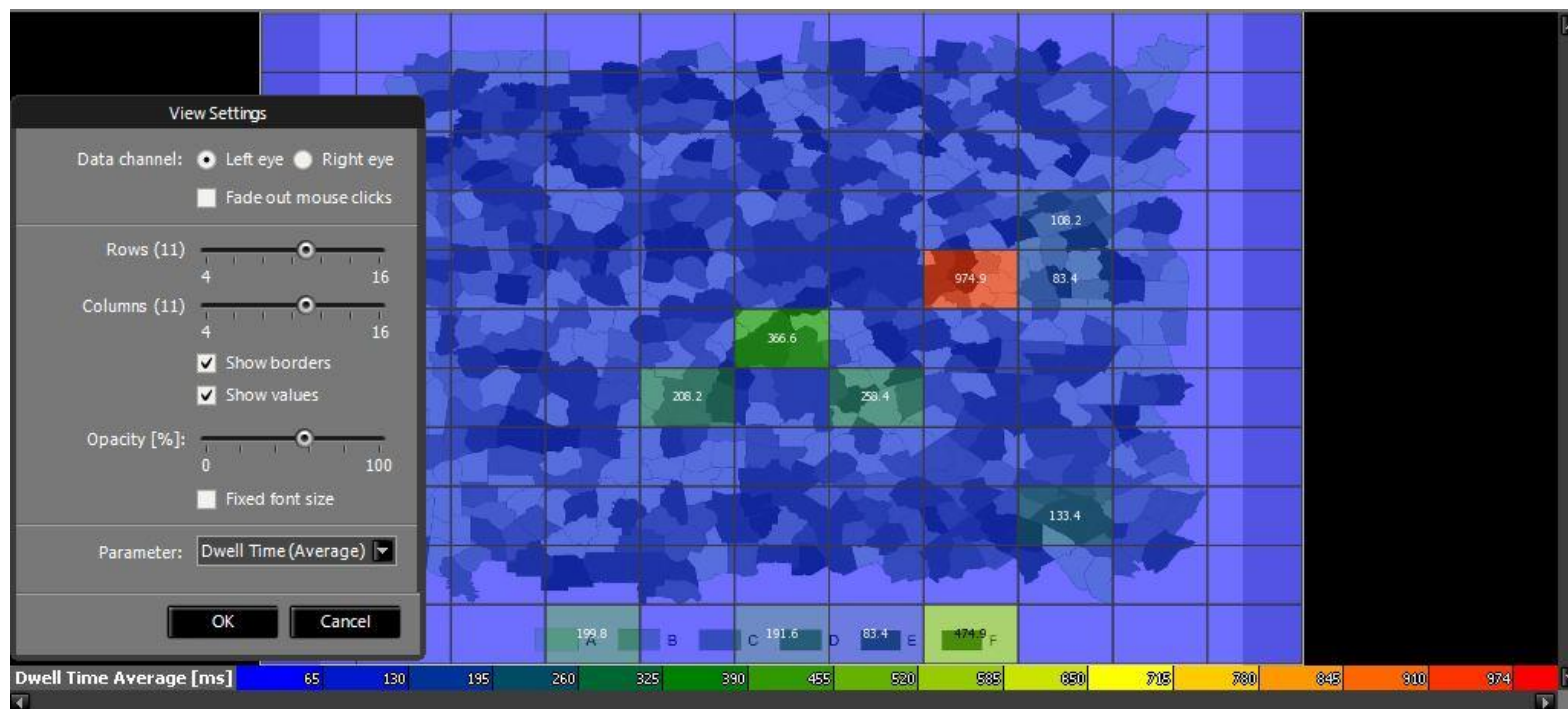
8.1.1. Nastavení parametrů Gridded AOIs

- Datový kanál (*Data Channel*)
 - Výběr pravého nebo levého oka (nezaznamatelný rozdíl při použití). Lze také zapnout možnost zobrazení kliknutí myši.
- Konfigurace mřížky (*Rows, Columns*)
 - Nastavení počtu řádku a sloupců ve výsledné mřížce AOI
 - Možnost zobrazení hranic (linií) mezi generovanou mřížkou AOI a zobrazení statistického parametru AOI
- Neprůhlednost (*Opacity*)
 - Výběr úrovně neprůhlednosti barev mřížky AOI v %

- Parametr – viz tabulka:

Průměrný vstupní čas (Entry time average)	ms	Průměrná doba před prvním záznamem do AOI
Celková prodleva (Dwell Time Total)	ms	Součet všech fixací a sákad v rámci AOI pro všechny respondenty
Průměrná prodleva (Dwell Time Average)	ms	Součet všech fixací a sákad v rámci AOI pro všechny respondenty (podle počtu vybraných respondentů)
Znovu navštívené (Revisits)	počet	Průměr – (počet pohledů podělen vybranými respondenty s alespoň jednou návštěvou) Pohledy – (pokaždé navyšuje počet fixace, dostane-li se do AOI, pokud již ji nezasáhl)
Celkový počet fixací (Fixation Count Total)	počet	Číslo všech fixací vybraných respondentů
Průměrný počet fixací (Fixation Count Average)	počet	Číslo všech fixací vybraných respondentů dělený číslem vybraných respondentů
Návštěva respondenta (Subject Hit)	počet	Číslo respondentů, kteří se dívali do AOI
Posloupnost (Sequence)	počet	Kolik vybraných respondentů se nejméně jednou podívalo do AOI – “celkový počet návštěv“ / “počet vybraných respondentů“

Tabulka. 7 Možnosti nastavení Parametru Gridded



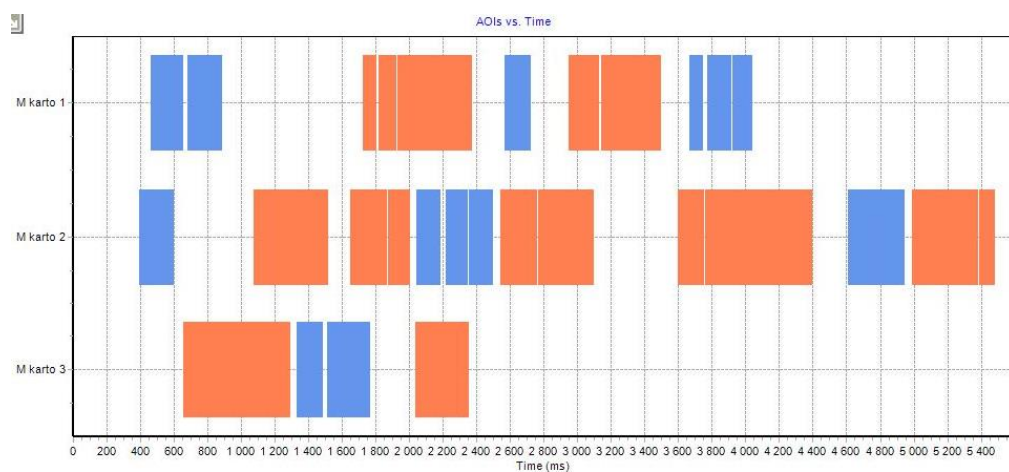
Obr. 40 Nastavení parametru Průměrná prodleva

