

**Univerzita Hradec Králové**  
**Fakulta informatiky a managementu**  
**Katedra managementu**

**Eye tracking v marketingu**

Diplomová práce

Autor: Bc. Jan Nálevka  
Studijní obor: Informační management (2)

Vedoucí práce: prof. PhDr. Marek Franěk, CSc., Ph.D.

Hradec Králové

srpen 2022

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a s použitím uvedené literatury.

V Hradci Králové dne 19.8.2022

Bc. Jan Nálevka

Poděkování:

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. PhDr. Marku Fraňkovi, CSc., Ph.D. za metodické vedení práce. Také bych chtěl poděkovat celé rodině za podporu během mého studia.

## **Anotace**

První část diplomové práce se obecně zaměřuje na problematiku technologie sledování pohybu očí. Teoretická část práce se zabývá popisem fyziologie oka a vidění. Dále vysvětluje vývoj eye trackingu jako metody, technické možnosti a druhy zařízení pro sledování pohybu očí. Detailněji popisuje metriky a dostupné vizualizace získaných dat. V poslední řadě představuje uživatelskou zkušenost v hodnocení webových stránek a hardwarovou a softwarovou výbavu laboratoře.

Následně je v praktické části představen způsob provedení výzkumu a zpracování a analýza získaných dat. Výzkum byl proveden na celkem 61 respondentech rozdělených do dvou skupin v rámci tří jednotlivých stimulů webových stránek. Výsledky poskytují přehled o chování účastníků výzkumu v závislosti na změně zadání a srovnání jednotlivých šablon na základě provedeného dotazníkového průzkumu. Pro sledování pohybu očí a následné zpracování a analýzu dat byl využit eye tracker Tobii Pro X2-60 a aplikace iMotions ve verzi 9.1.2.

## **Annotation**

### **Title: Eye tracking in marketing**

The first part of the thesis generally focuses on the issue of eye movement tracking technology. The theoretical part of the thesis deals with the description of the physiology of the eye and vision. It further explains the development of eye tracking as a method, technical possibilities, and types of eye movement tracking devices. It describes in more detail the metrics and available visualizations of the acquired data. Finally, it presents the user experience in website evaluation and the hardware and software equipment of the laboratory.

Subsequently, the practical part introduces the way of carrying out the research and processing and analysis of the acquired data. The research was carried out on a total of 61 respondents divided into two groups within three individual stimuli of the website. The results provide an overview of the behaviour of the research participants depending on the change of assignment and comparison of

individual templates based on the questionnaire survey. The eye tracker Tobii Pro X2-60 and the iMotions application in version 9.1.2 were used for eye movement monitoring and subsequent data processing and analysis.

# Obsah

1	Úvod.....	1
2	Cíl práce.....	2
3	Fyziologie oka a vidění.....	3
3.1	Oční bulbus.....	3
3.2	Rohovka.....	4
3.3	Fyziologie očních pohybů.....	4
3.3.1	Fixace.....	5
3.3.2	Sakády.....	5
4	Eye tracking.....	6
4.1	Eye tracker.....	6
4.1.1	Statický eye tracker.....	7
4.1.2	Eye tracker se stabilizací hlavy.....	8
4.1.3	Mobilní sledování.....	8
4.1.4	Vestavěný eye tracker.....	9
4.2	Historie sledování pohybu očí.....	10
4.3	Techniky měření eye trackingu.....	11
4.3.1	Elektrookulografie (EOG).....	11
4.3.2	Foto a Videookulografie (POG a VOG).....	11
4.3.3	Sklerální kontaktní čočka s cívkou.....	12
4.3.4	Video-Based kombinující odraz zornice/rohovky.....	13
4.4	Metriky eye tracking dat.....	13
4.4.1	Area of Interest (AOI).....	14
4.4.2	Time to First fixation (TTFF).....	14

4.4.3	Dwell Time .....	14
4.4.4	Ratio .....	15
4.4.5	Average Fixation duration.....	15
4.5	Vizualizace eye tracking dat.....	15
4.5.1	Heatmap .....	16
4.5.2	Gaze Plot.....	17
4.5.3	Bee Swarm.....	18
4.5.4	Dynamické vizualizace .....	19
5	User experience.....	19
5.1	Online UX.....	21
5.1.1	Pohodlí.....	21
5.1.2	Rychlost.....	22
5.1.3	Záruka.....	22
5.1.4	Přesnost.....	22
5.1.5	Možnosti.....	22
5.1.6	Zážitek.....	23
5.2	Měření UX .....	23
5.2.1	Metriky finanční výkonnosti.....	23
5.2.2	Metriky provozní výkonnosti.....	24
5.2.3	Metriky spokojenosti uživatelů.....	24
6	Použitý software a hardware.....	24
6.1	Software – iMotions .....	25
6.2	Hardware – Tobii Pro X2-60 eye tracker .....	26
7	Praktická část – analýza webových šablon .....	28
8	Výzkumný soubor .....	28

9	Metodika.....	29
9.1	Výběr stimulů.....	29
9.2	Příprava experimentu.....	31
9.3	Cíl výzkumu.....	31
9.4	Hypotézy.....	32
9.5	Dotazník VisAWI.....	32
9.6	Průběh výzkumu.....	34
10	Analýza .....	41
11	Analýza statistických dat .....	41
11.1	Délka prohlížení a počet fixací nad celým stimulem .....	41
11.1.1	Výsledek testů hypotézy $H_1$ .....	45
11.2	Čas do první fixace na produkt .....	45
11.2.1	Výsledek testů hypotézy $H_2$ .....	47
11.3	Počet fixací na reklamní banner .....	47
11.3.1	Výsledek testů hypotézy $H_3$ .....	49
12	Analýza dotazníku.....	49
12.1	Hodnocená tvrzení.....	49
12.2	Postup zpracování.....	50
12.3	Hodnocení šablon mezi skupinami .....	50
12.3.1	Hodnocení šablony Classic.....	51
12.3.2	Hodnocení šablony Step.....	52
12.3.3	Hodnocení šablony Waltz.....	53
12.3.4	Výsledek hodnocení mezi skupinami .....	54
12.4	Vzájemné hodnocení šablon.....	55
13	Shrnutí .....	57



14	Závěr .....	59
	Seznam literaturárních zdrojů.....	61
	Seznam obrázků.....	64
	Seznam tabulek .....	66
	Seznam grafů .....	67

# 1 Úvod

Metoda sledování pohybu očí je stále dostupnější možností pro provádění měření v mnoha oblastech včetně marketingu. Dříve se tato metoda využívala primárně na poli lékařského a pedagogického výzkumu. Na poli hardware dochází k rychlému vývoji a v posledních letech se objevují zařízení které skokově převyšují parametry předchozích generací eye trackerů. Při správné kombinaci implementace eye trackingové technologie je možné již nyní dosahovat velice přesných výsledků, záleží ovšem na způsobu sledování a sledovaném stimulu. Není tedy k dispozici pouze varianta pro sledování obrazovky počítače, ale jsou k dispozici i vestavby do virtuální či rozšířené reality, kdy je možné provádět hodnocení fyzických objektů ve virtuální vizualizaci nebo přímo pro interakci v reálném světě. Nejvyšší přesnosti dosahují eye trackery, které jsou součástí lékařských nástrojů, kdy poskytují další informace o pacientovi nebo v případech kdy je zafixována hlava respondenta.

V rámci tvorby a dalšího vylepšování marketingových materiálů a digitální komunikace, včetně webových stránek lze pomocí tohoto nástroje provést sběr dat při interakci lidí se sledovaným stimulem a lépe pochopit jejich vědomé, ale i podvědomé a neovlivnitelné chování ze strany uživatelů. Díky tomu může být následně provedena optimalizace nejen marketingových materiálů, ale i samotné webové stránky a jejich technických funkcí. V České republice je tato technologie využívána především v akademické sféře, a to napříč rozličnými obory, v soukromém sektoru funguje jen pár menších firem, které se eye trackingem zabývají a nabízejí své služby pro veřejné instituce i firmy.

V této diplomové práci je v teoretické části vysvětleno fungování oka, jakožto sledovaného orgánu, historie a fungování technologie sledování pohybu očí, jednotlivé metriky a vizualizace eye trackingových dat. Dále je obsahem teoretické části rozbor a vysvětlení termínu User Experience, o jaký typ přístupu práce s uživateli se jedná, jak se sleduje a na jaké oblasti zájmu se dělí. V poslední řadě byla představena hardwarová a softwarová výbava eye trackingové laboratoře využitá pro výzkum. V praktické části byla provedena analýza ukázkových šablon internetových obchodů.

## 2 Cíl práce

V teoretické části práce je úkolem představit čtenáři fyziologii a fungování zrakového orgánu, na něž se technologie eye tracking specializuje. Dále bylo provedeno seznámení s historickým vývojem této metody, jejími technikami měření pomocí dostupných nástrojů. Dále byly představeny různé implementace eye tracking technologie pro různé typy použití. Představíme si i dostupné metriky pomocí nichž dochází k porovnání chování uživatelů a samotné vizualizace získané z naměřených dat. Poté je představen význam user experience v souvislosti s vývojem a hodnocením fyzických i digitálních produktů, jeho rostoucí význam a možnosti využití v prostředí on-line marketingu a webových stránek. V poslední řadě je představen eye trackingový přístroj Tobii X20-60 a softwarový nástroj pro tvorbu a analýzu výzkumů iMotions.

V praktické části bylo cílem zodpovědět předem položené hypotézy, kde hlavní vliv na srovnání měl rozdíl v zadaných instrukcích jednotlivým skupinám respondentů. První skupina měla základní instrukce a pro skupinu druhou bylo připraveno doplnění s upozorněním, že respondenti mají hodnotit zpracování a vzhled zobrazovaných webových stránek. Byly tedy stanoveny nulové hypotézy:

- ***Pro rozdílná zadání experimentu nebude existovat rozdíl v délce prohlížení a počtu fixací nad stimulem.***
- ***Mezi skupinami neexistuje rozdíl v čase do první fixace na cílový produkt zadaný v úkolu.***
- ***Počet fixací na reklamní banner je pro obě skupiny shodný.***

Dále bylo cílem vyhodnotit sesbíraná data pomocí dotazníku pro hodnocení visuální estetiky inventáře elementů webových stránek a provést srovnání mezi skupinami a mezi šablonami.

V závěru byly shrnuty výstupy z praktické části a na jejich základě je možné do budoucna upravovat přístup v marketingových výzkumech webových stránek a jejich závislosti na detailnosti zadání. Zároveň je shrnut přínos dotazníku vizuální estetiky a s ním spojené doporučení pro optimalizaci prezentovaných webových šablon.

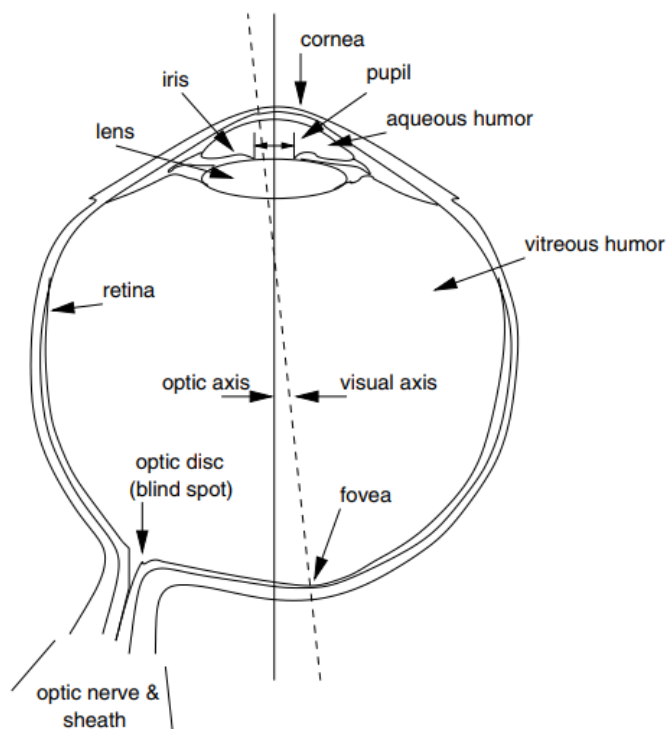
### **3 Fyziologie oka a vidění**

Každý člověk vnímá své okolí pomocí smyslových orgánů, mezi něž patří receptory pro vnímání chladu, tepla, vibrací, bolesti, vibrací, tlaku, ale také ty, které mají dotykovou, rozlišovací či povrchovou citlivost. Největší důležitost v našem vnímání hrají orgány chuťové, sluchové, zrakové, čichové a orgán rovnováhy. (Čihák, 2016)

Orgán zraku je z výše vyjmenovaných nejvíce dominantní, jelikož se v oku nachází přes 70 % smyslových receptorů člověka. Na rozdíl od orgánu sluchu se v oku nachází třicetkrát více neuronů, přibližně jde o 1 milion nervových zakončení, a to ještě před tím, než dojde k dosažení zrakové kůry. Zároveň dochází k využití až 60% energie mozkové kůry při zpracovávání signálů přijatých pomocí orgánu zraku. (Šikl, 2012)

#### **3.1 Oční bulbus**

„Na oční kouli rozlišujeme přední pól, který odpovídá vrcholu rohovky, a zadní pól. Mediálně od zadního pólu vystupuje z oční koule zrakový nerv. Oba póly spojuje oční osa. Tato geometrická osa oka není totožná se zornou osou oka. Jednotlivé spojnice obou pólů na povrchu oční koule označujeme jako oční poledníky. Největším obvodem oční koule orientovaným ve frontální rovině je rovník. Pomocí ekvátoru je oční koule rozdělena na přední a zadní polovinu. Meridiány a ekvátorem se přesně lokalizují jednotlivé útvary na oční kouli. Oční koule je tvořena stěnou oční koule a obsahem oční koule.“ (Synek, Skorkovská, 2014)



Obrázek 1: Oko (zdroj: Cornsweet. – Visual Perception, 1970)

## 3.2 Rohovka

Rohovka kryje a zcela překrývá otvor širě přibližně 12 mm v přední části oka. Má tvar částí koule, tudíž oproti zbytku tvaru oka mírně vystupuje směrem ven. Její okraj se připojuje k bělímě. Přední strana je zakončená vrcholem rohovky a zadní strana zasahuje do přední komory oční. Rohovka celkem zabírá 1/6 přední plochy oční koule. Vnější plocha rohovky je krytá vrstvou epitelu, který přímo navazuje na epitel spojivky. V rámci epitelu dochází k zakončení řady volných nervových zakončení, proto jde o povrch velmi citlivý na dotyk. (Synek, Skorkovská, 2014)

## 3.3 Fyziologie očních pohybů

Okno se nachází v základní poloze tehdy, když je hlava ve vzpřímené poloze a pohled oka svírá se svislou překážkou před sebou 90° úhel. Poloha oka se může měnit díky pohybům nahoru, dolů a do stran. Při pohybu oka do stran dochází k přemísťování do sekundárních poloh oka. Pro terciální polohu oka je nutno zapojit veškeré pohyby směrem nahoru, dolů a do jednotlivých stran. Pohyb oka zajišťuje

celkem šest svalů, pro horizontální pohyb jde o dva přímé svaly a pro vertikální o čtyři svaly oko hybné. (Synek, Skorkovská, 2014)

### **3.3.1 Fixace**

Fixace jsou pohyby očí, které stabilizují sítnici směrem nad daným objektem zájmu. Jde o soubor miniaturních pohybů očí, které se skládají z třesu, driftu a mikrosakád. Jde tedy o neintuitivní chování, oproti očekávanému chování pohybů zrakového aparátu. Mikrosakády jsou pohybové signály očí, které jsou prostorově náhodně a jejich pohyb kolísá ve velikosti. Tyto miniaturní pohyby očí, které jsou charakteristické pro fixace, lze v případě měření považovat za šum v rámci sledování stabilního pohledu oka. (Duchowski, 2007)

„Jeden z nejdůležitějších pohybů očí není ve své podstatě pohyb. Jedná se spíše o schopnost udržet oko zaměřené na určitý bod. Tento pohyb oka se označuje jako fixace. Během fixací není oko v absolutním klidu, nýbrž vykonává tři typy mikropohybů – tremor, mikrosakády a drift. Jejich funkcí je zabránit efektu saturace receptorů na sítnici, který by vedl ke slábnutí vnímání. Lidé si těchto drobných pohybů nejsou vědomi.“ (Popelka, 2015)

### **3.3.2 Sakády**

Sakády jsou rychlé pohyby očí používané pro přemístování pohledu směrem k novému místu ve vizuálním prostředí. Tzv. sakadické pohyby jsou jak reflexivní, tak dobrovolné. V případě reflexivních pohybů jde o vyvolání korekčních opatření při pohybu oka. Sakády mají délku od 10 ms do 100 ms, což je doba dostatečně dlouhá na to, aby byl člověk po tuto dobu prakticky slepý. Dříve se uvažovalo o sakádách jako o balistických a stereotypních, jelikož určité pohybové vzory je možné vyvolat opakovaně. (Duchowski, 2007)

„Pro přesun z jedné fixace na další provádějí oči rychlé balistické pohyby označované jako sakády. Sakády představují nejrychlejší pohyb části lidského těla. Rotační rychlost velkých sakád dosahuje až 500°/s. Během sakád lidský mozek nevnímá téměř žádné vizuální vjemy. Tento fakt není způsoben pouze rozmazáním

vnímaného obrazu, ale také nervovým procesem označovaným jako sakadické potlačení neboli saccadic suppression.“ (Popelka, 2015)

## **4 Eye tracking**

Sledování zraku je metodika, která je k dispozici výzkumníkům k porozumění vizuální pozornosti. Díky sledování pohybu očí můžeme určit, kam a jak dlouho se v určitý moment daní uživatelé a zároveň umožňuje sledování trasy kudy vedla stopa jejich pohledu. Eye tracking je aplikován v celé řadě oborů včetně zkoumání lidských faktorů, marketingu, kognitivní psychologie a dalších oborech týkajících se interakce člověka s počítači a dalšími elektronickými zařízeními. Ve výzkumu user experience pomáhá sledování zraku k porozumění chování a uživatelské zkušenosti, včetně té, kterou nejsou ani sami uživatelé schopni popsat. (Bergstorm, Schall, 2014)

Právě tento typ výzkumu umožňuje zachycení podvědomého chování uživatelů podrobených výzkumu. Jde o chování, které nelze ze strany zkoumaných subjektů ovlivnit a pro výzkumníky by bylo jinak nemožné jej zachytit. Jedná se tedy o velmi užitečný nástroj, který dále podporuje a rozšiřuje zkoumání uživatelské zkušenosti nad rámec jeho běžného testování. (Bojko, 2013)

### **4.1 Eye tracker**

Technologie eye trackingu je dostupná pro širokou veřejnost ve formě hotových produktů. Je k dispozici řada výrobců samotných zařízení stejně tak jsou dostupná placená, ale i open-sourcové aplikace pro záznam a zpracování dat. (Holmqvist, 2015)

Pomocí očního eye trackeru lze data sbírat zcela automaticky, s přesností na milisekundy s chybou pohybující se pod jedním stupněm odchylky. Díky tomu je možné provádět velmi přesnou analýzu pohledu. Navíc lze následně tato data provázat s dalšími proměnnými jako je řeč, gesta a manipulace s objekty. Díky tomu je možné zkoumat jaké vztahy mezi sebou tyto proměnné mají. (Nakano, Conati, Bader, 2013)

