

20

Sambor Grucza
Monika Płużyczka
Paweł Soluch
(red.)

Widziane inaczej

Z polskich badań eyetrackingowych

Studi@ Naukowe
pod redakcją naukową Sambora Gruczy

IKL@

Wydawnictwo Naukowe
Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej
Uniwersytet Warszawski

Studi@ Naukowe 20

Komitety Redakcyjne

prof. Sambor Gruzca (przewodniczący)
dr Justyna Alnajjar, dr Anna Borowska, dr Monika Płużyczka

Rada Naukowa

prof. Tomasz Czarnecki (przewodniczący), prof. Silvia Bonacchi,
prof. Adam Elbanowski, prof. Elżbieta Jamrozik, prof. Ludmiła Łucewicz,
dr hab. Magdalena Olpińska-Szkielko, prof. Małgorzata Semczuk-Jurska,
dr hab. Małgorzata Świdorska, prof. Anna Tylusińska-Kowalska,
prof. Ewa Wolnicz-Pawłowska, prof. Aleksander Wirpsza

IKL@

Wydawnictwo Naukowe
Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej
Uniwersytet Warszawski

Warszawa 2014

Sambor Grucza
Monika Płużyczka
Paweł Soluch
(red.)

Widziane inaczej

Z polskich badań eyetrackingowych

IKL@

Wydawnictwo Naukowe
Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej
Uniwersytet Warszawski

Warszawa 2014

Komitet redakcyjny

prof. Sambor Grucza, dr Justyna Alnajjar,
dr Anna Borowska, dr Monika Płużyczka

Skład i redakcja techniczna

mgr Agnieszka Kaleta

Projekt okładki

BMA Studio

e-mail: biuro@bmastudio.pl

www.bmastudio.pl

Założyciel serii

prof. dr hab. Sambor Grucza

ISSN 2299-9310

ISBN 978-83-64020-19-3

Wydanie pierwsze

Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za zawartość merytoryczną oraz stronę językową publikacji.



Publikacja *Widziane inaczej* jest dostępna na licencji Creative Commons. Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska. Pewne prawa zastrzeżone na rzecz autora. Zezwala się na wykorzystanie publikacji zgodnie z licencją–pod warunkiem zachowania niniejszej informacji licencyjnej oraz wskazania autora jako właściciela praw do tekstu.

Treść licencji jest dostępna na stronie: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/pl/>

Adres redakcji

Studi@ Naukowe

Instytut Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej

ul. Szturmowa 4, 02–678 Warszawa

tel. (+48 22) 55 34 253 / 248

e-mail: sn.ikla@uw.edu.pl

www.sn.ikla.uw.edu.pl

Spis treści

Wstęp	5
Eyetracking – teoria, praktyka, zastosowanie. II Polska Konferencja Eyetrackingowa – Agnieszka Kaleta	6
Dokładność pomiaru kierunku patrzenia – Radosław Mantiuk, Bartosz Bazyluk	9
Architektura bankowych witryn internetowych a percepcja i retencja informacji – Anna Kudłaj, Joanna Nowakowska, Marlena Smolak, Monika Zając, Sambor Grucza	19
Latencja sakad w warunkach stałego i zróżnicowanego poziomu trudności zadania detekcji zmian – Agnieszka Fudali-Czyż	68
Wpływ słuchania opisu katalogowego dzieła malarskiego na skaning wzrokowy obrazu – Bibiana Bałaj, Magdalena Szubielska	77
Efektywność kognitywna zawodów wyspecjalizowanych na przykładzie notariuszy. Studium z wykorzystaniem eyetrackingu – Mariusz Golecki, Marcin Romanowicz Paweł Soluch	91
Rozszerzenie zakresu interakcji z grą komputerową z wykorzystaniem danych okولوجraficznych – Bartosz Bazyluk, Radosław Mantiuk	121
Autorzy	136

Wstęp

W roku 2012, z inicjatywy Pawła Solucha, Prezesa Neuro Device Group, oraz prof. Piotra Francuza, Kierownika Katedry Psychologii Eksperymentalnej (KUL), została zorganizowana w Lublinie, w murach Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego, pierwsza ogólnopolska konferencja poświęcona badaniom eyetrackingowym. Celem tej konferencji była próba sprawdzenia, jakim zainteresowaniem wśród polskich naukowców będzie się cieszyć ponaddziedzinowa platforma wymiany doświadczeń eyetrackingowych. Dziś można powiedzieć już, że datę tę trzeba uznać za początek zorganizowanej wymiany doświadczeń polskich badaczy podejmujących naukowe wyzwania eyetrackingowe.

W dniach 28–29 listopada 2013 roku na Uniwersytecie Warszawskim, odbyła się II Polska Konferencja Eyetrackingowa, zorganizowana przez prof. Sambora Gruczę, dr Monikę Płużyczkę i Pawła Solucha. W bieżącym roku, 2014, planowana jest już III Polska Konferencja Eyetrackingowa. Wcześniej, w dniach 26–27 września, odbędzie się na Uniwersytecie Warszawskim pierwsza międzynarodowa konferencja „International Conference on Eyetracking and Applied Linguistics” pt. „Can these eyes lie?”, przygotowywana przez piszących te słowa wspólnie z partnerami z Uniwersytetu im J. Gutenberga w Moguncji¹. Organizacja kolejnych konferencji eyetrackingowych, coraz prężniejsza działalność naukowa laboratoriów eyetrackingowych², rosnąca liczba krajowych i zagranicznych publikacji poświęconych badaniom eyetrackingowym świadczą o tym, że polskie badania eyetrackingowe obejmują coraz to nowsze obszary poznania naukowego i że rozwijają się coraz prężniej.