8.2. AOI Sequence Chart

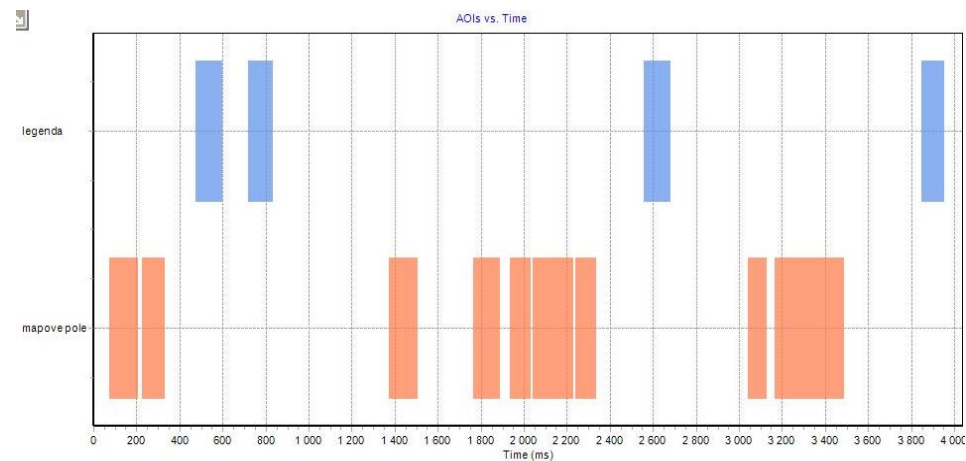
V překladu tato metoda znamená AOI Sekvenční Graf a od předchozích metod se tedy odlišuje grafickým vyjádřením. Analýza ukazuje časové pořadí, ve kterém příslušný respondent se díval na danou AOI oblast. Aby bylo možno s touto metodou možno pracovat, je nejprve nutné vybrat AOI oblasti pomocí AOI Editoru, umístění najdeme v kapitole 7. Analýza AOI Sequence Chart umožňuje zobrazit graf jak pro jednoho respondenta, tak i pro více dotázaných.

8.2.1. Zobrazení AOI Sequence Chart

Poté co byly vybrány AOI oblasti v AOI Editoru, po spuštění této analýzy automaticky aktualizuje výběr stimulů. V nabídce se vybere příslušný stimulus s oblastmi zájmu a vybraní respondenti. Obrázek 41 zobrazuje výsledek analýzy AOI Sequence Chart při výběru tří respondentů a vybranými dvěma AOI oblastmi (modrá-mapové pole; oranžová-legenda) a obrázek 42 graf pouze pro jednoho respondenta. Respondenti se nachází na ose Y, osa X zobrazuje časovou osu v milisekundách vyjadřující fixaci na AOI oblast. Pod grafem lze přepnout mezi nabídkami Fixace nebo Surová data. Pro přehlednost je vhodnější využít Fixací. Datový kanál nabízí možnost zobrazení dat pro Levé nebo Pravé oko.



Obr. 41 Analýza AOI Sequence Chart pro 3 respondenty. Na ose Y jsou zobrazení respondenti a na ose X doba fixace na danou AOI

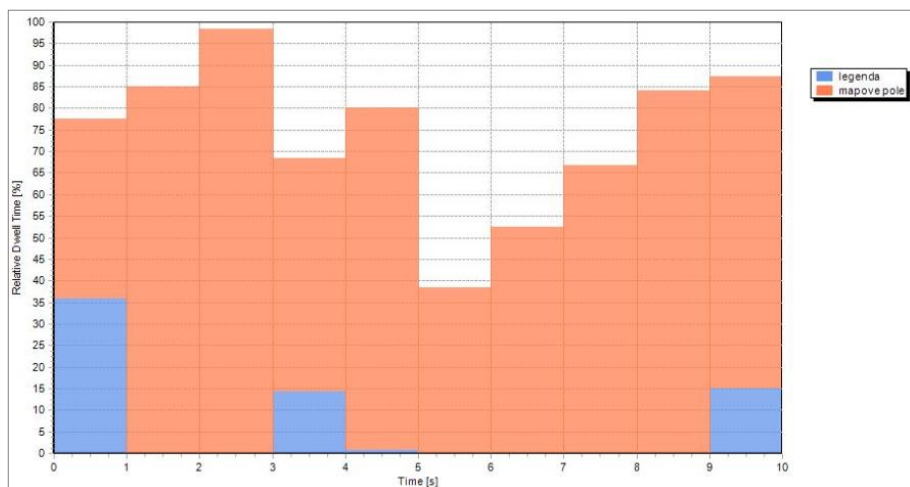


Obr. 42 Analýza AOI Sequence Chart pro 1 respondenta. Na ose Y je zobrazen respondent a na ose X doba fixace na danou AOI