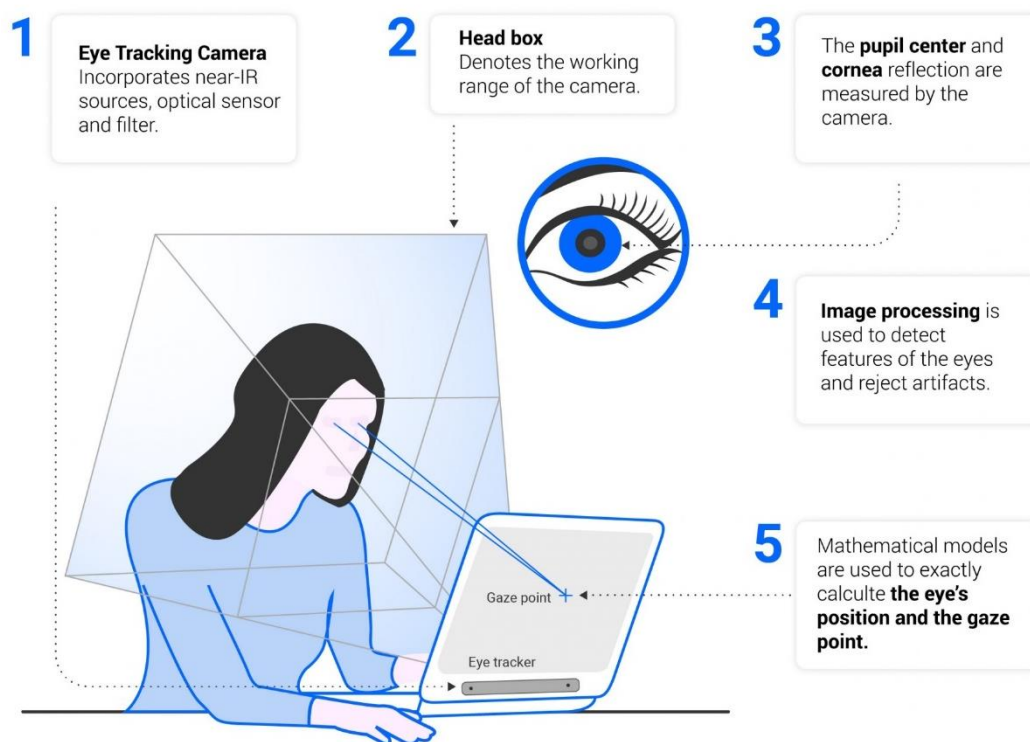
Současné eye trackery využívají, pro určení polohy oka, snímání zornice a odrazu infračerveného paprsku v rohovce pomocí kamerových snímačů. (Holmqvist, Andresson, 2017)

#### **4.1.1 Statický eye tracker**

Eye trackery které jsou umístěny ve větší vzdálenosti od uživatele na fixní pozici vůči sledovanému stimulu jsou označovány jako statické. Obvykle se využívají v kontrolovaných prostředích u stolního počítače. Mohou být monokulární i binokulární, většina těchto eye trackerů společně s odrazy v rohovce zaznamenává i tmavou a světlou část zorničky. Tyto odrazy a deformace umožňují, aby eye tracker mohl být umístěn vůči hlavě respondenta v neměnné pozici. Hlavní nevýhodou těchto zařízení je limitace použití výhradně na sledování obrazovky počítače. (Anjith, 2017)

Statické eye trackery většinou sestávají z kamery a infračerveného zdroje světla. Umisťují se do prostoru pod stimulem, jelikož sledování je z této pozice kvůli tvaru očí a možnosti zakrytí oka očními víčky nejméně pravděpodobná. Je ovšem možné změnit umístění nad stimul, pokud to je vyžadováno. Tento typ zařízení pro sledování očí může být zabudován přímo v monitoru, přichycen na monitoru pomocí držáku, zabudován v notebooku nebo samostatně umístěn na stojánku. (Mento, 2020)





Obrázek 2: Statický eye tracker (Zdroj: <https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices>)

#### 4.1.2 Eye tracker se stabilizací hlavy

Dalším typem sledování pohybu očí je metoda, kdy se omezí pohyb hlavy účastníka výzkumu pomocí tyče, do které se zakousne nebo pomocí opěrky pod bradu. Tento přístup se využívá pro výzkumy, u kterých je vyžadována vysoká míra přesnosti. Jedná se například o výzkumy v oblasti neurofyzologie nebo při experimentech se zrakem, kdy je pohodlí účastníka až druhořadé. Někdy je stabilizace zajištěna ve spojení s jinou technologií, většinou v lékařství (např. funkční magnetická rezonance, magnetoencefalografie). Tento systém umožňuje pořizovat mnohem bližší záběr oka ve vysokém rozlišení, aniž by se musela hlídat pohyb hlavy účastníka. (Mento, 2020)

#### 4.1.3 Mobilní sledování

Někdy se tento styl sledování očí pomocí anglického výrazu head-mounted, což se v češtině dá přeložit jako připevněný k hlavě, jde obvykle o formu brýlí nebo čelenky. U tohoto typu snímání je nutné umístit kameru nebo odrazovou plochu do

zorného pole oka a zároveň mít k dispozici další kameru, která zaznamenává pozorovanou scénu. Tato metoda je vhodná pro aplikaci v experimentech prováděných v reálném prostředí. Moderní iterace tohoto přístupu jsou již dostupné bez nutnosti kabelového připojení a je tedy možné provádět experimenty v mnohem reálnějším kontextu. (Mento, 2020)

#### 4.1.4 Vestavěný eye tracker

V případě vestavěných eye trackerů dochází k rozšiřování a fungování jiných druhů technologií. Implementace je možná v různých lékařských zařízeních a často jde o chirurgii očí. Některé fotoaparáty společnosti Canon dokonce disponují možností autofokusu založeným na pozici pohledu v hledáčku. Sledování pohybu očí již bylo také využito v automobilovém průmyslu, kdy jsou eye trackery zabudovány do palubní desky aut. V poslední době integrace zahrnuje i technologii virtuální a rozšířené reality. Což poskytuje možnost provádění výzkumů podobných statickému eye trackingu i možnosti interakce s obsahem pouze za pomoci očních pohybů. (Mento, 2020)

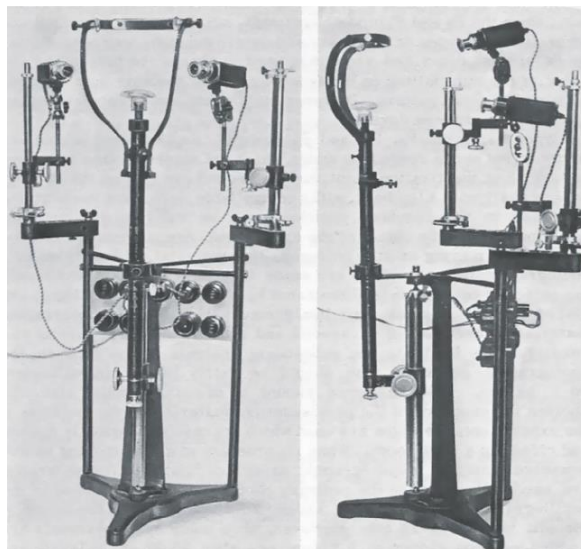


Obrázek 3: VR s vestavěným eye trackerem (Zdroj: <https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices>)

## 4.2 Historie sledování pohybu očí

Naše porozumění lidské mysli bylo relativně primitivní až do doby, než jsme byli schopni změřit kognitivní a psychologické funkce. Jen v posledních padesáti letech došlo k znatelnému technologickému pokroku, který nám umožnil efektivněji zachytit a vizualizovat kognitivní procesy a přesně pozorovat vizuální vnímání. První pokusy na zachycení očních pohybů začaly na konci 19. století a rozhodně nebyly pro účastníky příjemné. Tyto pokusy využívaly připevnění tyček, k očím zkoumané osoby, pomocí sádry. Tyčky indikovaly směr oka vůči pozorovanému stimulu. Později se používalo zařízení uchycených k oku, ale více podobných dnešním kontaktním čočkám. Prvními kroky k modernějšímu pojetí zaznamenání pohybu oka jsou oftalmograf a metronoskop, vytvořené Jamesem Earlem a Carlem Taylorem, sloužící pro zaznamenání pohybu očí během čtení a naučení rychlejší, efektivnější, konzumace textu. Výsledkem bylo pochopení, že čtení není plynulým pohybem, ale jde o prohlédnutí několika slov, krátkému zastavení pro jejich pochopení a dalšímu prohlížení. Každé prohlédnutí nazývali skokem a každou pauzu fixací. Oftalmograf sloužil k zaznamenání skoků a fixací, pro efektivní čtenáře platilo, že měli stálý rytmus skoků a zastavení. Pro čtenáře, kterým scházelo tento stálý rytmus bylo vyvinuto zařízení zvané metronoskop, které sloužilo k rytmickému zobrazování 1-3 slov naráz. S postupným přivyknutím čtenáře na tento rytmus docházelo ke zrychlování zobrazovaného textu, čímž se docílilo zvýšení rychlosti čtení bez zadržování. V prvních studiích zkoumání pohybu očí šlo především o pochopení základních hypotéz o společném fungování mozku a zrakové soustavy. Prováděné studie byly většinou příliš komplikované a nákladné pro komerční využití. V 40. letech 20. století se začínají využívat filmové nahrávky pro záznam očních pohybů. V roce 1947 došlo k prvnímu výzkumu uživatelské použitelnosti týmem Paula Fittse. Jednalo se o výzkum pohybu očí pilota letadla během používání kokpitu přístrojů při přistávání letadla. Cílem bylo především systematicky prostudovat uživatelské interakce s rozhraním kokpitu pro vylepšení jeho designu. V 60. a 70. letech docházelo k postupné evoluci eye trackerů založených na snímání pomocí kamer, což postupně rozšířilo možnosti a dostupnost pro další uživatele. Bohužel stále bylo pro účastníky nutné trpět nepohodlností zařízení, díky čemuž museli mít hlavu v nepohodlné poloze a nutnosti zakousnutí do připravené části eye

trackeru pro dostatečnou fixaci. Tyto stále primitivní eye trackery ztěžovali reálnou a pohodlnou simulaci prostředí pro uživatele systému. (Nálevka, 2020)



Obrázek 4: Primitivní eye tracker se statickým uchycením hlavy (Zdroj: Bergstrom, Schall, 2014)

## 4.3 Techniky měření eye trackingu

### 4.3.1 Elektrokulografie (EOG)

EOG byla před 40 lety nejčastěji používaná metoda pro měření pohybu očí a dodnes se stále používá. Využívá měření rozdílu elektrického potenciálu lidské kůže pomocí elektrod umístěných okolo oka. Naměřené hodnoty potenciálu se pohybují v rozmezí 15–200  $\mu\text{V}$  (mikrovolyty) s nominální citlivostí řádu 20  $\mu\text{V}$  na jeden stupeň pohybu lidského oka. Pomocí této techniky dochází ke změření pohybů očí vzhledem k poloze hlavy a není tedy vhodná pro měření konkrétního bodu, pokud není zároveň měřen pohyb hlavy. (Nálevka, 2022)

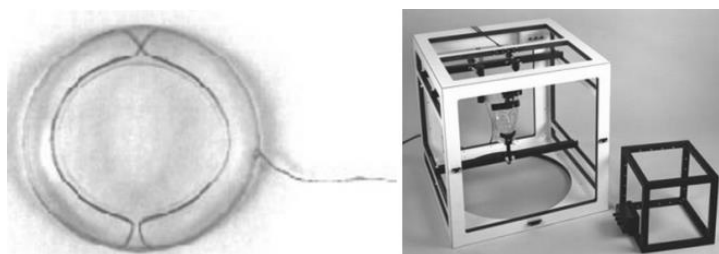
### 4.3.2 Foto a Videokulografie (POG a VOG)

Tato kategorie sdružuje celou řadu technik zaznamenávání pohybů očí, které zahrnují měření rozpoznatelných rysů očí při rotaci a translaci. Jde o sledování zjevného tvaru zornice, limbu (kraj rohovky přecházející do bělma) a odrazů v rohovce pomocí blízko situovaného infračerveného světelného zdroje. Měření vlastností oka pomocí těchto technik může být jak automatické s vizuálním

záznamem očních pohybů na multimedialním nosiči pro následnou kontrolu. Následná kontrola je prováděna manuálně za pomoci krokování jednotlivých snímků zaznamenaného videa, což může vést ke značné chybovosti, jelikož jde o zdoluhavou práci náročnou na pozornost revidujícího. Navíc je daný videozáznam limitován temporální snímkovací frekvencí daného záznamového zařízení. Automatické sledování hranice rohovky a bělma často využívá fotodiod umístěných na obrubách brýlí s využitím neviditelného, nejčastěji infračerveného, osvětlení. U některých z těchto metod je nevýhodou potřeba pevného zafixování hlavy respondenta. (Nálevka, 2022)

### 4.3.3 Sklerální kontaktní čočka s cívkou

Jde o jednu z nejpřesnějších metod měření očních pohybů, využívá mechanický nebo optický referenční objekt připevněný na kontaktní čočce umístěné přímo v oku. Tato technika navazuje na historicky užívané připevňování sádrových kroužků přímo k oku a následnému mechanickému převodu pohybu k záznamovým perům. Namísto sádrových kroužků je využito moderní kontaktní čočky, ke které se připevňuje montážní kabel. Čočka musí být dostatečně velká, přesahující do oblasti rohovky a očního bělma. Na montážní kabely se přichytí dvě cívký v magneto-optické konfiguraci. Principem této metody je měření pohybu cívký v elektromagnetickém poli. Přestože jsou sklerální čočky nejpřesnější metodou pro měření pohybu oka, je zároveň nejvíce rušivá. Vložení čočky vyžaduje dostatečnou pečlivost a nácvik. Touto metodou není obecně vhodné měřit bod pozorování, protože zaznamenává polohu očí relativně k hlavě. (Nálevka, 2022)



Obrázek 4: Čočka s cívkou a elektromagnetický rám pro její měření pohybů (Zdroj: Duchowski, 2007)

#### **4.3.4 Video-Based kombinující odraz zornice/rohovky**

Výhodou této techniky je osvobození se od nutné fixace hlavy. K zachycení pohybů oka zde slouží eye trackery využívající technologie relativně levných kamer a hardwarového zpracování obrazu pro vypočítání bodu pohledu v reálném čase. Samotné zařízení je možné umístit staticky na stole či přichytit na hlavu respondenta. Obě optická zařízení jsou totožná, jediné odlišností nastávají především ve velikosti a stylem umístění jednotlivých komponent, uzpůsobených formátu jejich použití. Tyto oční snímače začínají být více dostupné a jsou nejvhodnější formou pro využití v interaktivních systémech. Vzdálenost odrazu (obvykle infračerveného) světelného zdroje na rohovce je měřen relativně k lokaci centra zornice. Purkyňovými obrázky, též Purkyňovy odrazy, rozumíme právě tyto rohovkové odrazy. Vzhledem ke stavbě lidského oka, se formují právě čtyři Purkyňovy odrazy. Oční kamery zaznamenávají typicky první z těchto Purkyňových obrazů a následně jsou schopné změřit, za pomoci vhodných kalibračních postupů, uživatelův bod pozornosti vůči předem umístěným kalibračním bodům na povrchu před sledovaným divákem. Purkyňovy odrazy jsou relativně stabilní vůči rotacím oka a s tím spojené rotaci zornice. S tzv. pátou generací eye trackerů máme možnost změřit i čtvrtý Purkyňův obraz, pomocí této techniky duálních Purkyňových obrazů můžeme snadno rozlišit translační a rotační pohyby oka. I přesto, že jde o dosti přesnou techniku, je někdy vhodné fixování hlavy zkoumaného. (Nálevka, 2022)

#### **4.4 Metriky eye tracking dat**

Data naměřená pomocí metody eye tracking je důležitá správně interpretovat, k tomu jsou určeny právě jednotlivé metriky, které reflektují naměřená data dle jejich vlastností.

Naměřené metriky poskytují kvantitativní odhad měřeného stimulu a umožňují jeho srovnání s jiným změřeným stimulem. Tyto metriky je nutné vhodně zvolit, aby poskytla žádoucí výsledek v závislosti na typu měřeného stimulu a zadaných cílů výzkumu. Zároveň existuje mnoho způsobů, jak jednotlivé metriky kategorizovat. Základní čtyři typy jsou: metriky sledující pohyb; metriky pozice; metriky sledování počtu; a metriky latence a vzdálenosti. (Bojko, 2013)

#### **4.4.1 Area of Interest (AOI)**

Oblasti zájmu jsou specifické oblasti nebo obsahy v uživatelském rozhraní, které jsou pro UX týmy klíčové pro sledování. AOI lze definovat na začátku i po ukončení prováděného výzkumu, pro určení komponent uživatelského rozhraní, tak aby nad nimi bylo možné dále provádět další analýzy. V závislosti na cíli výzkumu může sloužit například k určení kam byla směřovaná primární pozornost respondentů, jak dlouho si danou oblast prohlíželi a zda konzumovali obsah či jejich pozornost upoutaly jiné oblasti na sledované obrazovce. (Bergstrom, Schall, 2014)

Area of interest tedy není přímo metrikou, ale naopak jde o pomocný element, podle něhož jsou členěny a dopočítávány ostatní metriky. (Farnsworth, 2022)

#### **4.4.2 Time to First fixation (TTFF)**

Čas do první fixace označuje dobu, kterou respondentovi trvá, než se podívá na konkrétní oblast zájmu od začátku měření. Time to first fixation může sloužit k označení stimulů, které jsou dány jejich samovolným vyhledáním. Zároveň může být využita při tzv. top-down procházení stimulu, kdy respondent nasměruje svůj pohled na zajímavý element nebo aspekt stimulu. TTFF je základní, avšak velmi cenná metrika při sledování očí, protože může poskytnout informace o tom, jak jsou určité aspekty vizuální scény upřednostněny. (Farnsworth, 2022)

#### **4.4.3 Dwell Time**

Tato metrika popisuje čas pohledu strávený na určité pozici, který respondenti strávili pohledem na konkrétní AOI. V některých případech může být narůstající čas na určitých částech stimulu spojen s motivací procházet obsah způsobem shora dolů, během něhož dochází ke zdržování pohledu respondentů na periferních podnětech, které mohou být podobně zajímavé. Dlouhé trvání pohledu na určitou oblast může značit vysokou míru zájmu, naopak kratší trvání může značit oblast méně zajímavou či upozaděnou v rámci obrazovky. (Farnsworth, 2022)

#### **4.4.4 Ratio**

Metrika poměru poskytuje informaci o tom, kolik respondentů skutečně nasměrovalo svůj pohled na konkrétní AOI. V rámci průzkumu trhu může být relevantní, aby docházelo k optimalizaci reklamy, takovým způsobem, kdy se upřednostňuje a upravuje daná oblast reklamního sdělení takovým způsobem, aby došlo k přitažení pozornosti a pohledu respondentů na vybrané místo. Může se jednat například o upřednostňování loga společnosti nebo obrázku produktu. Tato metrika tedy označuje, které oblasti obrázku přitahují nejvíce nebo nejméně pozornosti a které oblasti zůstali opomenuty úplně. Sběr dat o poměru pohledů napříč zkoumanými skupinami respondentů, by mohl odhalit které části obrázku/stimulu byly pro různé účastníky eye tracking průzkumu atraktivnější a které nikoliv. (Farnsworth, 2022)

#### **4.4.5 Average Fixation duration**

Průměrná doba trvání fixace vypovídá o tom, jak dlouho průměrná fixace trvala, a lze ji určit buď pro jednotlivce, nebo agregovaně pro celé skupiny. To může být v obou případech užitečné jako základní měřítko, ale také může být zajímavé provést srovnání napříč podněty. Pokud jeden obrázek vede k mnohem vyšší průměrnému trvání doby fixace než jiný, pak by se mohlo vyplatit prozkoumat důvody, proč tomu tak je. Srovnání napříč AOI navíc umožňuje určit, na které oblasti byly ve skutečnosti uživatelé zaměřeni více než na jiné. Pokud je snahou předat zprávu ve formě textu, je nejpravděpodobnější, že bylo cílem, aby průměrná doba trvání fixace byla v rámci této oblasti vyšší než v jiných oblastech. (Farnsworth, 2022)