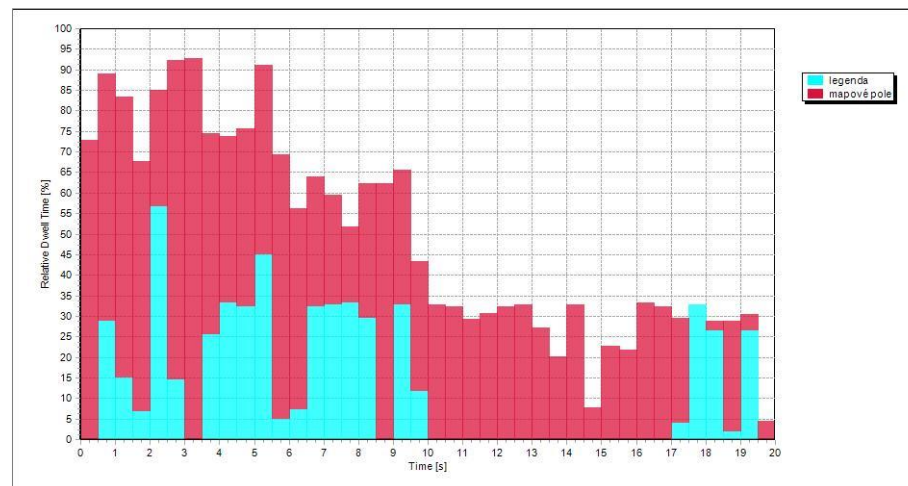
8.3. Binning Chart

Uvedená analýza zobrazuje statistický přehled záznamů na AOI oblasti pro oddělené časové úseky. Pro jednotlivý časový úsek, jsou všechny studie dané AOI oblasti vyjádřeny v procentech a zobrazeny jako skládaný sloupcový graf. Podobně jako v předchozí metodě, je nutno mít vybrané AOI oblasti pomocí AOI Editoru a analýza se provádí nad daným stimulem.

Osa Y zobrazuje relativní prodlevu (součet fixací a sakád respondenta na daném stimulu), která je vyjádřena v procentech. Osa X znázorňuje časový úsek, který lze v nastavení pod grafem nastavit. Hodnotu nastavujeme v milisekundách, a čím nižší hodnotu nastavíme, tím vznikne více sloupců v kratších intervalech. Hodnotu lze nastavit od 20 (ms) až do 6 000 (ms).



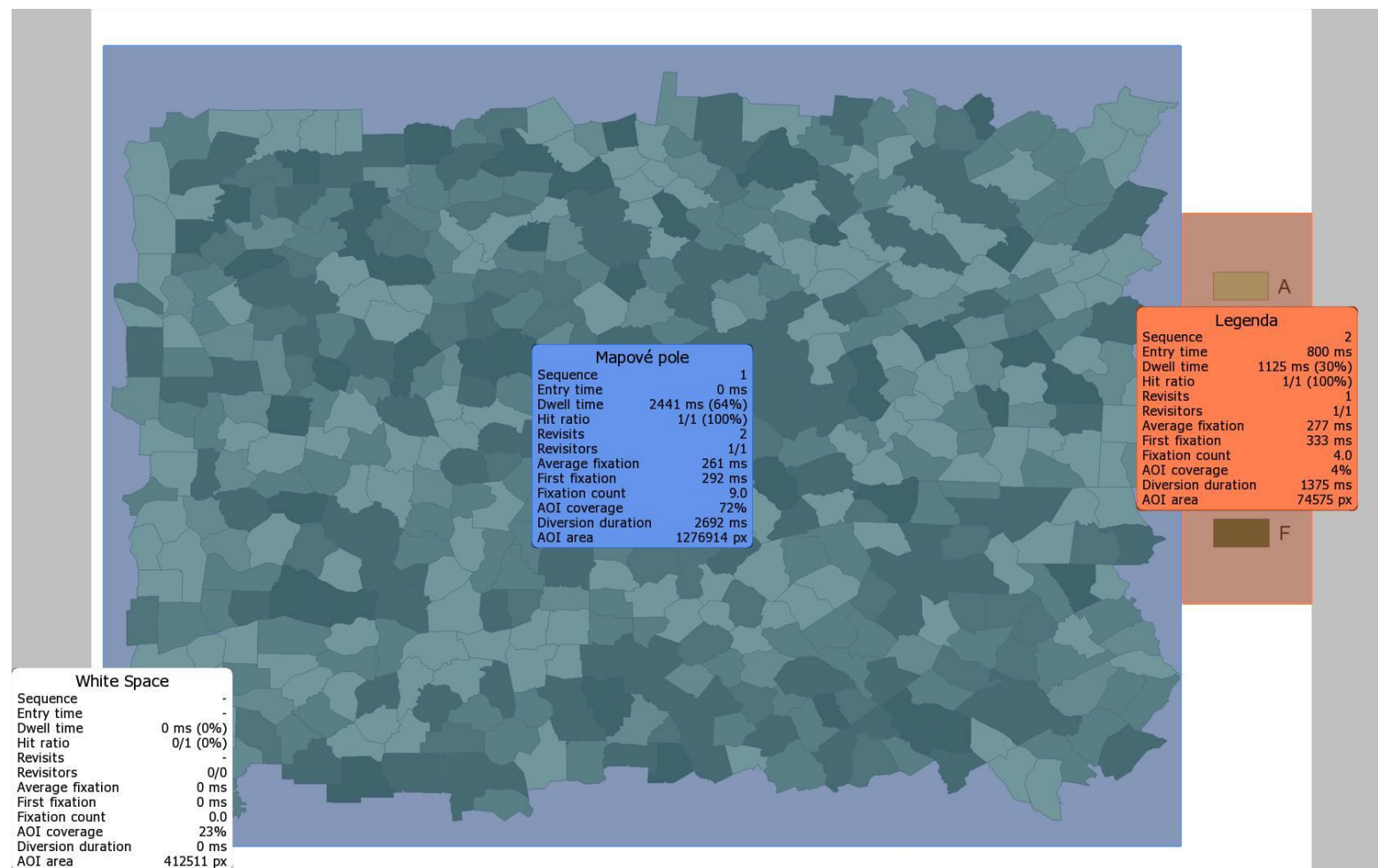
Obr. 43 Binning Chart pro jednoho respondenta



Obr. 44 Binning Chart pro více respondentů

8.4. Key Performance Indicators

Tato metoda pracující s vybranými AOI oblastmi zobrazuje řadu důležitých statistických ukazatelů, které jsou znázorněny v textových polích přiřazených ke každé AOI oblasti. Statistická data jsou aktualizována v reálném čase a odpovídají vybranému respondentovi.