### **4.5 Vizualizace eye tracking dat**

Vizualizace dat jsou velmi oku líbivé a někdy jsou i jediným důvod, proč je sledování pohybu očí využíváno. Tyto vizualizace jsou velmi snadné na získání, kdokoli s dostupným eye trackerem a softwarem schopným zpracování eye tracking dat je může vytvořit pomocí stisku jednoho tlačítka. Působí také velmi intuitivním dojmem a mohou vést k mylným předpokladům. Proto je velmi časté, že jsou vizualizace dat



získaných sledováním očí, generovány zbytečně a následně dochází i k jejich nesprávné interpretaci. Při správném využití však hrají důležitou roli ve výzkumu uživatelské zkušenosti, protože je určena dvěma hlavními účelům. Za prvé, kvalitativní analýza problémů použitelnosti a jejich zdrojů se významně opírá o vizualizace jako jsou gaze videa a gaze plots. Druhým účelem vizualizací je pomoc při prezentování výsledků. Vizualizace dat může ilustrovat jak kvalitativní výsledky uživatelské zkušenosti, tak pro kvalitativní aspekty otázek použitelnosti. Tyto ilustrace poskytují oporu pro přesvědčivost a srozumitelnost výsledků. (Bojko, 2013)

### **4.5.1 Heatmap**

Heatmapa je vizualizace, která používá různé barvy k zobrazení množství fixací, které účastníci provedli nebo na jak dlouho fixovali nad danou oblastí. Heatmapy většinou využívají barevné škály: červená se obvykle používá k označení relativně vysokého počtu fixací nebo trvání a zelená nejmenšího počtu nebo trvání, s různou úrovní barev mezi nimi. Oblast bez barvy na tepelné mapě znamená, že účastníci nemuseli provést nad oblastí fixaci. To nemusí nutně znamenat, že nic neviděli. Mohli se tam dívat krátkou dobu nebo ji mohli zaregistrovat jen periferně, ale nemuselo dojít k detekci eye trackerem. (Bergstrom, Schall, 2014)

Použití heatmap je přímočará metoda, jak si rychle představit, které prvky přitahují více pozornosti než jiné. Heatmapy lze porovnávat mezi jednotlivými respondenty i skupinami účastníků, což může pomoci pochopit, jak různé populace mohou vnímat podnět alternativními způsoby. (Farnsworth, 2019)

Mapy fokusu jsou tvořeny stejným způsobem jako teplotní mapy, ale na místo barevného přechodu využívají odkrývání nejvíce zobrazovaných oblastí pomocí gradientu z tmavé barvy do průhledné. Proto vše, co platí pro heatmapy je stejně aplikovatelné na tzv. Focus mapy (Bojko, 2013)



Obrázek 5: Heatmapa (zdroj: <https://imotions.com/blog/10-terms-metrics-eye-tracking/#heatmaps>)

#### 4.5.2 Gaze Plot

Gaze plot graf je obrázek znázorňující fixace jedince znázorněné jako tečky a sakády znázorněné jako čáry. Velikost tečky je úměrná délce fixace, větší tečky tedy znázorňují delší fixace. Počet a velikost teček v gaze plotu závisí na nastavení definice fixace, které by mělo být vybráno před analýzou dat. Tečky jsou očíslovány tak, aby udávaly pořadí, ve kterém došlo k fixaci, tyto pohledové grafy zprostředkovávají nejen prostorovou informaci, kde k fixaci došlo, ale také časovou informaci, v jaký moment byla fixace provedena. (Bojko, 2013)



Obrázek 6: Gaze plot (zdroj: Bojko, 2013)

### 4.5.3 Bee Swarm

Jedná se o způsob přehrávání dynamického zobrazení stimulu několika účastníky výzkumu najednou. Každá tečka představuje bod pohledu jednoho účastníka. Bee swarm lze vytvořit pouze pro účastníky kteří sledovali shodný stimul. Není možné jej využívat ani u studií, které využívají mobilní eye trackery, jelikož s každým pohybem hlavy dochází ke změně sledovaného podnětu. Tato vizualizace může pomoci identifikovat a ilustrovat prostorové a časové trendy skupiny lidí. Může dojít ke zjištění, zda má například video reklama požadovaný účinek na pozornost diváků, tím, že určíte, zda se lidé dívají na to, na co se mají v daném okamžiku dívat. (Bojko, 2013)



Obrázek 7: Bee swarm vizualizace (Zdroj: Bojko, 2013)

#### 4.5.4 Dynamické vizualizace

Všechny výše zmíněné vizualizace je možné zobrazit buď pro jednotlivce nebo v případě heatmapy a bee swarm i agregovaně jako dynamický záznam v čase. Jedná se tedy o vhodný nástroj pro interpretaci dat stimulů, které nejsou statické a je nutné je pozorovat a popisovat v čase. Jejich zpracování tedy probíhá především kvalitativně a jednotlivě. (Bojko, 2013)

## 5 User experience

V překladu do češtiny se též používá pojem uživatelská zkušenost. Pro většinu lidí představuje produktového designu estetické vlastnosti produktu, dle této úvahy je dobře navržený výrobek takový, který dobře vypadá a zároveň je příjemný na dotek. Jak produkt vypadá je u designu výrobku určitým poutačem pozornosti. Další z mnoha přístupů, jak lidé o produktovém designu přemýšlejí, je, když nějaký výrobek zařadí jako dobře navržený, znamená to, že nejen dobře vypadá, ale současně slouží k činnosti, ke které je určen. (Garret, 2011)

Uživatelská zkušenost je holistickým pohledem na interakci člověka s počítačem. Tento pohled zahrnuje použitelnost jako součást zkušenosti a dále ji rozšiřuje o poznávání a emocionální zapojení uživatele. Jde tedy o prožívání, jak je dosaženo spokojenosti uživatelů. V roce 1995 došlo k prvnímu představení pojmu User

Experience. Od té doby se tento pojem dostal do povědomí marketérů a web designérů, kdy stanovuje nejen technickou výzvu, ale také objektivní zpětnou vazbu z chování uživatelů. (Tichindelan a spol., 2021)

Většina produktů může vypadat skvěle i pracovat dobře po funkční stránce, ale jeho návrh pomocí user experience jde za hranice funkční i estetické. Velká řada produktů a jejich vzhled je vytvářena čistě na základě funkčnosti. Velmi často je uplatňován přístup „forma následuje funkci“. Tento přístup je rozhodně smysluplný, při tvorbě vnitřních částí produktu, které jsou koncovému uživateli skryté. Ale když dojde na část produktu, která je orientována na uživatele (např. tlačítka, obrazovky, značky atd.). Správná forma není tvořena s ohledem na funkčnost, ale naopak se zaměřuje na psychologii a chování samotných uživatelů. Uživatelský design se řídí především kontextem. Estetika jednotlivých elementů se řídí, aby byly pro uživatele příjemné tvarově a materiálově. Funkční design zajišťuje, aby dané elementy korektně prováděly svou zamýšlenou činnost. User experience design zajišťuje propojení estetických a funkčních aspektů daného elementu produktu a zároveň hodnotí jeho souvislosti v rámci celého produktu. Je důležité pokládat otázky jako: „Je toto tlačítko dostatečně velké pro danou funkci?“, „Je tento element umístěn na správném místě v souvislosti s ostatními elementy, které se používají současně s tímto elementem?“. (Garret, 2011)

Pokud jde o měření user experience, je nejdříve důležité vědět, co je tímto pojmem myšleno a co naopak není. Představa o tomto pojmu je často velmi volná, ale měla by splňovat tři základní charakteristiky:

- Je zapojen uživatel
- Uživatel interaguje s produktem, systémem nebo čímkoli s určitým typem rozhraní
- Zkušenost uživatelů je projevení jejich zájmu a je pozorovatelná nebo měřitelná

V případě absence uživatele by se jednalo pouze o měření nálad a preferencí, což by se blížilo více politickému průzkumu. V pozorování musí být zahrnuto chování, aby se dalo uvažovat o user experience. Také příliš nezáleží na tom tvořit

ucelenou charakteristiku produktu, systému nebo uživatele, jelikož neexistuje snad žádný produkt, který by neměl nějakou formu uživatelského rozhraní. To nám poskytuje dostatečnou volnost v možnosti studovat téměř kterákoli produkt nebo systém z UX perspektivy. (Tullis, Albert, 2013)

## **5.1 Online UX**

Pokud jde o měření on-line uživatelské zkušenosti, tak očekávání uživatelů jsou vysoká, jelikož mohou použít jako referenci veliké množství dříve navštívených stránek. Většinou dochází k ovlivňování méně navštěvovaných stránek těmi většími, na poli e-commerce jde celosvětově například o Amazon, Alibabu nebo v rámci tuzemského trhu např. Alza nebo Mall. Jejich postavení má vliv na to, jak ostatní prodejci přistupují k rozvoji byznysu v oblasti e-commerce. Není proto divu, že zkušenost uživatelů s těmito velkými hráči na trhu zvyšuje nároky s kvalitou poskytnutých služeb na ostatní prodejce. Soutěž na trhu internetových prodejců tedy spočívá v jednoduchosti, rychlosti, spolehlivosti a příhodnosti nástrojů. (Salazar, Kaley, 2018)

Ve velkém průzkumu týkajícího se očekávání zákazníků ohledně uživatelské zkušenosti v oblasti e-commerce, který provedla Nielsen Norman Group v roce 2018, bylo po srovnání a analýze identifikováno šest hlavních témat v očekávání zákazníků týkajících se user experience v oblasti internetového maloobchodu. (Salazar, Kaley, 2018)

Tato témata jsou následující:

### **5.1.1 Pohodlí**

Pohodlí v on-line uživatelské zkušenosti znamená, že uživatelé v dnešní době mohou interagovat s internetovými obchody kdykoli a kdekoli chtějí za svých podmínek pomocí rozličných kanálů nebo elektronických zařízení. Pro společnosti, které kombinují on-line i fyzický přístup je důležité pamatovat na to, že by neměli být oddělené, jelikož zákazníci očekávají pohodlí, že tyto dva přístupy budou součástí jednoho uživatelského zážitku. (Salazar, Kaley, 2018)

### **5.1.2 Rychlost**

Zákazníci očekávají, že zkušenost s provedením akce a výsledkem (např. objednávka zboží a jeho následné dodání) budou rychlé. Rychlé a snadné procesy vyžadující minimum kroků a vynaloženého úsilí k dokončení společně s rychlým dodáním výsledného produktu je aspektem, který je odlišující v on-line uživatelské zkušenosti. (Salazar, Kaley, 2018)

### **5.1.3 Záruka**

Ochrana soukromí a bezpečnost je mezi zákazníky vysoce ceněná. Je tedy důležité pro všechny hráče v online prostředí, aby s daty nakládali bezpečně, důvěrně a komunikovali tak i vůči uživateli po celou dobu jejich user experience. (Salazar, Kaley, 2018)

### **5.1.4 Přesnost**

V dnešní době spotřebitelé pohybující se v on-line prostředí očekávají, že dostanou přesné a výstižné informace týkající se např. geolokace, úrovně zásob, stavových zpráv a výzev, časových plánů, dopravy, cen, recenzí atd. Chybné a nepřesné informace nejsou uživateli oceňovány a s vysokou pravděpodobností povedou k snížené důvěře vůči danému webu či službě. Pokud jsou informace chybné či nepřesné je lepším přístupem vůbec tyto informace uživateli nezobrazovat. (Salazar, Kaley, 2018)

### **5.1.5 Možnosti**

Pokud se jedná o volbu např. dopravy, platby nebo zákaznický servis v rámci e-commerce zákazníci vyžadují flexibilitu a možnosti. Chtějí s webovou stránkou komunikovat a interagovat takový způsobem, který koresponduje s jejich uživatelskou zkušeností. Je proto důležité uživatelům poskytnout různé způsoby, jak si nechat doručit produkty, jak za ně zaplatit a mít k dispozici sadu různých kanálů pro navázání komunikace a poskytnutí zákaznického servisu. (Salazar, Kaley, 2018)

### **5.1.6 Zážitek**

Očekávání uživatelů ohledně toho, s jakým zážitkem se mohou setkat při interakci s internetovými stránkami neustále rostou. A tak funkce, které byli nedávno přelomové v dnešní době přestávají stačit. Je tedy důležité neustále inovovat a přinášet nové a neočekávané věci, které dále prohloubí zážitek zákazníka. Může jít například o zajímavý a inspirativní obsah nebo personalizované balení produktů. (Salazar, Kaley, 2018)

## **5.2 Měření UX**

Při tvorbě UX jsou důležité metriky pro srovnávání jednotlivých verzí nebo rozdílných stimulů. Pokud chceme strategicky sledovat změny v uživatelské zkušenosti je důležité nejen vytvořit měřitelný výzkum, ale také vědět co je důležité sledovat a na základě toho vytvořit a využít dané metriky. Jediné, co metriky omezuje je naše představivost a pochopení, co chceme sledovat. V následujících seznamech jsou některé metriky, které se dají využít při srovnávání UX z pohledu byznysu, rozdělené logicky do skupin. (Faranello, 2016)

### **5.2.1 Metriky finanční výkonnosti**

- Procento výdajů na IT pro dodání nových funkcí
- Celkové výdaje snížené o obchodní jednotku
- Celková hodnota z tvorby projektů podporujících UX
- Procento snížení ročních nákladů na IT
- Rozdíl mezi odhadem business case a skutečných přínosech
- Čistá hodnota dodaná během období návratnosti
- Skutečná oproti plánované návratnosti investic
- Procento cílové populace uživatelů používající dodané funkce
- Podíl IT školení strávený v byznysové jednotce
- Počet hodin školení na zaměstnance za čtvrtletí
- Finance ušetřené díky vylepšení procesů
- Snížení pracovní vytíženosti, díky zlepšení funkcí
- Celková vytvořená hodnota



## 5.2.2 Metriky provozní výkonnosti

- Počet aplikací využívaných ve více byznysových jednotkách
- Průměrný počet incidentů na uživatele za měsíc
- Ztráta příjmů ze zhoršené produktivity koncových uživatelů
- Počet identifikovaných a zamezených incidentů s vysokým dopadem

## 5.2.3 Metriky spokojenosti uživatelů

- Průměrné hodnocení spokojenosti koncových uživatelů
- Průměrné hodnocení spokojenosti manažerů
- Spokojenost Help-desku
- Zlepšení podnikových procesů
- Příspěvek k podnikové obchodní strategii
- Incidents Help-desk na uživatele a měsíc
- Tvorba obchodní hodnoty
- Přispění ke konkurenční výhodě
- Míra osvojení oproti výchozímu stavu

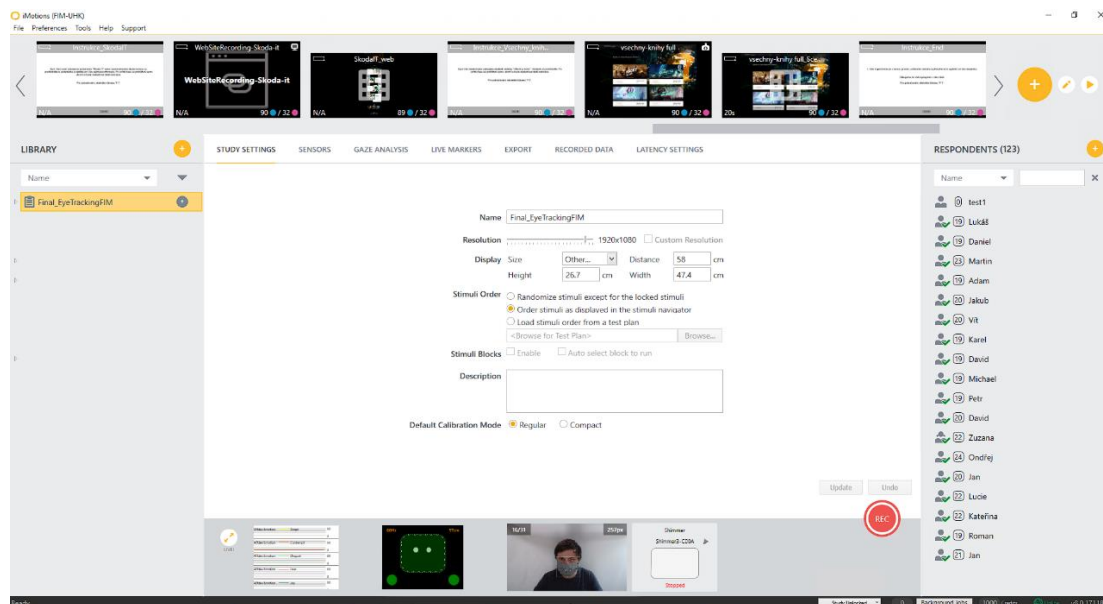
(Faranello, 2016)

## 6 Použitý software a hardware

Pro samotný sběr dat je nutné mít k dispozici vhodné prostředí, kdy je zachován komfort pro účastníky výzkumu, ale i stabilita ve formě použitého softwarového a hardwarového vybavení. Pro účely výzkumu bylo využito následovně popsaného zařízení pomocí eye trackeru Tobii podpořeného softwarem iMotions. Celé zařízení je provozováno na stolním počítači, kdy je pro obsluhu i pro účastníka experimentu jednotlivě dostupná klávesnice, myš a monitor.

## 6.1 Software – iMotions

iMotions poskytuje softwarové řešení určené pro výzkumy v různých typech laboratoří. Zaměřuje se pro široké použití v behaviorální vědě, provádění pozorování, studium lidských faktorů, testování použitelnosti nebo práci v simulovaných prostředích. Jedná se o ucelený balíček pro integraci a synchronizaci různých typů zařízení a senzorů pro sledování pohybu očí, analyzování výrazů v obličeji, elektro dermální aktivitu, elektroencefalografii (EEG), elektrokardiografie (ECG) a elektromyografie (EMG). Součástí tvorby jednotlivých výzkumů je možnost zobrazování instrukcí, stimulů, ale také tvorba dotazníků pro možnost jejich vložení přímo v rámci experimentu. Dále nástroj iMotions poskytuje záznam značek a anotací k jednotlivým měřením, pro jejich pozdější analýzu. Všechny nástroje mají přehledné grafické rozhraní a tvorba experimentů je dostupná i pro průměrně zdatné uživatele. Software také nabízí možnosti exportu nezpracovaných dat, výsledků a metrik pro jejich pozdější zpracování pomocí Excelu, SPSS, MatLab a dalších nástrojů. Jedná se o rozšířený nástroj, který se pravidelně využívá v řadě vědeckých studií. (imotions.com, 2022)

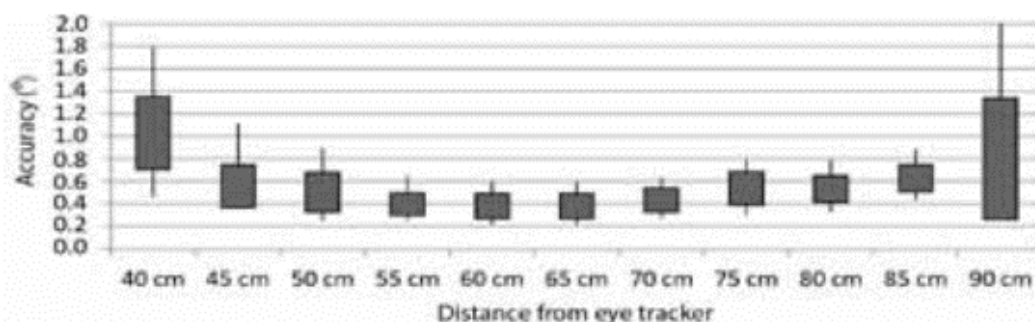


Obrázek 8: Prostředí SW iMotions 8.0 (Zdroj: Nálevka, 2020)

## 6.2 Hardware – Tobii Pro X2-60 eye tracker

Tobii Pro X2 je menší zařízení délky 18 cm umístované horizontálně před respondentem. K umístění eye trackeru je možné využít samostatný stojánek nebo instalační magnetickou lištu. Zařízení se připojuje do výpočetní jednotky, která je tvořena pomocí mini počítače, které obstarává zpracování živých dat a pohybů respondentem do ucelenějšího formátu, jež je následně odeslán do počítače, na kterém je spuštěn software určený ke sběru a analýze získaných dat. (tobiipro.com, 2022)

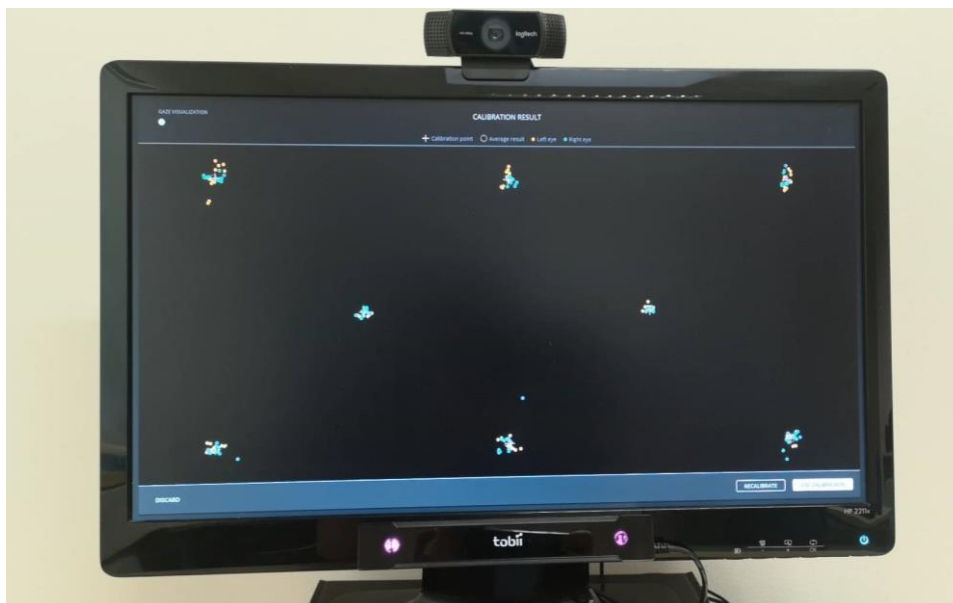
Eye tracker poskytuje respondentům vysokou míru komfortu, kdy je nutná z jejich strany jistá míra spolupráce, ale pokud se nachází ve vzdálenosti 70 centimetrů od zařízení mají volnost pohybu 50 cm horizontálně a 36 cm vertikálně vůči eye trackeru. Zařízení také umožňuje zachycení očí ve vzdálenosti 40-90 cm. Ovšem optimální vzdálenost respondentem se pohybuje okolo 60 cm od zařízení. (tobiipro.com, 2022)



**Obrázek 9: Přesnost měření v závislosti na vzdálenosti respondent (Zdroj: <https://www.tobiipro.com/siteassets/tobii-pro/technical-specifications/tobii-pro-x2-30-technical-specification.pdf>)**

Pro sledování očních pohybů je využito kamer s vysokým rozlišením a neviditelného infračerveného světla, které je promítáno na oko respondentem, s jeho následným zaznamenáním, kdy dochází k určení směru, kterým se odráží od jeho rohovky. Pokročilá algoritmizace následně pomocí výpočtů přesně definuje polohu a směr jeho zaostření. Tím je umožněno měření studování vizuálního chování a jemných pohybů oka, jelikož k mapování pohybů oka dochází několikrát za vteřinu. Rychlost tohoto snímání je známa jako frekvence. Doplňkem sledování pohybu očí

je možnost zaznamenávat sledovaný produkt nebo stimul v čase a následně vytvořit vizuální mapu postupu sledování respondentem (tobiipro.com, 2022)



**Obrázek 10: Tobii eye tracker umístěný na monitoru (Zdroj: Vlastní)**

## 7 Praktická část – analýza webových šablon

V rámci praktické části diplomové práce došlo k realizaci výzkumu se sběrem eye trackingových dat a vyplnění dotazníků od respondentů. Vybraným objektem výzkumu byly e-shopové šablony od společnosti Shoptet a.s.. Konkrétně se jednalo o šablony Classic, Step a Waltz. Tento sběr dat byl následován zpracováním dat a jejich analýzou. Pro experiment byl využit eye tracker Tobii Pro X2-60, který byl umístěn na spodní hraně standardního počítačového monitoru velikosti 22". Pro záznam a následné zpracování byla vybrána nejnovější dostupná verze softwaru iMotions – 9.1.2.

Záměr této práce spočívá v analýze výsledků měření a jeho srovnání s chováním respondentů na vybraných webových obchodech a jeho rozdílnost v závislosti na prezentovaných instrukcích na začátku experimentu. Dále zpracování a analýza odpovědí v rámci dotazníků přiřazených k vybraným šablonám e-shopů.

## 8 Výzkumný soubor

Pro účel sběru dat, byl proveden výzkum na celkem 61 respondentech z řad studentů a studentek Fakulty informatiky a managementu Univerzity Hradec Králové. Výběr a zařazení respondentů pokrývalo všechny studijní obory fakulty. Z celkového počtu respondentů bylo 29 žen a 32 mužů. Jelikož byl výzkum proveden na studentech, nebyl věkový rozdíl veliký, pohyboval se v rozmezí 18 až 26 let, z čehož byl pouze jeden student ve věku 26 let a dva studenti ve věku 18 let. Nejvíce respondentů bylo ve věku 20 a 21, kdy každou skupinu pokryli studenti počtem 21. Průměrný věk byl 20,96 let.

**Tabulka 1: Věkové rozdělení participantů – agregované (Zpracování: vlastní)**

Věk	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Počet (n)	2	4	21	21	4	3	3	2	1

## 9 Metodika

Experiment pro každého účastníka výzkumu sestával z několika částí. První částí bylo uvítání, usazení a podpis etického ujednání. V rámci druhé části došlo ke sběru dat o jméně, příjmení, pohlaví a věku. A v poslední řadě se přistoupilo k hlavní části experimentu, kdy pro každého respondenta byly zobrazeny veškeré instrukce a následovně tři stimuly – šablony webových obchodů doplněné o dotazník. Po splnění všech úkolů a vyplnění dotazníků, byl experiment automaticky ukončen a respondent vyprovozen z laboratoře.

### 9.1 Výběr stimulů

Před přípravou samotného experimentu v softwaru iMotions, bylo nutné nejdříve vybrat samotné šablony webových obchodů. Po vyhledání poskytovatelů e-shopových řešeních byl vybrán největší hráč na českém trhu – společnost Shoptet.cz. Tato společnost je největším poskytovatelem pronájmů internetových obchodů v ČR. Zároveň nabízí možnost prozkoumat jejich nabídku šablon na vlastním webovém portálu. Z těchto šablon byly vybrány, tři šablony s podobnou kostrou a dostatečně rozlišitelnými produkty pro možnost zadání úkolu na jejich vyhledání. Přesněji jde o šablony Classic, která je jednoduchého stylu v bílo modré kombinaci s obecnou nabídkou produktů, šablona Step vizuálně zaměřená na stylovou nabídku oblečení a poslední šablona Waltz vyvedená v pastelových tónech s převládající růžovou barvou nabízející různorodou nabídku sladkého pečiva. Všechny tyto šablony měly nabídku zarovnanou dle mřížky což velmi usnadňovalo rozdělení jednotlivých produktů do oblastí zájmů a tím byl poskytnut dobrý základ pro další analýzu.

shoptet CD UMÍMĚ CENÍK ŠABLONY REFERENCE PODPORA KONTAKT +420 604 600 444 (Po - Pá 9:00 - 17:00) PŘEHLÁŠIT VYZKOUŠEJTE OBJEDNEJTE

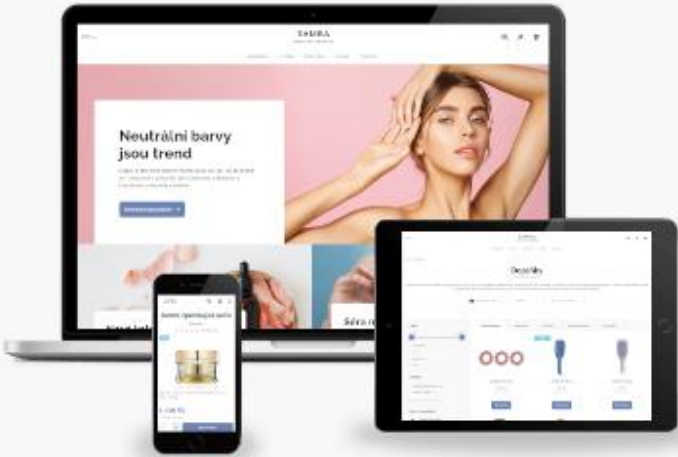
Šablony E-shopů

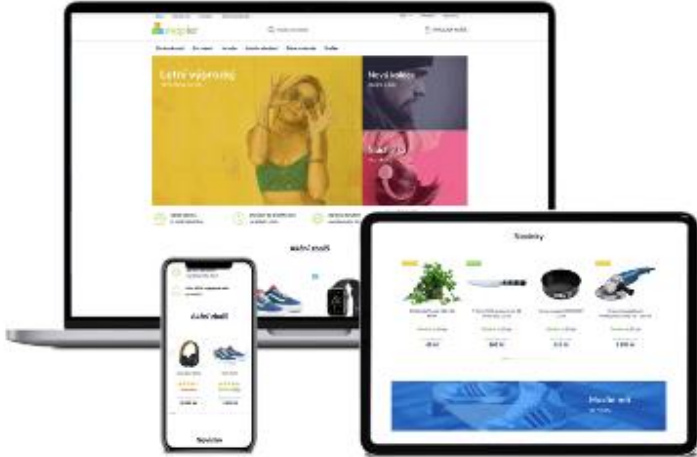
# Vzhled e-shopu

Šablony vzhledu vašeho e-shopu jsou mobilní, neustále aktualizované, jdou s dobou a jsou zdarma. Vaši zákazníci si je zamilují.

Samba

[PROHLÉDNOUT SI](#)





Disco

[PROHLÉDNOUT SI](#)

Obrázek 11: Shoptet.cz - sekce s nabídkou šablon (Zpracování: vlastní)

## 9.2 Příprava experimentu

Sběr dat byl zajištěn pomocí eye trackeru značky Tobii a samotný experiment byl vytvořen a prezentován respondentům za pomoc softwaru iMotions 9.1.2 pro sběr eye tracking a dalších doplňkových dat. Pro zachování konzistence a minimalizace ovlivnění vnějšími vlivy bylo zařízení umístěno v kanceláři doktorandů ve čtvrtém patře budovy Fakulty informatiky a managementu.

V rámci přípravy experimentu byla v software iMotions vytvořena nová studie, kde byly následně vytvořeny instrukce, přidány jednotlivé stimuly a dotazníky. Postup experimentem byl dán v závislosti na zkoumaných stimulech částečně chronologicky, ale pro samotné stimuly bylo pořadí náhodné.

Zkoumané stimuly tedy byly zobrazovány v náhodném pořadí, ale pro každý jednotlivý stimul bylo zachováno chronologické zobrazení instrukcí k danému úkolu, který měli respondenti splnit, zobrazení kalibračního kříže, samotný stimul šablony webového obchodu a následovalo vyplnění elektronického dotazníku vázajícího se k právě zobrazenému stimulu.

Testování respondentů bylo prováděno jednotlivě, kdy dorazili vždy na předem sjednaný termín a vstupovali až po vyzvání obsluhou experimentu. Byla tedy nutná fyzická přítomnost zkoumaných osob přímo v laboratoři, jež disponuje měřicím zařízením.

## 9.3 Cíl výzkumu

Záměrem tohoto výzkumu je ověřit, zda při hodnocení marketingových materiálů hraje roli rozdílnost a větší specifikace zadaných instrukcí prezentovaných respondentům. Pokud by více specifické zadání přineslo větší pozornost respondentů, mohli bychom usuzovat větší relevanci pro subjekty, které podobné výzkumy provádějí, což by jim přineslo přesnější data a tím i zlepšení rozhodování v optimalizaci marketingového obsahu nebo rozložení webového rozhraní internetových stránek. Zároveň si můžeme potvrdit i přesnost měření pomocí standardizovaného dotazníku VisAWI, pro hodnocení webového inventáře a jeho estetických vlastností. Dotazníky zároveň poskytnou zpětnou vazbu ve



vnímání šablon e-shopů respondenty a jejich porovnání s benchmarkem v dané kategorii poskytnutým tvůrci daného dotazníku.

## 9.4 Hypotézy

Pro praktickou část diplomové práce byly stanoveny následující hypotézy:

**H<sub>0</sub>: Pro rozdílná zadání experimentu nebude existovat rozdíl v délce prohlížení a počtu fixací nad stimulem.**

**H<sub>1</sub>: Pro rozdílná zadání experimentu bude existovat rozdíl v délce prohlížení a počtu fixací nad stimulem.**

**H<sub>0</sub>: Mezi skupinami neexistuje rozdíl v čase do první fixace na cílový produkt zadaný v úkolu.**

**H<sub>2</sub>: Mezi skupinami existuje rozdíl v čase do první fixace na cílový produkt zadaný v úkolu.**

**H<sub>0</sub>: Počet fixací na reklamní banner je pro obě skupiny shodný.**

**H<sub>3</sub>: Počet fixací na reklamní banner pro obě skupiny shodný není.**

## 9.5 Dotazník VisAWI

Pro hodnocení vizuální přívětivosti vybraných webových šablon byl vybrán dotazníkový nástroj VisAWI (Visual Aesthetics of Websites Inventory). V překladu jako hodnocení „vizuální estetiky webového inventáře“. Tento dotazník byl vyvinut jako nástroj pro měřitelné a přesné hodnocení webového rozhraní. Potvrzení jeho funkčnosti provedli Moshagen a Thielsch ve své studii z roku 2010 *Facets of visual aesthetics*. Vznikl tedy dotazník VisAWI, který je zároveň dostupný v anglickém a německém jazyce včetně manuálu v obou jazycích. Jako minimální počet respondentů je uváděn počet 20, což je počet, který je velmi snadné obstarat. Vzhledem k nenáročnosti dotazníku, kdy doba vyplňování trvá 1-2 minuty je zisk

dat velmi rychlý a jedná se tedy o vhodný nástroj při srovnávání jednotlivých verzí webových stránek už v rámci jeho vývoje. (Moshagen, Thielsch, 2010).

Nástroj VisAWI vychází z toho, že uživatelé vnímají faktor estetiky nejvíce a hodnotí následující čtyři aspekty:

- **Jednoduchost** zjišťuje jak jasně a strukturovaně respondenti vnímají rozvržení webových stránek.
- **Rozmanitost** se zaměřuje na hodnocení vynalézavosti a dynamiky rozvržení.
- Aspekt **barevnosti** zahrnuje barevnou kompozici, volbu barev a jejich kombinaci.
- Čtvrtým aspektem je **Zpracování**, ten se soustředí na aktuálnost, sofistikovanost a profesionalitu návrhu.

(Moshagen, Thielsch, 2015)

Pro dotazník byla také potvrzena jeho robustnost vůči rozdílům mezi pohlavími, ale i mezi věkovými skupinami. Díky provedeným výzkumům spojených s validací a testování jeho funkčnosti je dostupný široký vzorek dat pro jednotlivá zaměření webových stránek. Je tedy k dispozici možnost porovnání výsledků získaných dat s referencí pro kategorii e-commerce. Obecně pro jednotlivé metriky platí, že pokud jejich hodnota přesáhne hodnotu 4,5 jde o stimuly, které jsou respondenty vnímány převážně pozitivně a dají se považovat za velmi vhodné pro nasazení a používání v běžném režimu s dostupností zákazníkům. (Moshagen, Thielsch, 2015)

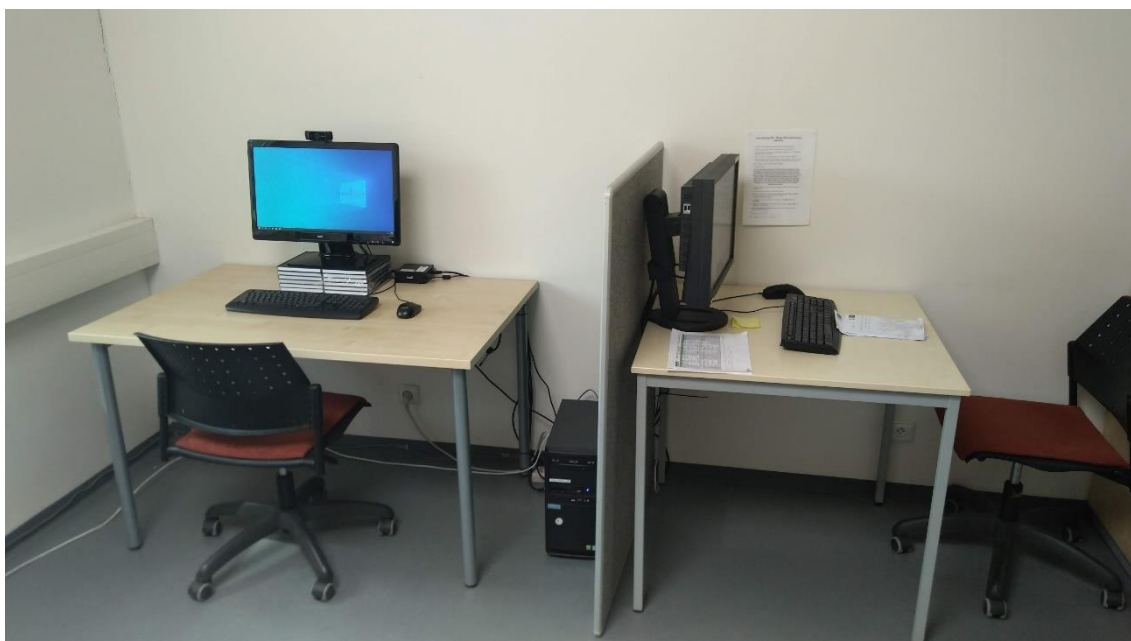
Category	General factor		Simplicity		Diversity		Colorfulness		Craftsmanship	
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
Download & Software (m = 8; n = 96)	3.67	0.97	3.43	1.34	3.04	1.23	4.15	1.24	4.05	1.07
E-Commerce (m = 15; n = 194)	4.05	1.17	3.76	1.47	3.64	1.26	4.33	1.50	4.45	1.25
Entertainment (m = 7; n = 201)	3.90	1.15	3.86	1.42	3.64	1.23	3.70	1.47	4.40	1.40
E-Learning (m = 5; n = 70)	4.43	1.26	4.59	1.35	3.88	1.47	4.51	1.60	4.74	1.42
E-Recruiting & E-Assessment (m = 11; n = 241)	4.21	1.24	4.25	1.47	3.64	1.28	4.36	1.51	4.60	1.39
Information (m = 24; n = 628)	4.08	1.26	4.33	1.41	3.35	1.35	4.28	1.61	4.34	1.47
Portals (m = 10; n = 1505)	4.72	1.20	4.80	1.37	4.36	1.35	4.76	1.29	4.95	1.28
Presentation & Self-portrayal (m = 39; n = 1407)	4.47	1.15	4.42	1.40	3.81	1.35	4.72	1.41	4.95	1.26
Weblogs and Social Sharing (m = 12; n = 178)	3.81	1.23	3.64	1.44	3.43	1.31	4.14	1.50	4.01	1.42
Search engines (m = 12; n = 291)	4.02	1.13	4.54	1.29	3.13	1.28	4.22	1.49	4.19	1.34
Mobile Apps (m = 19; n = 955)	5.18	0.98	5.35	1.01	4.84	1.19	5.18	1.08	5.35	1.05
Total score (m = 162; N = 5766)	4.51	1.22	4.58	1.42	4.00	1.41	4.64	1.41	4.81	1.33

Note: *M* = mean, *SD* = standard deviation, *m* = number of evaluated websites in one category, *n* = number of participants. The VisAWI evaluations of different financial service providers are included in the mobile apps category.