Obr. 45 metoda KPI pro jednoho respondenta zobrazující statistické ukazatele pro vybrané AOI oblasti

8.4.1. Nastavení parametrů Key Performance Indicators

- Datový kanál (*Data Channel*)
 - Výběr pravého nebo levého oka (nezaznamenaný rozdíl při použití). Lze také zapnout možnost zobrazení kliknutí myši.
- Zobrazení KPI (*Show KPI*) :

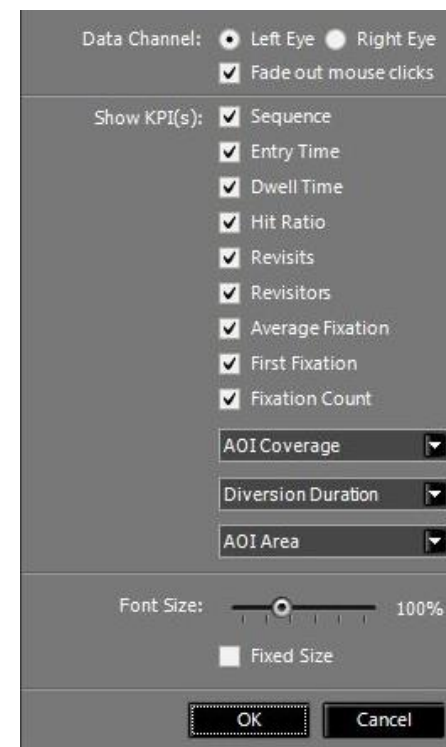
Název KPI	Jednotka	Popis
Sekvence (Sequence)	počet	Pořadí zásahů do AOI oblastí založeno na prvotním času zásahu AOI, nejnižší prvotní čas zásahu = první sekvence
Vstupní čas (Entry time)	ms	Průměrná doba před prvním záznamem do AOI
Prodleva (Dwell time)	ms; %	Prodleva ms = součet všech fixací a sakád v rámci AOI pro všechny vybrané respondenty/počtem vybraných respondentů Prodleva % = průměrný čas prodlevy * 100 / (aktuální čas - počáteční čas)
Poměr zásahů (Hit ratio)	počet; %	Kolik se z vybraných respondentů podívalo nejméně jednou do AOI oblastí - „celkový počet zásahů“ / „počet vybraných respondentů“
Znovu navštívené (Revisits)	počet	Průměr - (počet pohledů podělen vybranými respondenty s alespoň jednou návštěvou)
Znovu navštívené (Revisits)	počet	Pohledy - (pokaždé navyšuje počet fixace, dostane-li se do AOI, pokud již ji

		nezasáhl
Znovu navštívené - respondent (Revisitors)	počet	1. Počet respondentů s více než jednou navštívenou AOI 2. Celkový počet dotázaných s alespoň jednou AOI oblastí
Průměrná fixace (Average fixation)	ms; %	Součet průměrné doby fixace na objekt AOI podělen počtem vybraných respondentů
První fixace (First fixation)	ms	Součet všech prvních fixací pro vybrané respondenty děleno počtem vybraných respondentů
Počet fixací (Fixation count)	count	Počet všech fixací pro vybrané dotázané podělen počtem vybraných respondentů
AOI oblast (AOI Area)	px	Velikost AOI oblasti
Pokrytí AOI (AOI coverage)	%	Pokrytí AOI oblasti
Trvání rychlého pohledu (Glance duration)	ms	Trvání sakády pro vstup na AOI + součet všech trvání fixací a trvání sakád před opuštěním pozornosti dané AOI oblasti
Trvání odchylení (Diversion duration)	ms	Součet všech trvání sakád pro vstup a výstup na danou oblast + součet všech trvání fixací a trvání sakád před opuštěním pozornosti dané AOI oblasti
Čas viditelnosti (Visible time)	ms	Součet délky trvání AOI v jednom pokusu - pro statické AOI to znamená koncový a počáteční čas

Čas viditelnosti (Visible time)	ms	-pro dynamické AOI je to součet všech délek trvání, kde AOI byla viditelná v počátečním a koncovém čase
Čistý čas prodlevy (Net Dwell time)	ms	Hodnota je počítána: (čistý čas prodlevy (ms))/(koncový - počáteční čas)

Tabulka. 8 Možnosti nastavení Parametru Zobrazení KPI (*Show KPI*)

- Dále jsou zde tři kombo-boxy, které umožňují vybrat další tři indikátory. Nabízené možnosti jsou v tabulce 4
(*AOI oblast, Pokrytí AOI, Průběh rychlého pohledu, Průběh odchýlení, Čas viditelnosti, Čistý čas prodlevy*).
- Velikost fontu (*Font Size*)
 - Velikost fontu KPI jako procento ze standardní velikosti písma sloužící k hlavnímu zobrazení
- Fixovaná velikost (*Fixed Size*)
 - Velikost písma zůstane ve všech úrovních přibližně stejná. Ve výchozím nastavení je tato možnost vypnuta