Obrázek 12: Referenční hodnoty dotazníku VisAWI (Zdroj: Moshagen, Thielsch, 2015)

## 9.6 Průběh výzkumu

Respondenti vstupovali do laboratoře na vyzvání obsluhou. Následně byl respondent uvítán a usazen na určené místo, poté si prostudoval a podepsal etické ujednání, čímž souhlasil s účastí v experimentu.



**Obrázek 13: Laboratoř sledování pohybu očí, vlevo pracovní místo respondenta, vpravo pozice obsluhy (Zdroj: Vlastní)**

Obsluha pokračovala dotázáním se respondenta na jeho celé jméno, věk a pohlaví. Obsluha také vybrala mezi verzí experimentu A a B, tak aby rozdělení respondentů bylo podobné, nejvhodnější postup byl tedy volit střídavě variantu A a B s každým novým respondentem. Pokračovalo se upřesněním pozice respondenta, kdy obsluha využívá instrukce softwaru, tak aby se respondent dostal do správné pozice. Respondent byl také seznámen že může pracovat s myší a také jak by se měl chovat během experimentu – neotáčet výrazněji hlavou, neopírat se o bradu, či se nepředklánět.

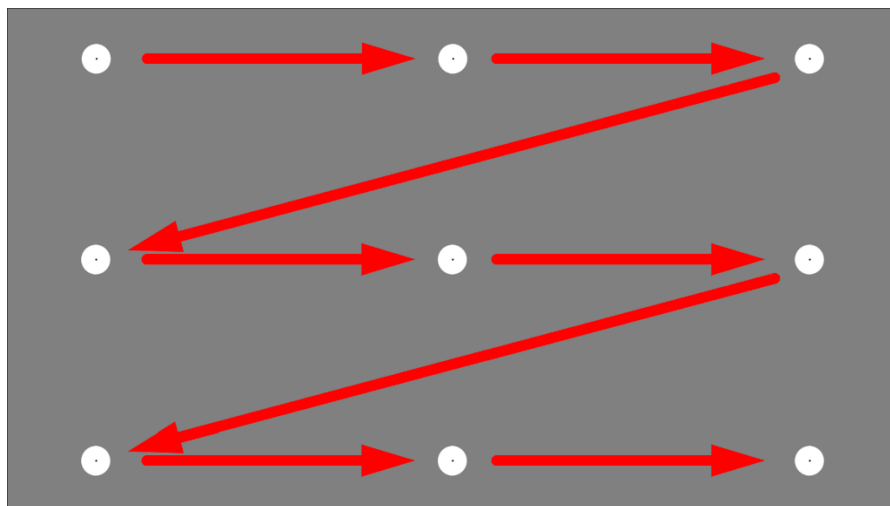


**Obrázek 14: Nevyhovující polohy očí s instrukcemi pro správné usazení respondenta (Zdroj: Nálevka, 2020)**

Přístup ke každému účastníkovi výzkumu by měl splňovat jistou stálost, a to v průběhu celého experimentu. Proto byl k dispozici pro obsluhu sepsaný krátký text pro počáteční komunikaci s respondentem:

*„Nyní se zúčastníte experimentu sledování pohybů očí. Po zahájení experimentu se, prosím, řiďte instrukcemi zobrazovanými na obrazovce. V případě jakýchkoli potíží oslovte obsluhu. Veškeré sesbíraná data jsou výhradně pro potřeby tohoto výzkumu a nebude s nimi nakládáno nijak jinak a ani nebudou poskytována třetím stranám. Před zahájením experimentu budeme muset provést krátkou kalibraci přístroje. Po úspěšné kalibraci dojde ke spuštění experimentu. Následně následujte zobrazené instrukce. Po dobu trvání experimentu se, prosím, vyvarujte výrazných pohybů hlavou. Po skončení budete dále instruováni obsluhou. Děkujeme za spolupráci.“*

Aby zařízení pro sledování pohybů očí zaznamenalo validní hodnoty, bylo nutné provést s každým respondentem kalibraci. Kalibrace je automatizovaný proces softwaru iMotions, kdy je zobrazen kruh s tečkou uprostřed, který se následně pohyboval po monitoru a respondentovým úkolem bylo tento bod sledovat. Na konci tohoto procesu byla zobrazena úspěšnost či neúspěšnost kalibrace a obsluha experimentu na základě této informace provedla validaci či zahájila zopakování procesu, přičemž uvědomila testovaného. (Nálevka, 2020)



**Obrázek 15: Zobrazení pozic kalibračního bodu a znázornění trasy jeho pohybu (Zdroj: Nálevka, 2020)**

Po úspěšné kalibraci byl účastník výzkumu znovu upozorněn, že následuje samotný experiment a byl požádán o následování instrukcí automaticky zobrazovaných softwarem iMotions.

Na začátku experimentu byla participantům zobrazena následující instrukce:

*Nyní se zúčastníte výzkumu za pomoci oční kamery, která bude zaznamenávat Váš pohyb očí na obrazovce. Ujistěte se, že jste pohodlně usazeni a máte přístup k myši a klávesnici.*

*Pro pokračování klikněte na tlačítko NEXT níže*

Po potvrzení následovala instrukce představující samotný experiment respondentům. Tato instrukce byla připravena ve dvou variantách a zobrazovala se v korespondujícím tvaru na základě rozdělení respondentů do skupiny A nebo do skupiny B. Varianta instrukce pro skupinu A:

*Nyní se již vžijte do role zákazníka e-shopu, Vaším úkolem bude hledat již konkrétní produkt na úvodní stránce e-shopu.*

*Hledaný produkt následně vyberete pomocí kliknutí myši.*

*Před každým obchodem bude zobrazen kalibrační kříž, na který je potřeba se dívat.*

*Pro pokračování klikněte na tlačítko NEXT níže*

Pro skupinu B byla výše uvedená instrukce upravena a doplněna o upozornění, že po splnění úkolu respondenty čeká hodnocení designu daného webového obchodu:

*Nyní se již vžijte do role zákazníka e-shopu, Vaším úkolem bude hledat již konkrétní produkt na úvodní stránce e-shopu **a následně budete hodnotit design/vzhled/grafiku daného e-shopu.***

*Hledaný produkt následně vyberete pomocí kliknutí myši.*

*Před každým obchodem bude zobrazen kalibrační kříž, na který je potřeba se dívat.*

*Pro pokračování klikněte na tlačítko NEXT níže*

Po této instrukci došlo ke zobrazení korespondujících instrukcí pro jednotlivé šablony, následně šablony samotné a celý segment byl zakončen dotazníkem k dané šabloně. A to pro každou šablonu v náhodném pořadí:

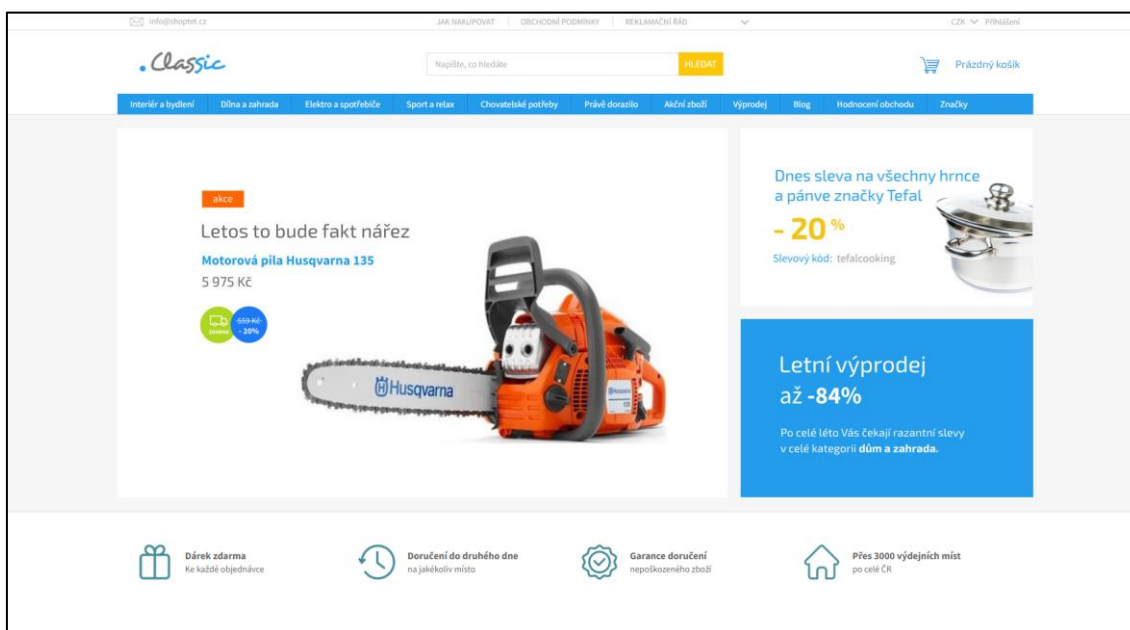
- Instrukce a náhled stránky pro šablonu Classic:

*Na následující stránce naleznete a vyberte produkt:*

*stolní lampička značky Python*

*Po zobrazení produktu zavřete okno prohlížeče.*

*Pro pokračování klikněte na tlačítko NEXT níže*



**Obrázek 16: Náhled šablony shoptet.cz - Classic (Zpracování: Vlastní)**

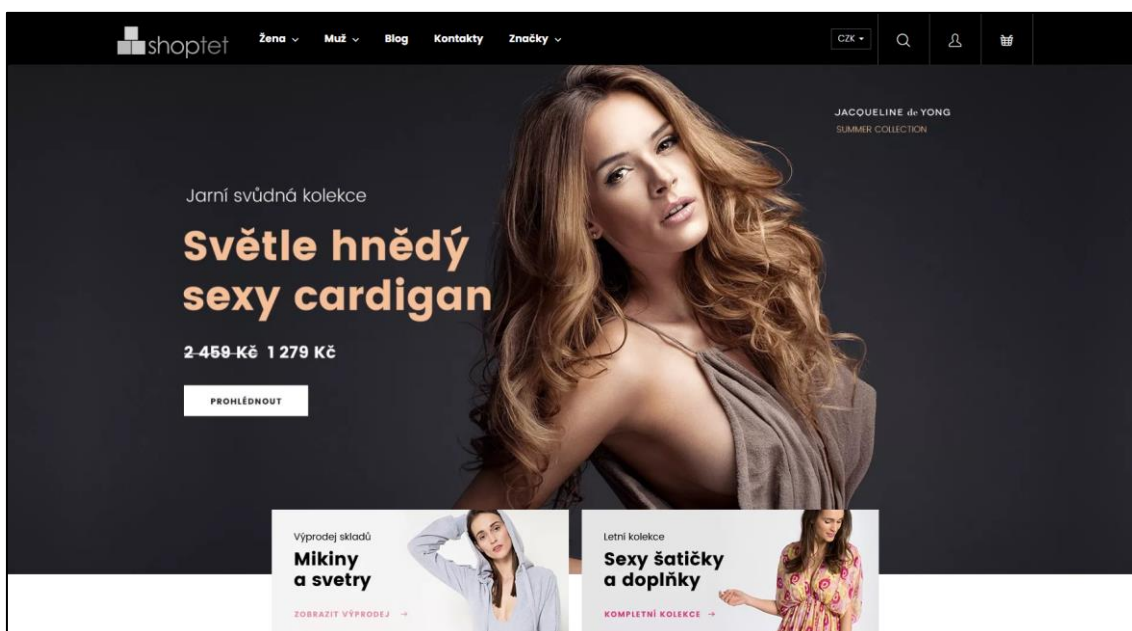
- Instrukce a náhled stránky pro šablonu Step:

*Na následující stránce naleznete a vyberte produkt:*

*pánské kalhoty*

*Po zobrazení produktu zavřete okno prohlížeče.*

*Pro pokračování klikněte na tlačítko NEXT níže*



**Obrázek 17: Náhled šablony shoptet.cz - Step (Zpracování: Vlastní)**

- Instrukce a náhled stránky pro šablonu Waltz:

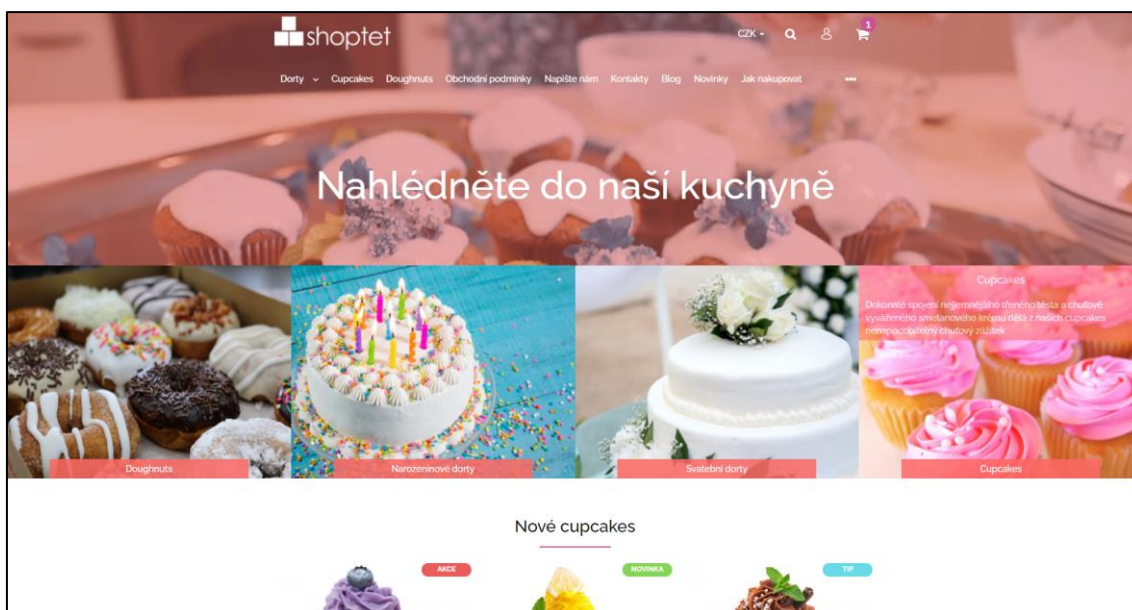
*Na následující stránce naleznete a vyberte produkt:*

*cupcake s malinami*

*Po zobrazení produktu zavřete okno prohlížeče.*

*Pro pokračování klikněte na tlačítko NEXT níže*





**Obrázek 18: Náhled šablony shoptet.cz - Waltz (Zpracování: Vlastní)**

Po splnění všech zadaných úkolů a vyplnění všech dotazníků k náhodně zobrazeným webovým šablonám dojde k zobrazení závěrečné instrukce:

*Děkujeme, za Vaši účast v tomto experimentu,*

*nyní prosím uvědomte obsluhu.*

Nyní obsluha experimentu respondentovi ještě jednou poděkuje za účast v experimentu a vyprovodí ho ven z laboratoře. Následně může přijmout nového účastníka výzkumu a celý proces započne znovu od začátku.

## 10 Analýza

V následujících kapitolách budou představeny zjištěné poznatky za pomoci analýzy dat logicky rozřazených do kategorií, dle toho, jaká data byla zpracovávána. Pro statistickou analýzu se jedná o zpracování hypotéz, pro teplotní mapy půjde o vizuální výstupy a jako poslední si představíme sběr a prezentaci výsledků v rámci dotazníku zaměřujícího se na vizuální estetiku webového inventáře.

## 11 Analýza statistických dat

Pro každou z testovaných e-shopových šablon bylo změřeno více oblastí zájmu, pro tento výzkum byla vybrána pouze úzce zaměřená data relevantní pro zodpovězení předem určených hypotéz. Konkrétně byla využita oblast zájmu pro celou stránku, kde se v tomto případě vybrali hodnoty doby trvání v milisekundách a počet fixací. dále oblast zájmu nad reklamou v horní části šablony, pro kterou se zjišťuje rozdíl v počtu fixací. A jako poslední oblast hledaného produktu, kde se porovná čas do první fixace od spuštění stimulu. Oblasti zájmu byly takto vytvořeny pro všechny webové šablony společnosti Shoptet.

Pro potvrzení všech hypotéz statistickým výpočtem byl vybrán **dvouvýběrový t-test o rovnosti rozptylů**. Kdy se budou porovnávat získaná data mezi skupinami A a B.

### 11.1 Délka prohlížení a počet fixací nad celým stimulem

V tabulce níže jsou data získaná z měření nad celými stimuly jednotlivých webových šablon. Data jsou rozdělena logicky na skupiny respondentů A a B, mezi nimiž budou provedeny testy. Data byla očištěna do bodu, kdy respondenti na dané šabloně splnili daný úkol.

Tabulka 2: Délka prohlížení stimulu – skupina A a B (Zdroj: Vlastní)

Délka prohlížení (ms)							
Skupina A				Skupina B			
Respondenti A	Classic	Step	Waltz	Classic	Step	Waltz	Respondenti B
Terezie_1	9224	10882	10693	5123	6614	7467	Karolína_3
Tomáš_1	3106	5988	6214	15458	15086	17792	Dmytro_1
Mojmír_1	27584	16626	19589	16079	9152	13122	Jeroným_1
Lukáš_1	6993	9571	13245	14894	13870	10368	Petr_1
Matěj_1	11514	10805	5568	5264	4994	10595	Eva_1
Kateřina_1	11396	12320	14445	12256	13308	22098	Lucie_1
Dominik_1	16124	13810	2601	7154	8920	5482	Filip_1
Statis_1	11039	11476	16012	2235	13306	523	Filip_2
Vlastimil_1	6489	8143	9114	4040	6799	5825	Aliaksandr_1
Daniela_1	25218	12025	7351	19727	13050	10785	Hana_1
Kristián_1	15836	18676	8113	24240	14304	13978	Martin_1
Markéta_1	8642	17074	7891	10445	14649	14546	Nela_1
Klára_1	15948	12482	8722	7989	13053	9590	Barbora_1
Anna_1	5907	17720	5971	17947	8457	6770	Eliška_1
Karolína_1	3220	7479	4735	14712	14641	6077	Andriy_1
Diana_1	6220	13345	7198	21625	7917	3086	Lenka_1
Sabina_1	4258	5204	19088	6190	15747	6748	Michaela_1
Veronika_1	5756	8641	5325	2973	5465	4153	Robin_1
Karolína_2	10754	11257	18564	8328	8375	15318	Tamara_1
Denisa_1	10913	20169	9120	3619	16714	4729	Jakub_2
Tadeáš_1	26857	19475	10179	10916	9684	11256	Marek_2
Marek_1	7355	11272	9202	14675	7938	5472	Josef_1
Dominik_2	16048	12148	9456	7317	9470	7012	Adéla_1
Kamila_1	7663	8680	4578	6879	14207	11862	Veronika_2
Ondřej_1	7475	8827	6611	42619	7039	6188	Denisa_2
Viktor_1	7435	12983	4548	4307	5365	3441	Jakub_3
Natálie_1	7405	10318	12326	12293	16777	8056	Alena_1
Zuzana_1	7664	8107	10288	8774	6063	5826	Jaromír_1
Tereza_1	6402	10001	9913	7788	10396	9524	Vašek_1
Ondřej_2	19556	13096	10212	5962	13153	5915	Jiří_1
Jakub_1	9410	9009	7261				

Statistický výpočet byl zajištěn pomocí dvouvýběrového t-test s rovností rozptylů. Srovnání probíhalo mezi stejnou šablonou s rozdílným zadáním mezi skupinami A a B.