Obr. 46 Nastavení parametrů KPI

9. ČÍSELNÉ A GRAFICKÉ VÝSTUPY

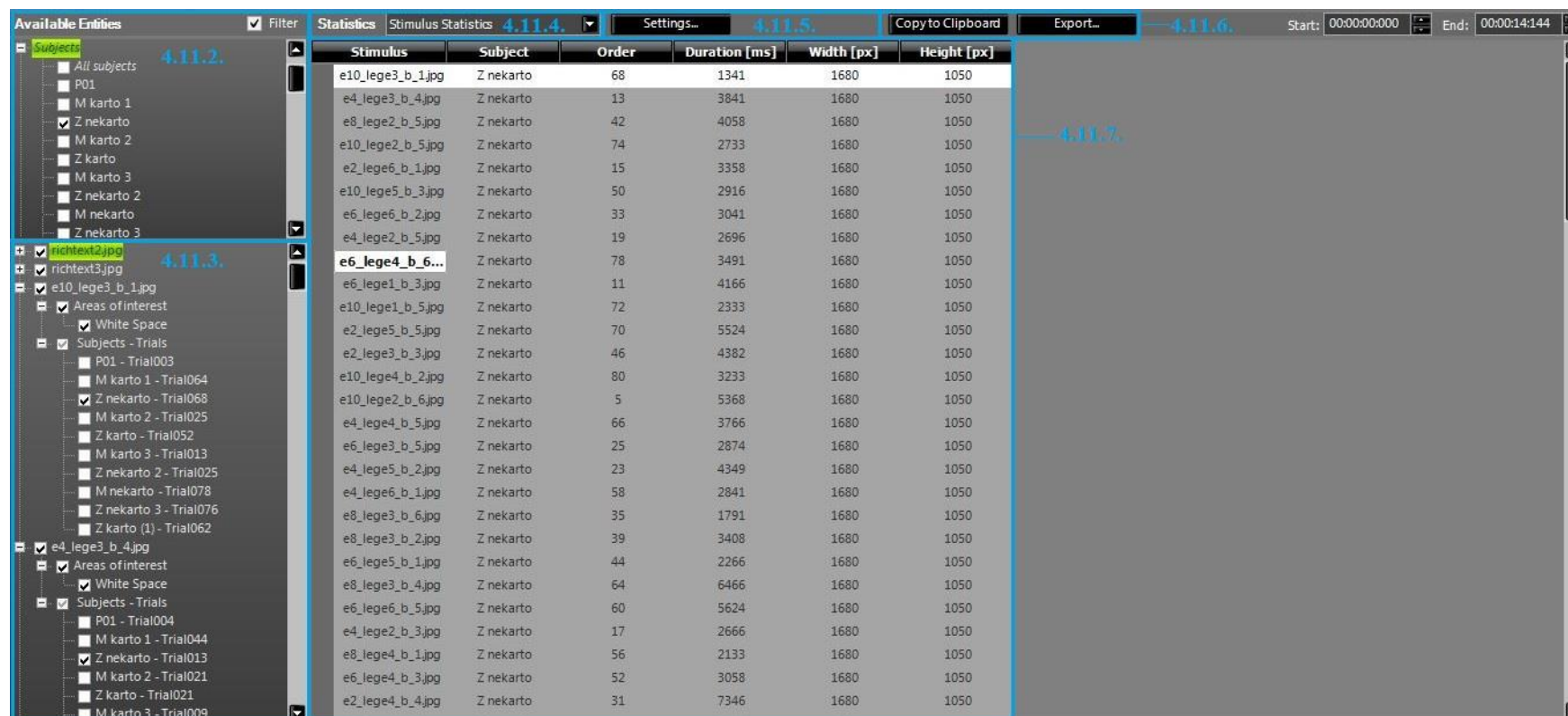
Pro číselné a grafické výstupy slouží metody:

- Event Statistics
- Line Graph

9.1.Event Statistics

Analýza Event Statistics zobrazuje naměřené informace a statistická data v přehledné tabulce.

9.1.1. Hlavní prostředí Event Statistics



The screenshot displays the 'Event Statistics' software interface. On the left, there is a tree view under 'Available Entities' with a 'Filter' checkbox. The tree shows a hierarchy of 'Subjects' and 'Areas of Interest'. The main window contains a table with the following columns: Stimulus, Subject, Order, Duration [ms], Width [px], and Height [px]. The table lists various stimuli and their corresponding subjects and dimensions. The interface also includes a top menu bar with options like 'Settings...', 'Copy to Clipboard', and 'Export...'. The status bar at the bottom shows 'Start: 00:00:00:000' and 'End: 00:00:14:144'.

Stimulus	Subject	Order	Duration [ms]	Width [px]	Height [px]
e10_lege3_b_1.jpg	Z nekarto	68	1341	1680	1050
e4_lege3_b_4.jpg	Z nekarto	13	3841	1680	1050
e8_lege2_b_5.jpg	Z nekarto	42	4058	1680	1050
e10_lege2_b_5.jpg	Z nekarto	74	2733	1680	1050
e2_lege6_b_1.jpg	Z nekarto	15	3358	1680	1050
e10_lege5_b_3.jpg	Z nekarto	50	2916	1680	1050
e6_lege6_b_2.jpg	Z nekarto	33	3041	1680	1050
e4_lege2_b_5.jpg	Z nekarto	19	2696	1680	1050
e6_lege4_b_6...	Z nekarto	78	3491	1680	1050
e6_lege1_b_3.jpg	Z nekarto	11	4166	1680	1050
e10_lege1_b_5.jpg	Z nekarto	72	2333	1680	1050
e2_lege5_b_5.jpg	Z nekarto	70	5524	1680	1050
e2_lege3_b_3.jpg	Z nekarto	46	4382	1680	1050
e10_lege4_b_2.jpg	Z nekarto	80	3233	1680	1050
e10_lege2_b_6.jpg	Z nekarto	5	5368	1680	1050
e4_lege4_b_5.jpg	Z nekarto	66	3766	1680	1050
e6_lege3_b_5.jpg	Z nekarto	25	2874	1680	1050
e4_lege5_b_2.jpg	Z nekarto	23	4349	1680	1050
e4_lege6_b_1.jpg	Z nekarto	58	2841	1680	1050
e8_lege3_b_6.jpg	Z nekarto	35	1791	1680	1050
e8_lege3_b_2.jpg	Z nekarto	39	3408	1680	1050
e6_lege5_b_1.jpg	Z nekarto	44	2266	1680	1050
e8_lege3_b_4.jpg	Z nekarto	64	6466	1680	1050
e6_lege6_b_5.jpg	Z nekarto	60	5624	1680	1050
e4_lege2_b_3.jpg	Z nekarto	17	2666	1680	1050
e8_lege4_b_1.jpg	Z nekarto	56	2133	1680	1050
e6_lege4_b_3.jpg	Z nekarto	52	3058	1680	1050
e2_lege4_b_4.jpg	Z nekarto	31	7346	1680	1050

Obr. 47 Analýza Event Statistics

9.1.2. Kořenové okno výběru

Toto výběrové okno uzlů-prvků vybere nebo nevybere v aktuálním experimentu dostupné stimuly. Při výběru může pomoci miniatura stimulu zobrazena jako popisek, když se podrží kurzor myši nad daným regionem obrazovky. Jestliže bude povolen nebo zakázán uzel-prvek, tak všechny podřízené uzly toto nastavení budou respektovat. Například budou-li odebrány všechny podřízené prvky spadající pod konkrétní stimulus, zakážou se odpovídající prvky uzlu nejvyšší úrovně.

Filtr, nacházející se v pravém horním rohu, má specifický počet pokusů/respondentů, které lze vybrat. Vhodné je využít filtru, pokud máme velký počet pokusů, nebo využijeme-li v experimentu prvku - *Úkol* (Task).

9.1.3. Hromadné okno výběru

Zde je možnost vybrat nebo odznačit statistická data pro všechny AOI oblasti nebo pro všechny respondenty. Nachází se v tomto okně také nabídka pro vybrání specifické kombinace AOI oblastí nebo určité kombinace pokusů. Takzvaná bílá plocha AOI je generována pro krytí všech oblastí, které leží mimo definovanou AOI oblast.