Tabulka 3: T-test – délka prohlížení šablon – skupina A a B (Zdroj: vlastní)

Délka prohlížení (ms)						
	šablona Classic		šablona Step		šablona Waltz	
	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B
Střední hodnota	10948,742	11394,267	11858,355	10817,100	9488,161	8786,800
Rozptyl	42960999	68315156	14830298	13923603	19063142	22382804
Pozorování	31	30	31	30	31	30
<b>Testové kritérium (TK)</b>	<b>-0,234</b>		<b>1,072</b>		<b>0,602</b>	
<b>P hodnota</b>	<b>0,816</b>	<b><math>p &gt; \alpha</math></b>	<b>0,288</b>	<b><math>p &gt; \alpha</math></b>	<b>0,549</b>	<b><math>p &gt; \alpha</math></b>
<b>Kritická hodnota (<math>\alpha = 0,05</math>) (KH)</b>	<b>2,001</b>	<b><math>TK &lt; KH</math></b>	<b>2,001</b>	<b><math>TK &lt; KH</math></b>	<b>2,001</b>	<b><math>TK &lt; KH</math></b>
<b>H1 zamítáme na hladině významnosti <math>\alpha = 0,05</math>. Přijímáme H0.</b>						
Signifikantní rozdíl nebyl prokázán.						

Provedeným Studentovým t-testem nebyl prokázán signifikantní rozdíl. Hypotéza H1 se pro délku prohlížení zamítá, byla přijata hypotéza H0. Na všech šablonách nebyl výrazně ovlivněn čas procházení daného stimulu do momentu splnění úkolu. Respondenti ze skupiny B se specifictějším zadáním webovou stránku oproti předpokladu neprohlíželi delší časový interval, než respondenti se základním zadáním (skupina A).

V následující tabulce jsou naměřené hodnoty počtu fixací nad stimulem celé stránky šablony webového obchodu od momentu zobrazení stimulu respondentovi do momentu splnění zadaného úkolu.

Tabulka 4: Počet fixací na stimulu – skupina A a B (Zdroj: Vlastní)

Počet fixací							
Skupina A				Skupina B			
Respondenti A	Classic	Step	Waltz	Classic	Step	Waltz	Respondenti B
Terezie_1	26	31	36	23	26	27	Karolína_3
Tomáš_1	13	23	28	56	50	56	Dmytro_1
Mojmír_1	119	59	78	59	36	53	Jeroným_1
Lukáš_1	27	37	53	50	49	36	Petr_1
Matěj_1	41	38	24	18	15	36	Eva_1
Kateřina_1	50	50	60	48	51	84	Lucie_1
Dominik_1	46	30	11	7	19	7	Filip_1
Statis_1	37	44	53	7	53	2	Filip_2

Vlastimil_1	24	34	25	16	24	22	Aliksandr_1
Daniela_1	98	43	24	80	57	43	Hana_1
Kristián_1	63	74	34	98	59	54	Martin_1
Markéta_1	32	65	32	36	53	55	Nela_1
Klára_1	56	42	29	34	53	33	Barbora_1
Anna_1	24	57	24	79	35	26	Eliška_1
Karolína_1	15	32	20	58	55	24	Andriy_1
Diana_1	27	48	28	80	35	16	Lenka_1
Sabina_1	18	20	61	30	65	32	Michaela_1
Veronika_1	21	30	21	11	21	18	Robin_1
Karolína_2	44	46	65	37	31	51	Tamara_1
Denisa_1	44	72	33	14	64	18	Jakub_2
Tadeáš_1	28	16	8	36	29	42	Marek_2
Marek_1	25	26	28	60	28	25	Josef_1
Dominik_2	56	37	33	28	40	32	Adéla_1
Kamila_1	30	29	16	21	42	24	Veronika_2
Ondřej_1	30	38	25	146	27	27	Denisa_2
Viktor_1	28	52	15	17	19	14	Jakub_3
Natálie_1	29	39	47	40	61	32	Alena_1
Zuzana_1	29	28	42	36	23	23	Jaromír_1
Tereza_1	27	44	41	30	39	37	Vašek_1
Ondřej_2	69	46	35	25	30	21	Jiří_1
Jakub_1	36	39	31				

Statistický výpočet byl zajištěn pomocí dvouvýběrového t-test s rovností rozptylů. Srovnání probíhalo mezi stejnou šablonou s rozdílným zadáním mezi skupinami A a B.

Tabulka 5: T-test – počet fixací na šablonách - skupina A a B (Zdroj: vlastní)

Počet fixací						
	šablona Classic		šablona Step		šablona Waltz	
	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B
Střední hodnota	39,097	42,667	40,935	39,633	34,194	32,333
Rozptyl	536,290	938,230	199,596	228,171	272,495	290,782
Pozorování	31	30	31	30	31	30
<b>Testové kritérium (TK)</b>	-0,515		0,348		0,433	
<b>P hodnota</b>	0,609	$p > \alpha$	0,729	$p > \alpha$	0,667	$p > \alpha$
<b>Kritická hodnota (<math>\alpha = 0,05</math>) (KH)</b>	2,001	$TK < KH$	2,001	$TK < KH$	2,001	$TK < KH$
<b>H1 zamítáme na hladině významnosti <math>\alpha = 0,05</math>. Přijímáme H0.</b>						
Signifikantní rozdíl nebyl prokázán.						

Ani provedený t-test pro počet fixací nad zobrazeným stimulem pro všechny šablony neprokázal signifikantní rozdíl. Přijímáme hypotézu  $H_0$ , a potvrzujeme tím tedy i výsledek provedeného t-testu pro délku prohlížení stimulu. Respondenti tedy nebyli v tomto případě ovlivněni rozdílným zadáním a jejich chování v rámci stráveného času a počtu fixací nebylo statisticky významně rozdílné.

### 11.1.1 Výsledek testů hypotézy $H_1$

T-testy provedenými výše došlo k **zamítnutí hypotézy  $H_1$  stanovené v rámci kapitoly 9.4.** Na rozdíl od hypotézy  $H_1$  byla hypotéza  $H_0$  přijata. Mezi rozdílnými variantami zadání není signifikantní rozdíl v čase procházení zobrazovaných stimulů a ani není signifikantní rozdíl v počtu fixací na jednotlivých webových stránkách.

## 11.2 Čas do první fixace na produkt

V následující tabulce a výpočtu dojde ke statistickému srovnání časů do prvních fixací na produkt, který byl cílem předem zadaného úkolu pro danou šablonu. Jelikož tyto produkty byly v rámci stránky umístěny vždy níže, byla vyslovena hypotéza, že pro respondenty s rozšířeným zadáním o informaci, že budou hodnotit design/vzhled/grafiku webové stránky, jejich prohlížení vrchní části stránky potrvá déle a k první fixaci na cílový produkt dojde značně později než u respondentů, kteří měli pouze základní zadání.

Tabulka 6: Čas do první fixace na AOI produktu – skupina A a B (Zdroj: vlastní)

TTF (ms) - AOI cílového produktu							
Skupina A				Skupina B			
Respondenti A	Classic	Step	Waltz	Classic	Step	Waltz	Respondenti B
Terezie_1	2211	8931	8169	5685	4618	5685	Karolína_3
Tomáš_1	478	3425	3611	11571	10377	11571	Dmytro_1
Mojmír_1	7005	8708	7404	3491	5225	3491	Jeroným_1
Lukáš_1	873	6174	11791	5367	5603	5367	Petr_1
Matěj_1	1767	5592	2512	3791	2525	3791	Eva_1
Kateřina_1	4054	6378	10026	10443	9491	10443	Lucie_1
Dominik_1	10687	3074		1157	4953	1157	Filip_1
Statis_1	3039	5964	5456		3820		Filip_2
Vlastimil_1	536	4134	2198	3978	4510	3978	Aliaksandr_1

Daniela_1	22164	7185	5132	6331	9218	6331	Hana_1
Kristián_1	4002	7269	3125	4464	7863	4464	Martin_1
Markéta_1	3641	8883	2114	4929	7749	4929	Nela_1
Klára_1	2375	3342	4768	5400	7848	5400	Barbora_1
Anna_1	2384	11885	4123	5348	6397	5348	Eliška_1
Karolína_1	223	4213	2969	4615	6147	4615	Andriy_1
Diana_1	4514	12130	4758		5653		Lenka_1
Sabina_1	1030	3629	6379	4087	10781	4087	Michaela_1
Veronika_1	2913	5788	3708	2302	3061	2302	Robin_1
Karolína_2	2574	7304	14007	7542	4464	7542	Tamara_1
Denisa_1	3162	9064	3620	1225	9018	1225	Jakub_2
Tadeáš_1	22146	17243	8298	7313	5778	7313	Marek_2
Marek_1	2226	7655	7289	2486	3821	2486	Josef_1
Dominik_2	4296	8478	5896	5138	4954	5138	Adéla_1
Kamila_1	5761	4229	3722	9317	6809	9317	Veronika_2
Ondřej_1	4267	3622	3218	4143	4635	4143	Denisa_2
Viktor_1	3352		2779	2827	3018	2827	Jakub_3
Natálie_1	2442	6950	7319	4634	10329	4634	Alena_1
Zuzana_1	3570	5968	8135	3577	3925	3577	Jaromír_1
Tereza_1	2719	6198	7287	7326	6593	7326	Vašek_1
Ondřej_2	2987	5398	4392	4308	9983	4308	Jiří_1
Jakub_1	4713	6094	4814				

V rámci A/B testování dochází ke srovnání mezi jednotlivými skupinami a jejich ovlivněním v rozdílnosti zadání.

Tabulka 7: T-test – TFFF cílového produktu – skupina A a B (Zdroj: vlastní)

TFFF (ms) - AOI cílového produktu						
	šablona Classic		šablona Step		šablona Waltz	
	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B
Střední hodnota	4455,170	5099,866	6830,212	6305,474	5633,864	5099,866
Rozptyl	26503390	6215920	9317690	5912974	8354905	6215920
Pozorování	31	28	30	30	30	28
<b>Testové kritérium (TK)</b>	-0,602		0,736		0,751	
<b>P hodnota</b>	0,550	<b><math>p &gt; \alpha</math></b>	0,464	<b><math>p &gt; \alpha</math></b>	0,456	<b><math>p &gt; \alpha</math></b>
<b>Kritická hodnota (<math>\alpha = 0,05</math>) (KH)</b>	2,002	<b><math>TK &lt; KH</math></b>	2,002	<b><math>TK &lt; KH</math></b>	2,003	<b><math>TK &lt; KH</math></b>
<b>H2 zamítáme na hladině významnosti <math>\alpha = 0,05</math>. Přijímáme H0.</b>						
Signifikantní rozdíl nebyl prokázán.						

### 11.2.1 Výsledek testů hypotézy H<sub>2</sub>

Výpočty provedenými výše došlo k **nepřijetí hypotézy H<sub>2</sub> stanovené výše v kapitole 9.4**. Mezi skupinami respondentů nepanoval signifikantní rozdíl v době do první fixace nad oblastí zájmu nad cílovým produktem zadaným v rámci instrukcí pro vybrané šablony internetových obchodů. Byla tedy přijata hypotéza H<sub>0</sub>, že mezi respondenty nepanoval rozdíl v rychlosti procházení stránky směrem dolů.

### 11.3 Počet fixací na reklamní banner

Myšlenkou srovnání těchto hodnot pomocí t-testu je, že uživatelé nejsou schopni potlačit běžně pozorované chování zvané bannerová slepota, kdy z hlediska psychologie a přístupu k prohlížení webových stránek uživatelé zcela běžně míjejí pohledem cokoliv, co je podobné reklamě. Srovnáním počtu fixací tedy zjistíme, zda uživatelé na oblast banneru fixovali více, pokud byli ovlivněni rozdílností zadání a jedna skupina věděla, že je následně čekalo hodnocení vzhledu zobrazených internetových obchodů.

Tabulka 8: Počet fixací na reklamní banner – skupina A a B (Zdroj: vlastní)

Počet fixací na reklamní banner							
Zadání A				Zadání B			
Respondenti A	Classic	Step	Waltz	Classic	Step	Waltz	Respondenti B
Terezie_1	4	10	6	8	10	10	Karolína_3
Tomáš_1		4	1	4	10	20	Dmytro_1
Mojmír_1	27	10	12	7	7	8	Jeroným_1
Lukáš_1	2	9	25	15	10	6	Petr_1
Matěj_1	6	11	4	4	1	7	Eva_1
Kateřina_1	10	11	24	26	19	16	Lucie_1
Dominik_1	4	5	11	1		2	Filip_1
Statis_1	9	6	7	4	6	2	Filip_2
Vlastimil_1		5		6	7	9	Aliaksandr_1
Daniela_1	9	10	5	32	20	12	Hana_1
Kristián_1	6	23	5	7	23	10	Martin_1
Markéta_1	8	19	1	9	8	16	Nela_1
Klára_1	4	8	9	9	8	12	Barbora_1
Anna_1	4	21	9	35	8	11	Eliška_1
Karolína_1		8		5	4		Andriy_1
Diana_1	14	27	7	21	9	14	Lenka_1



Sabina_1	4	2	15	9	18	9	Michaela_1
Veronika_1	6	8	2		5		Robin_1
Karolína_2	7	11	12	5	8	16	Tamara_1
Denisa_1	7	21	6	1	16		Jakub_2
Tadeáš_1	1	8	4	5	6	15	Marek_2
Marek_1	4	9	13	8	5		Josef_1
Dominik_2	8	12	9		4	10	Adéla_1
Kamila_1	6	5	8	5	10	4	Veronika_2
Ondřej_1	5	6	1	6	7	9	Denisa_2
Viktor_1	4	8	1	3		2	Jakub_3
Natálie_1	5	10	27		26	6	Alena_1
Zuzana_1	6	14	12	10	3	6	Jaromír_1
Tereza_1	10	11	12	3	7	19	Vašek_1
Ondřej_2	6	7	4	4	5	4	Jiří_1
Jakub_1	9	8	12				

Srovnání je provedeno mezi jednotlivými skupinami pro všechny zobrazené šablony pomocí dvouvýběrového t-testu se shodnými rozptyly

**Tabulka 9: T-test – počet fixací na banner – skupina A a B (Zdroj: vlastní)**

Počet fixací na reklamní banner						
	šablona Classic		šablona Step		šablona Waltz	
	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B	skupina A	skupina B
Střední hodnota	6,964	9,333	10,548	9,643	9,103	9,808
Rozptyl	22,925	79,385	34,589	39,423	48,025	26,642
Pozorování	28	27	31	28	29	26
<b>Testové kritérium (TK)</b>	-1,234		0,572		-0,423	
<b>P hodnota</b>	0,222 $p > \alpha$		0,570 $p > \alpha$		0,674 $p > \alpha$	
<b>Kritická hodnota (<math>\alpha = 0,05</math>) (KH)</b>	2,006 $TK < KH$		2,002 $TK < KH$		2,006 $TK < KH$	
<b>H<sub>3</sub> zamítáme na hladině významnosti <math>\alpha = 0,05</math>. Přijímáme H<sub>0</sub>.</b>						
Signifikantní rozdíl nebyl prokázán.						

Ani v případě sledování reklamních bannerů nedochází ke změnám v prohlížení zobrazených stimulů. Přijímáme hypotézu H<sub>0</sub> a zamítáme H<sub>3</sub> na hladině významnosti  $\alpha = 0,05$ . Respondenty neovlivnilo rozdílné zadání a fixovali na reklamu stejně jako se základním zadáním, můžeme tedy usuzovat, že jev bannerové slepoty je přítomný a nebyl potlačen.

### 11.3.1 Výsledek testů hypotézy H<sub>3</sub>

Hypotéza H<sub>3</sub> stanovené v kapitole 9.4 byla zamítnuta. Efekt bannerové slepoty nebyl skupinou respondentů, s rozšířenými instrukcemi, potlačen a nenastal tedy signifikantní rozdíl mezi skupinami. Byla tedy přijata hypotéza H<sub>0</sub>, jelikož počty fixací na reklamní banner nebyly významně rozdílné.

## 12 Analýza dotazníku

Po splnění zadaného úkolu u každé šablony se respondentům zobrazil dotazník, kde měli ohodnotit webové stránky které právě viděli. Pro hodnocení byla k dispozici škála od stupně 1 do stupně 7. Hodnotili celkem 18 tvrzení, která jsou součástí dotazníku pro hodnocení vizuální estetiky inventáře webových stránek VisAWI.

Tabulka 10: Hodnotící škála dotazníku VisAWI (Zdroj: Vlastní)

1	2	3	4	5	6	7
rozhodně nesouhlasím	nesouhlasím	spíše nesouhlasím	nevím	spíše souhlasím	souhlasím	rozhodně souhlasím

### 12.1 Hodnocená tvrzení

Předmětem hodnocení byla níže uvedená tvrzení, která jsou v rámci hodnocení rozdělena do čtyř skupin. Některá tvrzení jsou záměrně negativně formulovaná (označeno pomocí *(n)*) a při zpracování se skóre u jejich odpovědí obrací.

- **Jednoduchost**
  - Rozložení stránky se zdá být příliš husté. *(n)*
  - Rozložení stránky je snadno uchopitelné.
  - Rozložení stránky se zdá být dobře strukturované.
  - Stránka se zdá být nesourodá. *(n)*
  - Na této stránce vše sedí dohromady.

- **Rozmanitost**
  - Design je nezajímavý. *(n)*
  - Rozložení stránky je vynalézavé.
  - Design se zdá neinspirující. *(n)*
  - Rozložení stránky se zdá být dynamické.
  - Rozložení stránky je příjemně pestré.
- **Barevnost**
  - Barevná kompozice je atraktivní.
  - Barvy se neshodují. *(n)*
  - Výběr barev je nesourodý. *(n)*
  - Barvy jsou přitažlivé.
- **Zpracování**
  - Rozložení se zdá být profesionálně navrženo.
  - Dispozice nevypadá aktuálně. *(n)*
  - Stránka je navržena s péčí.
  - Design stránky postrádá koncepci. *(n)*

## 12.2 Postup zpracování

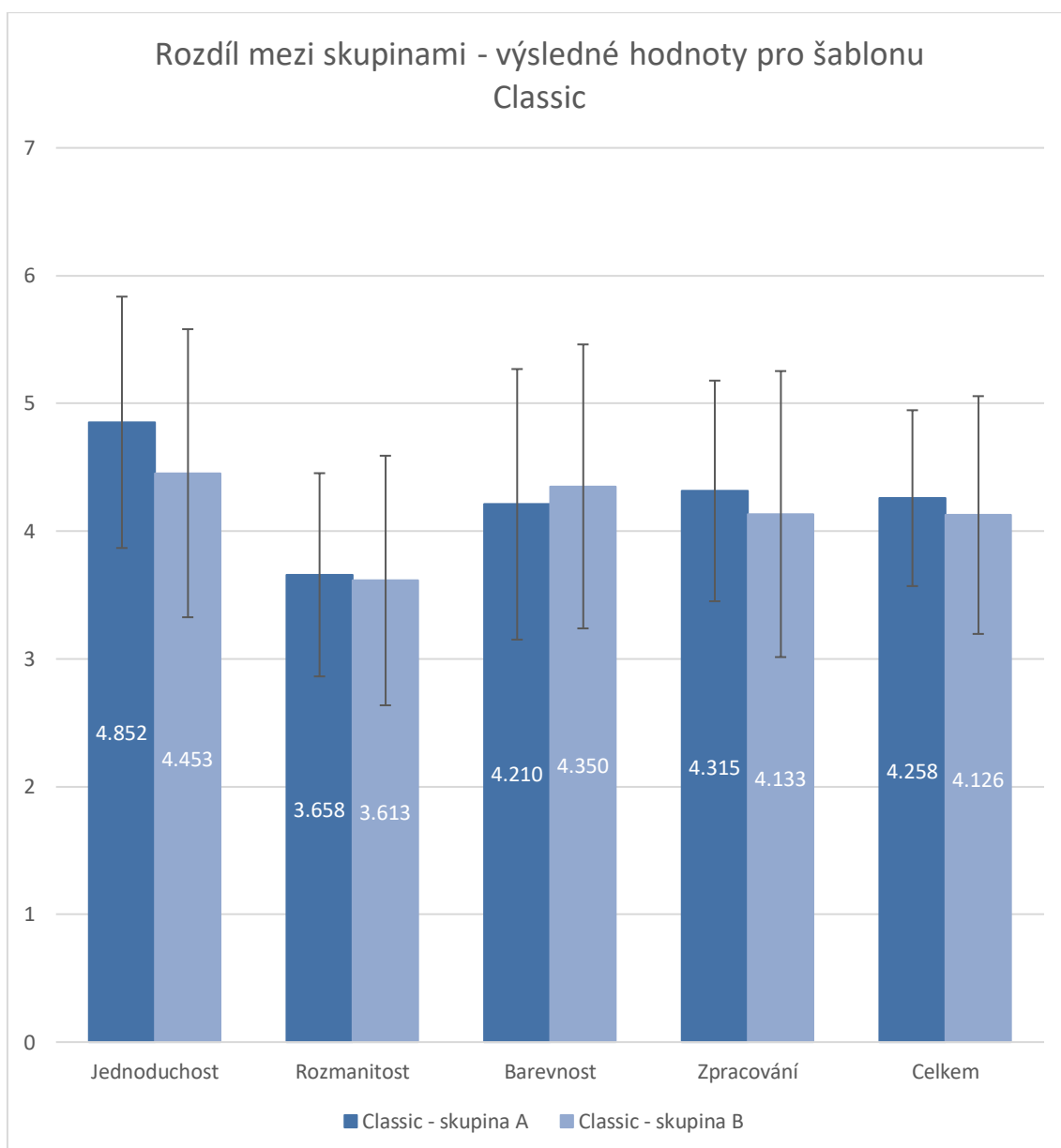
Dotazník byl zpracován pro jednotlivé šablony a skupiny respondentů. Bylo tedy nutné datový výstup očistit, provést převod odpovědí negativně formulovaných tvrzení na obrácenou škálu hodnocení a následně zprůměrovat jednotlivé odpovědi respondentů dle skupin hodnocení. Z těchto hodnot byl následně vytvořen jejich celkový průměr pro dané skupiny a tato data je možné dále srovnávat mezi jednotlivými stimuly nebo verzemi stimulů.

## 12.3 Hodnocení šablon mezi skupinami

Prvně bylo provedeno srovnání výsledných hodnot mezi skupinami a jejich zhodnocení ve vzájemném kontextu.

### 12.3.1 Hodnocení šablony Classic

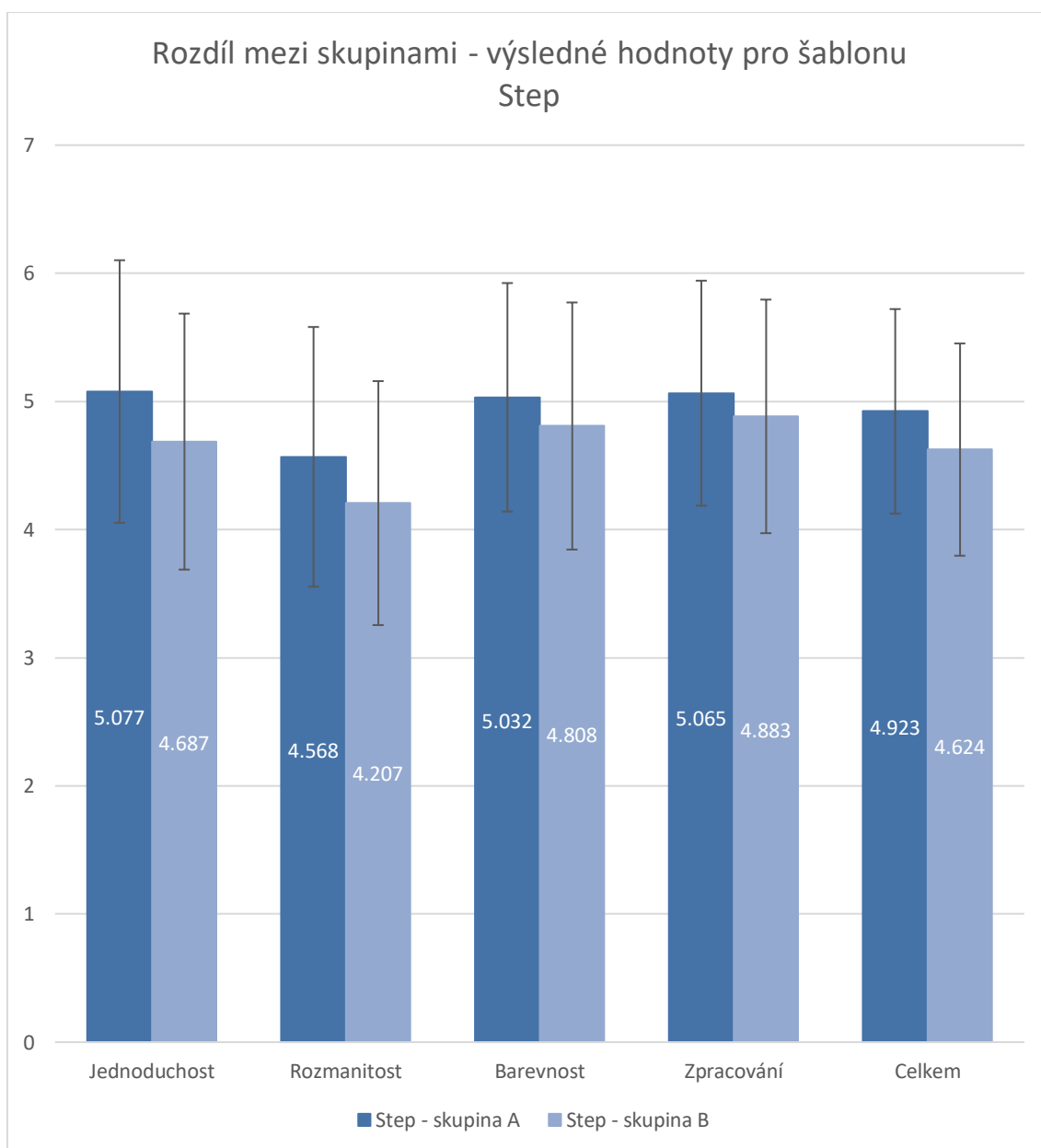
Rozdíly v hodnocení jednotlivých metrik šablony Classic jsou minimální. Jak můžeme vidět v grafu níže, tak průměrné hodnoty za skupinu B jsou až na hodnocení metriky barevnosti vždy nižší než hodnocení skupiny A. Zajímavostí je, že průměrné minimální i maximální zaznamenané hodnoty jsou u skupiny B o 0,15-0,5 vyšší, ale výsledné průměry jsou nižší, což ale vysvětluje vyšší hodnoty směrodatných odchylek.



Graf 1: Rozdíl mezi skupinami - výsledné hodnoty pro šablonu Classic (Zpracování: Vlastní)

## 12.3.2 Hodnocení šablony Step

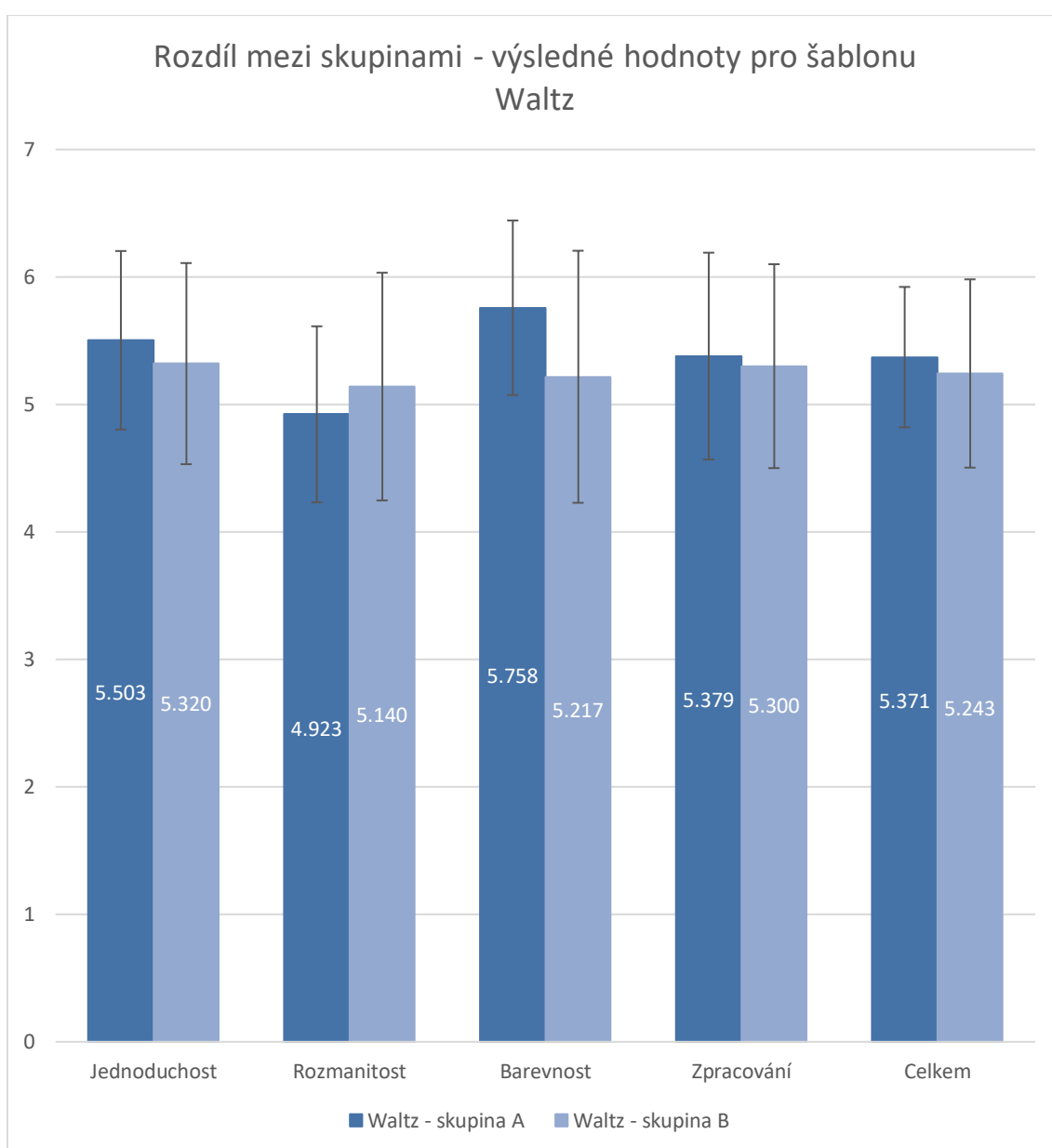
Šablona Step vykazuje zajímavý trend, kdy je ve všech metrikách skupina B výrazně kritičtější, ale opět ve výsledku nedochází k výrazným odchylkám, které jsou statisticky významnější. Největší rozdíl vykazuje metrika jednoduchosti, kdy je rozdíl téměř 0,4 bodů škály, následován rozmanitostí. Rozdíl celkových hodnot je oproti šabloně Classic o více než 0,15 na hodnotící škále vyšší, skupina respondentů B byla tedy v hodnocení značně kritičtější oproti reakci u předchozí šablony.



Graf 2: Rozdíl mezi skupinami – výsledné hodnoty pro šablonu Step (Zpracování: Vlastní)

### 12.3.3 Hodnocení šablony Waltz

Pro šablonu Waltz je celkové průměrné hodnocení s nejmenším rozdílem mezi hodnocenými skupinami, kdy rozdíl činí 0,128 bodu hodnotící škály. Zároveň oproti předchozím šablonám obě skupiny respondentů hodnotili tuto šablonu nejpozitivněji a díky tomu v průměru jako jediná tato šablona převyšuje skóre 5. A opět můžeme vidět trend, kdy je skupina B značně kritičtější v hodnocení než skupina A.



Graf 3: Rozdíl mezi skupinami – výsledné hodnoty pro šablonu Waltz (Zpracování: Vlastní)

### 12.3.4 Výsledek hodnocení mezi skupinami

Ve výše zobrazených grafech s dílčími a celkovými hodnoceními pro jednotlivé šablony můžeme vidět, že skupina B, která obdržela v rámci instrukcí upozornění, že je čeká hodnocení vzhledu zobrazovaných stránek. Pouze dvakrát v průměrných hodnotách udělila druhá skupina vyšší hodnocení než respondenti ze skupiny A. Naopak směrodatná odchylka mezi naměřenými hodnotami je pro všechny šablony u skupiny A nižší, z hlediska přesnosti měření pomocí dotazníku VisAWI by bylo vhodné poskytovat respondentům stručnější instrukce pro zaručení zisku co nejpřesnějšího získaného hodnocení.

Tabulka 11: Průměry a sm. odchylky hodnot dotazníku (Zdroj: Vlastní)

	Šablona Classic		Šablona Step		Šablona Waltz	
	Průměr	Sm. odchylka	Průměr	Sm. odchylka	Průměr	Sm. odchylka
Skupina A	4,258	0,688	4,923	0,798	5,371	0,551
Skupina B	4,126	0,931	4,624	0,828	5,243	0,739

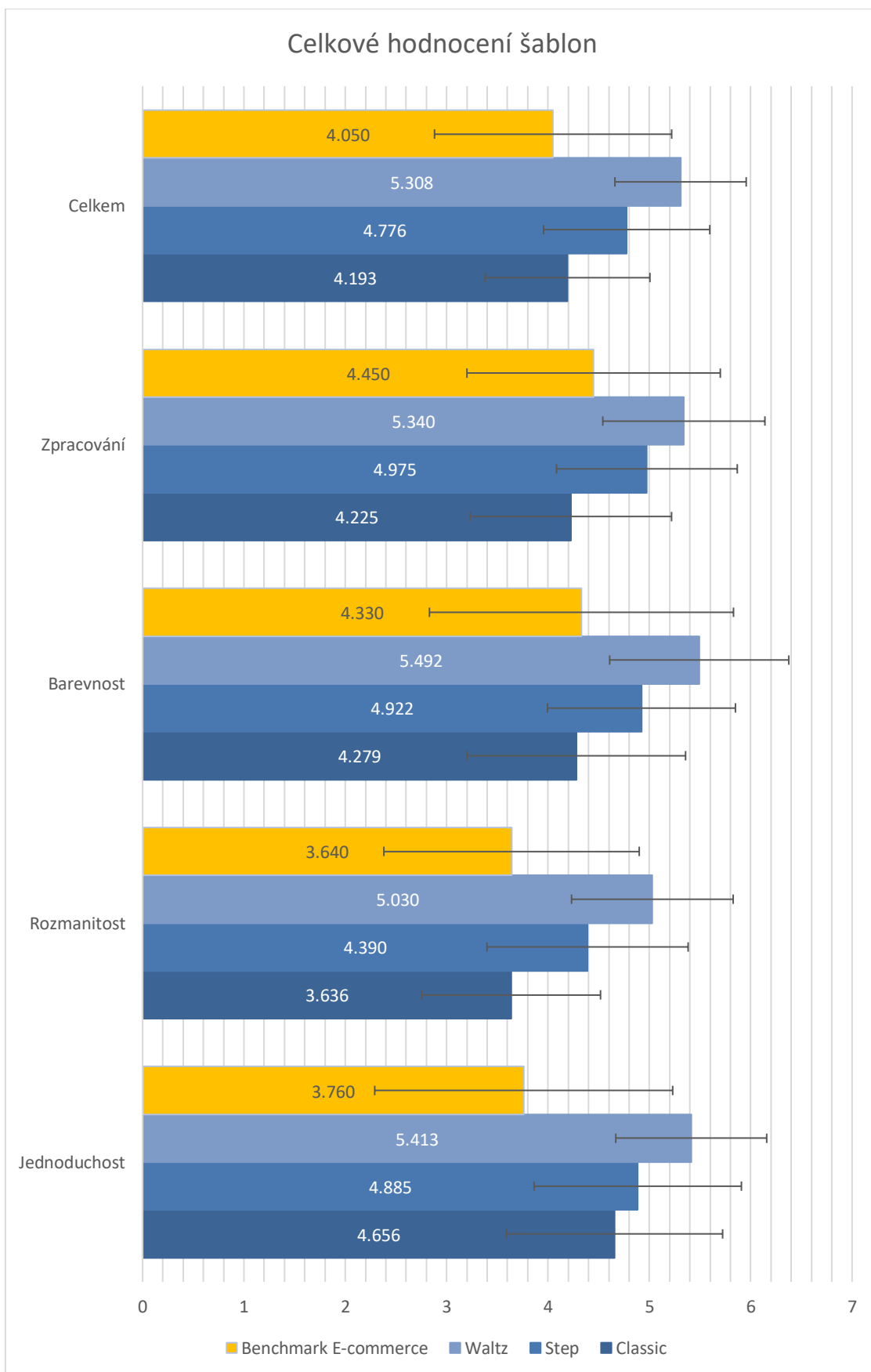
## 12.4 Vzájemné hodnocení šablon

Pokud hodnotíme šablony nezávisle na rozdělení do skupin, můžeme provést srovnání vůči poskytnutým referenčním hodnotám pro webové stránky v kategorii e-commerce. Jak můžeme vidět v grafu níže hodnocení šablon Step a Waltz značně převyšuje referenční hodnoty ve všech kategoriích. Šablona Classic je naopak ve skupinách hodnocení Zpracování a Barevnost mírně pod hodnotami referenčních hodnot od tvůrců VisAWI, ale díky lepšímu hodnocení v kategoriích Rozmanitost a Jednoduchost překonává benchmark v celkovém hodnocení.

Nejlepší hodnocení získala šablona Waltz, která v celkovém hodnocení získala hodnotu 5,308. Jde tedy o hodnotu o 31 % vyšší, než je referenční hodnota, což je velmi dobrý výsledek. Šablona Step tuto hodnotu překonává o přibližně 18 %, což odpovídá hodnotě 0,726 bodu. A v celkovém porovnání prokázala nejhorší výsledek šablona Classic, kdy ale stále překonala referenční bodování 4,05 pouze o 3,5 %.

V manuálu VisAWI (Moshagen, Thielsch, 2015) popisují, že pokud dojde k překonání hodnocení 4,5 bodu, jde o webové stránky, které participanti vnímají spíš pozitivně. V rámci vývoje webových stránek by mělo být cílem tuto hodnotu překonat a jedná se tedy o dostupný nástroj pro rychlé a dostupné zhodnocení stránek. Lze tedy konstatovat že v případě šablon Step a Waltz je tato podmínka splněna a zobrazované webové stránky jsou vnímány dostatečně pozitivně z hlediska všech sledovaných skupin hodnocení. Šablona Classic bohužel nevykazuje tak dobré skóre a bylo by na ní vhodné dále pracovat pro získání lepších výsledků v rámci hodnocení pomocí dotazníku VisAWI.





**Graf 4: Celkové hodnocení šablon (Zdroj: Vlastní)**

## 13 Shrnutí

V této kapitole byly shrnuty a vyhodnoceny poznatky získané z praktické části, jejichž výsledkem je vyhodnocení počátečních hypotéz.