9.1.4. Výběr statistiky (Statistics)

V této záložce se nachází výchozí vzory pro zobrazení statistiky naměřených dat. Nabízené možnosti jsou zobrazeny v následující tabulce:

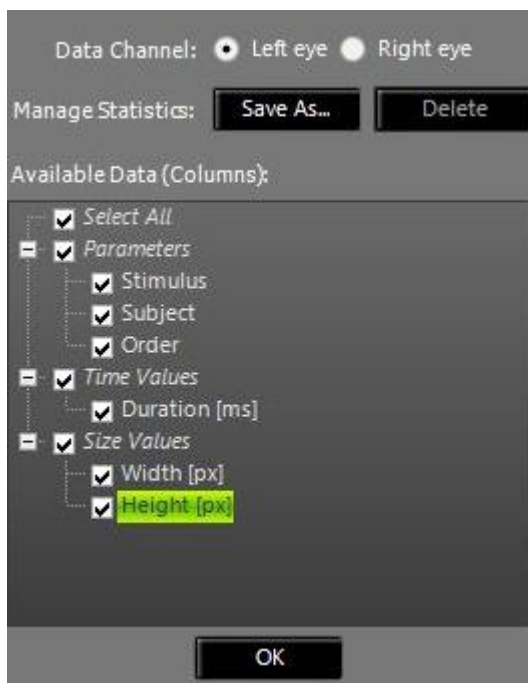
Detaily Fixací (Fixation Details)	Pro každou fixaci je jeden řádek, zpracovány všechny fixace ze všech vybraných testování
Detaily Sakád (Saccade Details)	Pro každou sakádu je jeden řádek, zpracovány všechny sakády ze všech vybraných testování
Detaily Mrknutí (Blinks Details)	Pro každé mrknutí je jeden řádek, zpracovány všechny mrknutí ze všech vybraných testování
Podrobnosti portu Trigger (Trigger Line Details)	Pro každý údaj z Trigger portu, který je získán z IDF souboru

Statistické detaily události (Event Detailed Statistics)	Pro jednotlivou událost jeden řádek, zpracovány všechny vybrané pokusy
Statistické shrnutí události (Event Summary Statistics)	Pro všechny pokusy jeden řádek, hodnoty jsou vypočítány ze všech vybraných pokusů
Fixace AOI (AOI Fixations)	Pro každou fixaci v AOI oblasti jeden řádek, zpracováno pro všechny vybrané pokusy, jen nad vybranými AOI oblastmi.
Statistické detaily AOI (AOI Detailed Statistics)	Pro každou kombinaci z AOI-pokusu jeden řádek, zpracováno pro všechny vybrané pokusy, jen pro vybrané AOI oblasti
Statistické shrnutí AOI (AOI Summary Statistics)	Pro jednotlivou AOI jeden řádek, hodnoty jsou vypočítány ze všech vybraných pokusů přiřazených k jedné AOI
Matice přechodu AOI (AOI Transition Matrix)	Pro jednotlivou AOI jeden řádek, počet po sobě následujících fixací, uvnitř vybraných AOI oblastí pro všechny pokusy
Statistika události uživatele (User Event Statistics)	Pro každou zaznamenanou událost jeden řádek, pro všechny pokusy
Noldus export pozorovatele (Noldus Observer Export)	Pro jednu změnu stavu, jeden řádek
Statistický dotazník (Questionnaire Statistics)	Pro jeden dotazník jeden řádek, který byl převzat z dotazníků vytvořených v Experiment Center
Statistika respondenta (Subject Statistics)	Pro každého respondenta jeden řádek, zobrazuje kalibrační informace respondenta
Statistika stimulu (Stimulus Statistics)	Pro každý stimul jeden řádek, zobrazuje informace stimulu
Statistika vlastního intervalu pokusu (Custom Trial Interval Statistics)	Pro každý stimulus jeden řádek, zobrazuje statistiku vlastního intervalu pokusu

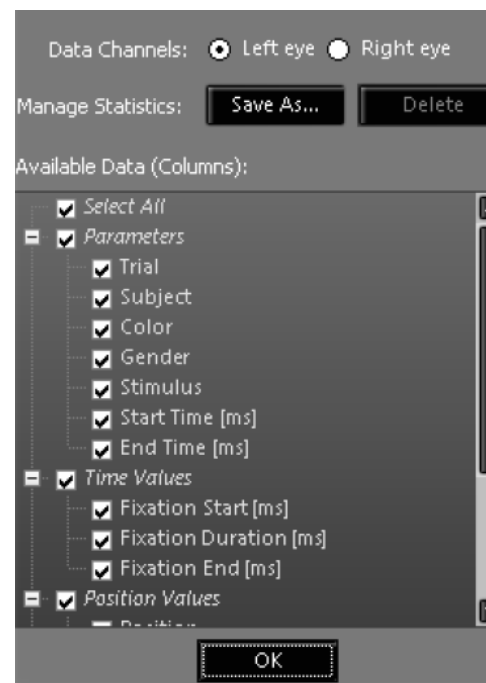
Tabulka. 10 Možnosti výběru Statistiky

9.1.5. Nastavení parametrů Event Statistics

Položka *Nastavení Event Statistics* se odlišuje od toho, jaká možnost zobrazení statistiky bude zvolena. Zde můžeme zvolit, jaké sloupce budou zobrazeny nebo vytvořeny nové šablony nastavení a následná možnost je uložit. Na obrázcích (48,49) lze vidět rozdíl v možnosti nastavení zobrazení sloupců pro jednotlivé předdefinované statistické šablony.