Na počátku práce byly položeny tři nulové hypotézy na jejichž základě byly v kapitole 9.4 formulovány hypotézy alternativní. První hypotéza se zabývala tím, zda rozdílnost v zadání experimentu mezi skupinami respondentů A a B významně ovlivní délku prohlížení a počet fixací nad prezentovanými webovými stránkami. Na tomto základě došlo ke kvantitativnímu srovnání metrik mezi jednotlivými šablonami. Pro jednotlivé šablony byly zvoleny korespondující velikosti oblastí zájmu a odpovídající metriky. Dle metriky času trvání zobrazení stimulu nelze pro žádnou šablonu prokázat signifikantní rozdíly mezi zadáním pro jednotlivé skupiny. To potvrdily zjištěné p-hodnoty provedených t-testů. T-test pro šablonu Classic (p-hodnota 0,816), T-test šablony Step (p-hodnota 0,288) a T-test růžové šablony Waltz (p-hodnota 0,549). Potvrzení proběhlo i na základě provedených t-testů pro změřený počet fixací respondentů na jednotlivých šablonách mezi skupinami. Kdy t-testy zamítly výše zmíněnou hypotézu na základě p-hodnoty 0,609 šablony Classic, 0,729 pro šablonu Step a jako poslední p-hodnotou 0,667 šablony Waltz. Jak již bylo uvedeno, měření neprokázalo signifikantní rozdíl.

Druhou položenou otázkou pomocí hypotézy bylo rozdílné chování respondentů v souvislosti se zadaným úkolem nalézt vybraný produkt a pomocí kliknutí ho otevřít. Cíl druhé hypotézy byl, zda existuje rozdíl mezi skupinami v čase do první fixace, byl na základě provedených t-testů zamítnut. Některým respondentům s delším zadáním v některých případech dokonce stačil v průměru kratší čas pro první zafixování na cílový produkt než skupině se strohým zadáním.

Třetí hypotéza se netýkala přímo rychlosti prohlížení, ale zaměřovala se na reklamní banner, jestli upoutá dostatek pozornosti na jednotlivých stimulech mezi skupinami. Opět bylo využito statistického výpočtu pomocí t-testu, kdy bylo provedeno srovnání hodnot dle počtu fixací nad oblastí zájmu dané reklamy v rámci zobrazeného stimulu. Hypotéza nepotvrdila, že panuje určitý rozdíl mezi skupinami v počtu fixací na reklamu, neexistoval tedy signifikantní rozdíl.

Dotazníkovým průzkumem bylo provedeno zhodnocení vizuální estetiky vybraných šablon webových obchodů z nabídky společnosti Shoptet. Hodnocení bylo srovnáno mezi skupinami a následně i mezi samotnými šablonami. Mezi skupinami převažovalo nižší hodnocení u skupiny B, dá se tedy usuzovat, že rozdílné instrukce měly mírný dopad na přísnost hodnocení respondentů s detailnějšími instrukcemi. Srovnáním mezi jednotlivými šablonami a dodanými referenčními hodnotami, bylo zjištěno, že v kategorii e-commerce všechny šablony v celkovém hodnocení převyšují provedené referenční měření. Nejhůře dopadla šablona Classic, která ve dvou metrikách zaostávala za benchmarkem, ale díky lepším výsledkům v metrikách zpracování a jednoduchosti dokázala v celkovém hodnocení uspět lépe než referenční hodnocení. Vzhledem k viditelné univerzálnosti šablony je tento výsledek velmi dobrý a bylo by vhodné provést jen drobné úpravy pro získání lepšího skóre v barevnosti a zpracování. Zbylé dvě šablony, Step a Waltz, svým skóre významně převyšovali referenční hodnoty a zároveň překonali i doporučenou hodnotu 4,5. Tato hodnota je jakýmsi mezníkem v hodnocení a pro všechny hodnoty rovné nebo vyšší platí, že zkoumaná webová stránka je respondenty přijímána většinou veskrze pozitivně. Jedná se tedy o velmi dobrý výsledek a lze z těchto šablon získat inspiraci pro případné další úpravy ostatních nabízených šablon webových obchodů.

Na základě získaných dat byly formulovány odpovědi na všechny předem položené hypotézy a poskytly tak referenci, jak postupovat v dalších výzkumech user experience webového rozhraní v oblasti e-commerce.

## 14 Závěr

Tato diplomová práce představila metodu sledování pohybu očí zvanou eye tracking a v rámci provedeného výzkumu ukázala potenciál jejího využití pro potřeby marketingu a webové prezentace. V teoretické části bylo popsáno fungování oka a jeho fyziologie jako orgánu, se kterým technologie eye trackingu pracuje, dále byl představen historický vývoj metod sledování pohledu očí. Popisuje samotnou technologii a principy jejího fungování, zejména jak se kvantifikují a vizualizují získaná data. Dále byla také představena uživatelská zkušenost a její vlastnosti a hodnocení.

V praktické části došlo ke splnění předem zadaného cíle práce, kdy měli být zodpovězeny předem položené výzkumné otázky, které byly formulovány pomocí hypotéz. Provedený experiment byl navržen způsobem, aby mohlo dojít ke srovnání chování dvou skupin respondentů, kterým bylo prezentováno rozdílné zadání instrukcí. První skupina obdržela instrukce, kde jim bylo sděleno, že jim budou zobrazeny webové stránky internetových obchodů a oni budou mít za úkol splnit zadané úkoly. Druhá skupina respondentů obdržela stejné instrukce doplněné o informaci, že následně budou provádět hodnocení vzhledu, jinými slovy designu zobrazených stimulů v podobě internetových obchodů. Celkem respondenti plnili úkoly na třech vybraných šablonách e-shopů od společnosti Shoptet. První šablonou byla Classic, bílá šablona s modrým zvýrazněním, která se stylizací podobá velkým webovým nákupním portálům nabízejících široké spektrum zboží. Druhá šablona s názvem Step byla zaměřena na módu, čemuž odpovídalo i stylovější provedení s tlumenými a tmavými tóny barev. Poslední byla šablona Waltz zaměřená na sladké pečivo, jako jsou cupcakes, dorty atd. Tato šablona byla ve světlých pastelových barvách s jasnou převahou růžové.

Výsledky statistického zpracování dat neprokázaly signifikantní vliv v rozdílnosti instrukcí na chování jednotlivých skupin respondentů. Pro první ze zkoumaných nenulových hypotéz se nepotvrdilo, že by uživatelé s rozšířenými instrukcemi prováděli více nebo méně fixací, nebo strávili na stimulu delší či kratší časový úsek před splněním úkolu vyhledání produktu. Nepotvrdila se ani druhá

nenulová hypotéza, že by panoval rozdíl mezi skupinami v podobě doby trvání do první fixace na zadaný produkt, a tudíž že by se uživatelé ze druhé skupiny déle zdržovali na vrchní části stránky. Třetí nenulová hypotéza byla také zamítnuta, jelikož se nenaplnil předpoklad, že by si respondenti, s dodatečnými instrukcemi o hodnocení vzhledu stránky, prováděli rozdílný počet fixací na reklamním banneru ve vrchní části šablon.

V dotazníkovém průzkumu došlo k opětvnému potvrzení nízkého vlivu odlišných zadání na hodnocení skupin respondentů. Ovšem při srovnání výsledků hodnocení pro šablony za všechny respondenty, bylo prokázáno, že některé šablony zaujaly respondenty více. A dle změřených metrik převyšují všechny šablony referenční hodnoty v rámci své kategorie e-commerce.

Výsledky výzkumu tedy ukazují, že rozdílnost zadání a jejich větší specifikace nehraje ve stylu procházení webových stránek značnou roli a je tedy vhodné se více zaměřovat spíše na rozdílné stimuly na úkor odlišnostem v zadání a v instrukcích. Přínos v rozdílném zadání instrukcí je tedy pro marketingové rozhodování a tvorbu webových stránek zanedbatelný.

V souhrnu lze označit metodu eye tracking za nástroj, který poskytuje velmi přesnou zpětnou vazbu pro marketingový výzkum a user experience při srovnání zkoumaných skupin. Ovšem pro prováděný výzkum je rozhodně vhodnější volit pro testování mezi skupinami respondentů rozdílné zkoumané stimuly oproti odlišným instrukcím. Dotazníkový nástroj VisAWI je rozhodně zajímavým a cenným pomocníkem při hodnocení webových stránek. Jeho nenáročnost, rychlost vyhodnocení a uživatelská přívětivost jej činí snadno dostupným a použitelným doplňkem pro referenci při tvoření webových návrhů širokou škálou specialistů na tvorbu webových stránek a všech jejich iterací.

## Seznam literaturárních zdrojů

ANJITH, G., Image based Eye Gaze Tracking and its Applications. Indian Institute of Technology, Kharagpur. 2017.. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1907.04325>

BERGSTROM, J. R. a SCHALL, A. J. Eye tracking in user experience design. Burlington: Elsevier Science, 2014. ISBN 9780124081383.

BOJKO, A. Eye Tracking the User Experience: A practical Guide to Research. New York: Rosenfeld Media Brooklyn, 2013. ISBN 1-933820-10-1.

ČIHÁK, R. Anatomie. Třetí, upravené a doplněné vydání. Ilustroval Ivan HELEKAL, Jan KACVINSKÝ, Stanislav MACHÁČEK. Praha: Grada, 2016. ISBN 978-80-247-5636-3.

DUCHOWSKI, A. Eye Tracking Methodology: Theory and Practice. Springer-Verlag London Limited. 2007. ISBN 978-1-84628-608-7

DUCHOWSKI, A. Eye Tracking methodology – Theory and Practice. Springer International Publishing AG, 2017. ISBN 978-3-319-57881-1.

FARANELLO, S. *Practical UX Design*. Birmingham: Packt Publishing, 2016. ISBN 978-1-78588-089-6.

FARNSWORTH, B. 10 Most Used Eye Tracking Metrics and Terms. IMotions [online]. 2022 [cit. 2022-07-05]. Dostupné z: <https://imotions.com/blog/7-terms-metrics-eye-tracking/>

FARNSWORTH, B. How to Analyze and Interpret Heat Maps. IMotions: Blog [online]. 2019 [cit. 2022-07-09]. Dostupné z: <https://imotions.com/blog/analyze-heat-maps/>

GARRET, J. J. The Elements of User Experience: User Centered Design for the Web and Beyond, Second Edition. Pearson Education, 2011. ISBN 978-0-321-68368-7.

HOLMQVIST, K. a ANDERSSON, R. Eye tracking: A comprehensive guide to methods, paradigms and measures, Lund, Sweden: Lund Eye-Tracking Research Institute, 2017. ISBN 978-19-794-8489-3.

HOLMQVIST, K. B. Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures. 1st pub. in pbk. Oxford: Oxford University Press, 2015. ISBN 978-0-19-873859-6.

iMotions Platform. imotions.com [online]. 2022 [cit. 2022-04-20]. Dostupné z: <https://imotions.com/platform/>

MENTO, M. A. Different Kinds of Eye Tracking Devices. Bitbrain [online]. 2020 [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: <https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices>

MOSHAGEN, M. & THIELSCH, M. T. VisAWI Manual, Version 1.0. [online]. 2015 [cit. 2022-07-25]. Dostupné z: [https://visawi.uid.com/pdf/VisAWI\\_Manual\\_EN.pdf](https://visawi.uid.com/pdf/VisAWI_Manual_EN.pdf)

MOSHAGEN, M. & THIELSCH, M. T. Facets of visual aesthetics. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68 (10). s.689-709. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2010.05.006>

NAKANO, Y. I., CONATI, C., BADER, T., *Eye Gaze in Intelligent User Interfaces: Gaze-based Analyses, Models and Applications*, Springer-Verlag London. 2013. ISBN 878-1-4471-4783-1

NÁLEVKA, J.. Eye tracking v marketingu [online]. Hradec Králové, 2020 [cit. 2022-01-13]. Dostupné z: <https://theses.cz/id/q4roo3/STAG93973.pdf>. Bakalářská práce. Univerzita Hradec Králové, Fakulta informatiky a managementu.

POPELKA, S. *Hodnocení 3D vizualizací v GIS s využitím sledování pohybu očí*. Olomouc, Univerzita Palackého v Olomouci pro katedru geoinformatiky. Terranotitia, 2015. ISBN 978-80-244-4803-9.

SALAZAR, K. & Kaley, A. The New Ecommerce User Experience: Changes in Users' Expectations. Nielsen Norman Group [online]. 10.6.2018 [cit. 2022-07-04]. Dostupné z: <https://www.nngroup.com/articles/ecommerce-expectations/?lm=ecommerce-homepages-listing-pages>

Specification of Gaze Accuracy and Gaze Precision, Tobii X2-30 Eye Tracker. [online]. Tobii.com 2022 [cit. 2022-04-15]. Dostupné z: <https://www.tobii.com/siteassets/tobii-pro/technical-specifications/tobii-pro-x2-30-technical-specification.pdf?v=1.0>

SYNEK, S. a SKORKOVSKÁ Š. *Fyziologie oka a vidění. 2., dopl. a přeprac.* Praha: Grada, 2014. ISBN 978-80-247-3992-2.

ŠIKL, R. *Zrakové vnímání*. Praha: Psyché (Grada), 2012. ISBN 978-80-247-3029-5.

TICHINDELEAN, M., TICHINDELEAN, M. T., CETINA, I., ORZAN, G., A Comparative Eye Tracking Study of Usability – Towards Sustainable Web Design. *Sustainability*. 2021. 13(18):10415. <https://doi.org/10.3390/su131810415>

Tobii X2-30 Eye Tracker, User's Manual, tobii.com [online]. 2022 [cit. 2022-04-15]. Dostupné z: <https://www.tobii.com/siteassets/tobii-pro/user-manuals/tobii-pro-x2-30-eyetracker-user-manual.pdf?v=1.0.3>

TULLIS, T., ALBERT B. Measuring the User Experience, Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics. Elsevier Inc. 2013. ISBN 978-0-12-415781-1

What is eye tracking? *Tobii* [online]. [cit. 2020-03-10]. Dostupné z: <https://www.tobii.com/blog/what-is-eye-tracking/>



## Seznam obrázků

Obrázek 1: Oko (zdroj: Cornsweet. – Visual Perception, 1970).....	4
Obrázek 2: Statický eye tracker (Zdroj: <a href="https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices">https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices</a> ).....	8
Obrázek 3: VR s vestavěným eye trackerem (Zdroj: <a href="https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices">https://www.bitbrain.com/blog/eye-tracking-devices</a> ).....	9
Obrázek 4: Čočka s cívkou a elektromagnetický rám pro její měření pohybů (Zdroj: Duchowski, 2007) .....	12
Obrázek 5: Heatmapa (zdroj: <a href="https://imotions.com/blog/10-terms-metrics-eye-tracking/#heatmaps">https://imotions.com/blog/10-terms-metrics-eye-tracking/#heatmaps</a> ) .....	17
Obrázek 6: Gaze plot (zdroj: Bojko, 2013) .....	18
Obrázek 7: Bee swarm vizualizace (Zdroj: Bojko, 2013) .....	19
Obrázek 8: Prostředí SW iMotions 8.0 (Zdroj: Nálevka, 2020) .....	25
Obrázek 9: Přesnost měření v závislosti na vzdálenosti respondent (Zdroj: <a href="https://www.tobii.com/siteassets/tobii-pro/technical-specifications/tobii-pro-x2-30-technical-specification.pdf">https://www.tobii.com/siteassets/tobii-pro/technical-specifications/tobii-pro-x2-30-technical-specification.pdf</a> ) .....	26
Obrázek 10: Tobii eye tracker umístěný na monitoru (Zdroj: Vlastní).....	27
Obrázek 11: Shoptet.cz - sekce s nabídkou šablon (Zpracování: vlastní) .....	30
Obrázek 12: Referenční hodnoty dotazníku VisAWI (Zdroj: Moshagen, Thielsch, 2015).....	34
Obrázek 13: Laboratoř sledování pohybu očí, vlevo pracovní místo respondenta, vpravo pozice obsluhy (Zdroj: Vlastní).....	35
Obrázek 14: Nevyhovující polohy očí s instrukcemi pro správné usazení respondenta (Zdroj: Nálevka, 2020).....	35

Obrázek 15: Zobrazení pozic kalibračního bodu a znázornění trasy jeho pohybu (Zdroj: Nálevka, 2020) .....	36
Obrázek 16: Náhled šablony shoptet.cz - Classic (Zpracování: Vlastní) .....	38
Obrázek 17: Náhled šablony shoptet.cz - Step (Zpracování: Vlastní) .....	39
Obrázek 18: Náhled šablony shoptet.cz - Waltz (Zpracování: Vlastní) .....	40

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Věkové rozdělení participantů – agregované (Zpracování: vlastní) .....	28
Tabulka 2: Délka prohlížení stimulu – skupina A a B (Zdroj: Vlastní).....	42
Tabulka 3: T-test – délka prohlížení šablon – skupina A a B (Zdroj: vlastní).....	43
Tabulka 4: Počet fixací na stimulu – skupina A a B (Zdroj: Vlastní) .....	43
Tabulka 5: T-test – počet fixací na šablonách - skupina A a B (Zdroj: vlastní) .....	44
Tabulka 6: Čas do první fixace na AOI produktu – skupina A a B (Zdroj: vlastní) ...	45
Tabulka 7: T-test – TTFF cílového produktu – skupina A a B (Zdroj: vlastní).....	46
Tabulka 8: Počet fixací na reklamní banner – skupina A a B (Zdroj: vlastní) .....	47
Tabulka 9: T-test – počet fixací na banner – skupina A a B (Zdroj: vlastní).....	48
Tabulka 10: Hodnotící škála dotazníku VisAWI (Zdroj: Vlastní) .....	49
Tabulka 11: Průměry a sm. odchylky hodnot dotazníku (Zdroj: Vlastní) .....	54

## Seznam grafů

Graf 1: Rozdíl mezi skupinami – výsledné hodnoty pro šablonu Classic (Zpracování: Vlastní) .....	51
Graf 2: Rozdíl mezi skupinami – výsledné hodnoty pro šablonu Step (Zpracování: Vlastní) .....	52
Graf 3: Rozdíl mezi skupinami – výsledné hodnoty pro šablonu Waltz (Zpracování: Vlastní) .....	53
Graf 4: Celkové hodnocení šablon (Zdoj: Vlastní).....	56

## Zadání diplomové práce

<b>Autor:</b>	<b>Bc. Jan Nálevka</b>
Studium:	I2000089
Studijní program:	N0688A140001 Informační management
Studijní obor:	Informační management
<b>Název diplomové práce:</b>	<b>Eye tracking v marketingu</b>
Název diplomové práce AJ:	Eye tracking in marketing

### Cíl, metody, literatura, předpoklady:

#### Cíl práce:

Možnosti eye trackingu v rámci marketingu na webových stránkách. Teoretické popsání fungování metodiky. V praktické části bude popis analýzy a interpretace získaných dat ze samotného měření.

#### Osnova:

1. Úvod
2. Teoretická část - Eye tracking, metody měření
3. Praktická část - Měření, analýza, interpretace dat
4. Závěr

BOJKO, Aga. Eye Tracking the User Experience: A practical Guide to Research. New York: Rosenfeld Media Brooklyn, 2013. ISBN 1-933820-10-1.

Duchowski, Andrew T. Eye tracking methodology: theory and practice. Third edition Cham: Springer. 2017. ISBN 978-3-319-57881-1.

HOLMQVIST, Kenneth B. Eye tracking: a comprehensive guide to methods and measures. 1st pub. in pbk. Oxford: Oxford University Press, 2015. ISBN 978-0-19-873859-6.

Zadávací pracoviště: Katedra managementu,  
Fakulta informatiky a managementu

Vedoucí práce: prof. PhDr. Marek Franěk, CSc., Ph.D.

Datum zadání závěrečné práce: 9.9.2021