Obr. 48 Nastavení Detaily stimulu



Obr. 49 Nastavení Detaily fixací

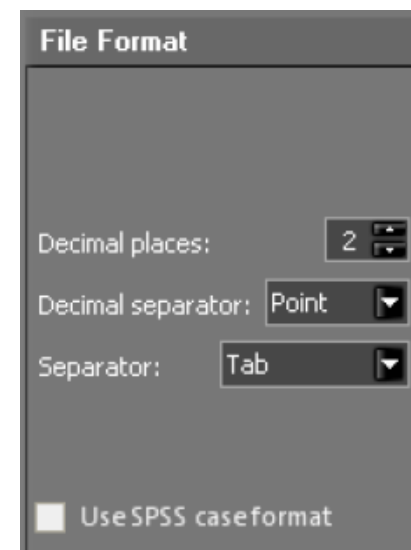
9.1.6. Export Event Statistics

Vybrané statistiky lze exportovat do datového souboru ASCII nebo lze zvolit možnost kopírovat do schránky pro pozdější použití například v MS-Excel. Po kliknutí na dialogové okno Export se nám zobrazí náhled dat, která budou exportována. Měnit lze nastavení desetinného místa, desetinný oddělovač a oddělovač dat. Možnosti jsou stejné jako v Exportu dat z analýzy

popsané v kapitole 5. V případě, že první dva sloupce zobrazené statistiky pro export jsou *Pokus* (Trial) a *Respondent* (Subject), pak je k dispozici možnost použít SPSS formát. Zvolením této položky se výstupní formát se změní tak, že bude obsahovat pouze jeden řádek dat, namísto několika řádků s jednotlivými daty. Vhodné je to zvolit v případě, že budeme provádět analýzu mimo prostředí BeGaze.

Subject	Source	Question	Answer
M karto 1	1	E10_lege2_b_5	Označte vybraný odstín D
M karto 1	1	E6_lege2_b_4	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E2_lege3_b_3	Označte vybraný odstín B
M karto 1	1	E6_lege4_b_6	Označte vybraný odstín E
M karto 1	1	E10_lege3_b_3	Označte vybraný odstín B
M karto 1	1	E4_lege2_b_5	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E4_lege1_b_2	Označte vybraný odstín A
M karto 1	1	E6_lege6_b_2	Označte vybraný odstín B
M karto 1	1	E10_lege5_b_3	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E4_lege5_b_6	Označte vybraný odstín E
M karto 1	1	E8_lege3_b_4	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E6_lege3_b_5	Označte vybraný odstín E
M karto 1	1	E4_lege4_b_5	Označte vybraný odstín D
M karto 1	1	E10_lege6_b_4	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E2_lege1_b_6	Označte vybraný odstín E
M karto 1	1	E8_lege2_b_5	Označte vybraný odstín D
M karto 1	1	E8_lege6_b_3	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E2_lege5_b_5	Označte vybraný odstín E
M karto 1	1	E6_lege6_b_5	Označte vybraný odstín D
M karto 1	1	E6_lege1_b_3	Označte vybraný odstín B
M karto 1	1	E4_lege3_b_4	Označte vybraný odstín C
M karto 1	1	E10_lege1_b_5	Označte vybraný odstín D
M karto 1	1	E2_lege4_b_4	Označte vybraný odstín D
M karto 1	1	E4_lege1_b_2	Označte vybraný odstín B
M karto 1	1	E2_lege2_b_2	Označte vybraný odstín B

Obr. 51 Výsledný exportovaný soubor pro Statistický dotazník



Obr. 50 Export Event Statistics

9.2. Line Graph

Metoda zobrazuje neinterpretovaná data formou liniového grafu na diagramu časové osy využívaná pro vědecké účely. Line Graph slouží především pro vizualizaci původních dat v časovém kontextu a umožňuje z toho odvodit např.: místa s fixací, sakádou, nebo porovnat data pro levé a pravé oko.

9.2.1. Hlavní prostředí Line Graph

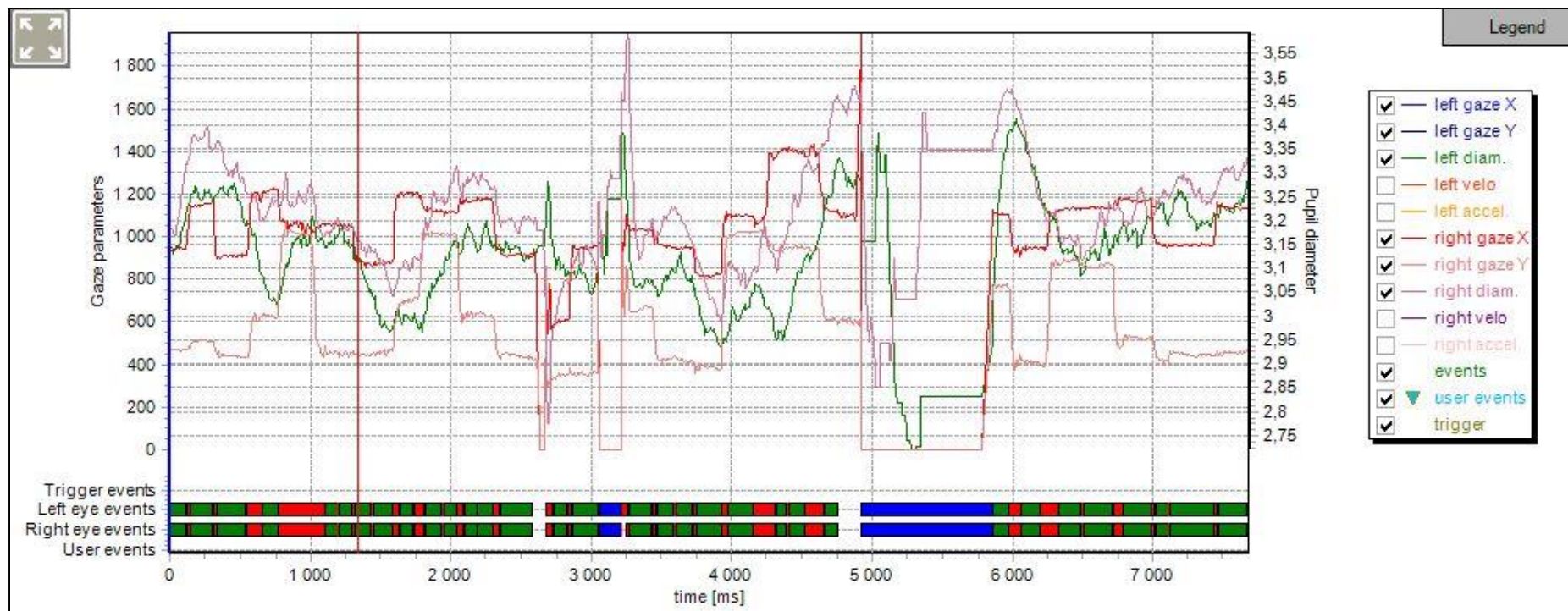


Obr. 52 Analýza Line Graph

9.2.2. Okno s přehledem použitých dat

Toto okno obsahuje stejné prvky jako analýzy např.: *Gaze Replay*, *Bee Swarm*, aj., kde je také popsáno.

9.2.3. Graf



Obr. 53 Zobrazení liniového grafu

Na grafu jsou zaznamenaná data pohledu zobrazena na časové ose pomocí prvků:

- Parametry pohledu (Gaze Parameters)
 - Osa Y nalevo, zobrazuje pozici pohledu na stimulu (x,y směrem), stejně tak úhlovou rychlost a zrychlení oka.

- Parametr zornice (Pupil Parameter)
 - Osa Y napravo, zobrazuje průměr zornice.
- Čas (ms), (Time (ms))
 - Osa X zobrazuje fixace, sakády, mrknutí a události uživatele.

9.2.4. Vyhodnocení číselných údajů

Po kliknutí na lištu v grafu s údaji o událostech do libovolného místa, se zobrazí v tomto okně podrobnější údaje o dané události. Lze zde najít informace o:

- Přesný čas pro pozici kurzoru času
- Průměr zornice v daný čas
- Bod pohledu ve směru x,y v (px)
- Úhlovou rychlost oka
- Úhlové zrychlení oka

9.2.5. Náhled analyzovaného vzorku

Náhledové okno ukazuje, z jaké oblasti v stimulu jsou vzaty zobrazené údaje. Znamená to, že vzorek vybraný v *Okno s přehledem použitých údajů* se zobrazí v *Náhledu analyzovaného vzorku*. Jsou zde dvě možnosti znázornění:

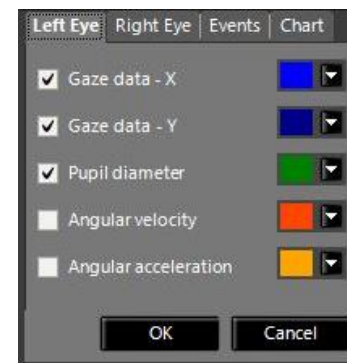
- Kompletní náhled zobrazující úplný
- Přiblížený náhled zobrazující kolem oblasti pohledu

9.2.6. Nastavení parametrů Line Graph

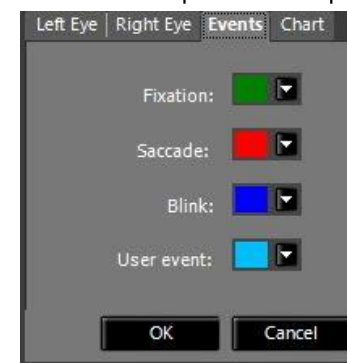
Nabídka nastavení parametrů u metody Line Graph vyvoláme pravým kliknutím myši v oblasti grafu. Nabídka možností parametrů nabízí čtyři záložky, kde se zejména nastavuje barva a viditelnost:

- Levé oko (*Left eye*)
 - Data pohledu na ose X (*Gaze data - X*)

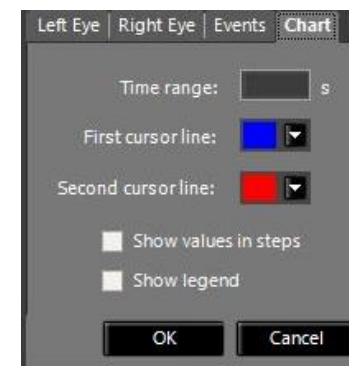
- Data pohledu na ose Y (*Gaze data - Y*)
 - Průměr zornice (*Pupil diameter*)
 - Úhlová rychlost (*Angular velocity*)
 - Úhlové zrychlení (*Angular acceleration*)
- Pravé oko (*Right eye*)
 - Data pohledu na ose X (*Gaze data - X*)
 - Data pohledu na ose Y (*Gaze data - Y*)
 - Průměr zornice (*Pupil diameter*)
 - Úhlová rychlost (*Angular velocity*)
 - Úhlové zrychlení (*Angular acceleration*)
- Události (*Events*)
 - Fixace (*Fixation*)
 - Sakáda (*Saccade*)
 - Mrknutí (*Blink*)
 - Událost uživatele (*User event*)
- Graf (*Chart*)
 - Časový rozsah (s) (*Time range*)
 - Barva prvního řádku kurzoru (*First cursor line*)
 - Barva druhého řádku kurzoru (*Second cursor line*)
 - Možnost zobrazení hodnoty v krocích (*Show values in steps*)
 - Možnost zobrazení legendy grafu (*Show legend*)



Obr. 54 Nastavení parametrů pro Levé oko



Obr. 55 Nastavení parametrů pro Události



Obr. 56 Nastavení parametrů pro Graf

10. Upozornění

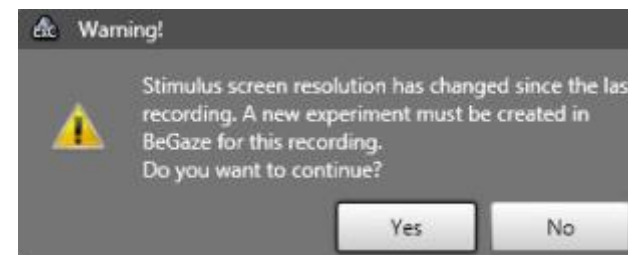
V průběhu testování experimentu rozděleného do několika dní, může způsobit problémy výměna monitorů s odlišným rozlišením. V tomto případě po spuštění ostrého testování se objeví dialogové okno, vyobrazeno na obrázku 57.

Jestliže v testování bude operátor pokračovat (Yes), tak data se zaznamenají, ale pro další analýzu v prostředí BeGaze budou nespustitelná. Je nutno přejít do programu BeGaze, načíst experiment pomocí vytvoření nového experimentu, založený na generovaných datech z Experiment Center.

Načtení experimentu ze složky

- Zvolíme možnost Vytvořit nový experiment ze složky v Ovládacích prvcích. V dialogovém okně zvolíme experiment, který chceme načíst
- Po vybrání experimentu zvolíme možnost Vytvořit experiment (Create Experiment) a automaticky se vytvoří.

Následně se může experiment znovu načíst v programu SMI Experiment Center a testovat.



Obr. 57 Upozornění, které se zobrazí při změně monitoru