I właśnie pozytywny rozwój polskich badań eyetrackingowych, którego wyrazem było niezwykle duże zainteresowanie II Polską Konferencją Eyetrackingową oraz bardzo ożywione dyskusje w trakcie jej obrad, przyczyniły się do powstania niniejszego tomu. Nie jest to jednak tom stanowiący wyłącznie pokłosie tej konferencji³. Prezentowane artykuły, jeżeli nawet ich tytuły są zbieżne z tytułami wystąpień konferencyjnych, są tekstami znacznie rozwiniętymi i uzupełnionymi. Nie wszystkie teksty wystąpień zostały też zgłoszone do druku. Niektóre z publikowanych poniżej artykułów zostały nadesłane na zamówienie redaktorów niniejszego tomu.

Nie jest to tom obejmujący cały zakres badań eyetrackingowych prowadzonych w jednostkach badawczych w Polsce. Takiego celu nie stawiali sobie także jego redaktorzy. Cel ten był znacznie skromniejszy: chcieliśmy podjąć próbę stworzenia płaszczyzny publikacyjnej, będącej pewnego rodzaju uzupełnieniem płaszczyzny konferencyjnej polskiego eyetrackingu.

*Sambor Grucza
Monika Płużyczka
Paweł Soluch*

¹ <http://iceal.uni-mainz.de>

² Np. www.lelo.uw.edu.pl, <http://avt.ils.uw.edu.pl>, www.icaacs.swps.edu.pl/icaacs, www.kul.pl/laboratorium-hd,12774.html, <http://neuroergonomics.ips.uj.edu.pl/dept/eye-tracking-lab>.

³ Obszerne sprawozdanie z konferencji prezentuje pierwszy tekst tomu.

Eyetracking – teoria, praktyka, zastosowanie

II Polska Konferencja Eyetrackingowa

Agnieszka Kaleta
(*Uniwersytet Warszawski*)

Eye Tracking – theory, practice, application

This report summarizes the proceedings and discussions of the 2nd Eyetracking Conference held at the University of Warsaw in November 2013. The conference was organized by the Institute of Anthropocentric Linguistics and Culturology in tandem with Neuro Device Group, under the honorary patronage of the President of the University of Warsaw, Professor Marcin Pałys. The two-day conference gathered around 120 scientists interested in a diverse set of eyetracking issues.

W dniach 28–29 listopada 2013 roku, w gmachu Wydziału Lingwistyki Stosowanej Uniwersytetu Warszawskiego przy ul. Dobrej 55, odbyła się II Polska Konferencja Eyetrackingowa pt. *Eyetracking – teoria, praktyka, zastosowanie*. Organizatorem Konferencji był Instytut Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Wydziału Lingwistyki Stosowanej oraz firma NeuroDevice⁴. Patronat honorowy nad konferencją objął Jego Magnificencja Rektor Uniwersytetu Warszawskiego Prof. Marcin Pałys. Zainteresowanie, jakie wzbudziła I Polska Konferencja Eyetrackingowa⁵, spowodowało, że program obrad został rozszerzony do dwóch dni, w trakcie których wygłoszonych zostało 19 referatów w całości poświęconych wynikom najnowszych badań eyetrackingowych. W konferencji wzięło udział ponad 130 naukowców z krajowych ośrodków badawczych, w przeważającej mierze akademickich.

Pierwszego dnia, w trakcie trzech sesji, odbyło się 11 wystąpień, z których każde opatrzone zostało prezentacją multimedialną. Pierwszą sesję otworzył prof. Piotr Francuz (KUL) (*Obraz malarski, jako przedmiot badań okulograficznych*), przedstawiając wyniki swoich badań, dotyczących percepcji dzieła malarskiego przy pomocy eyetrackingu. Następnie Agata Kopacz (OPI) (z zespołem: Krzysztof Krejtz, Cezary Biele – *Emocje a uwaga wzrokowa – wpływ afektu na percepcję sztuki*) omówiła wyniki wspólnego projektu, który miał udzielić odpowiedzi na pytanie: jaki jest wpływ emocji na percepcję sztuki? Z kolei Bibiana Bałaj (KUL) (z zespołem: Magdalena Szubielska, Michał Eryk Południok – *Wpływ słuchania opisu katalogowego dzieła malarskiego na skaning wzrokowy obrazu*) przedstawiła efekty

⁴ Neuro Device Group działa na rynku od 2008 roku. Jako pierwsza i nadal jedyna firma w Polsce zajmuje się projektowaniem, budową i wyposażeniem laboratoriów badawczych z zakresu badań czynnościowych układu nerwowego, źródło: www.neurodevice.pl.

⁵ 30 listopada 2012 r., I Polska Konferencja Eyetrackingowa pt. *Eyetracking w badaniach społecznych i humanistycznych. Teoria – metoda – aplikacja*. Organizatorzy: Katedra Psychologii Eksperymentalnej – Katolicki Uniwersytet Lubelski oraz firma NeuroDevice.

eksperymentu, celem którego było rejestrowanie danych okołoruchowych w trakcie oglądania dzieł malarskich i w zależności od słuchanego opisu katalogowego. Ostatnią prelekcję w tej sesji zaprezentował Jerzy Wojciechowski (UW) (z zespołem: Maciej Stolarski, Joanna Rudzińska-Wojciechowska, Mateusz Żabski – *Inteligencja emocjonalna a sposób percepcji ekspresji mimicznych twarzy*). Przeprowadzone badanie miało sprawdzić, czy różnice w poziomie inteligencji emocjonalnej ludzi mają wpływ na postrzeganie wyrazów emocjonalnych twarzy.

Tematy wystąpień pierwszej części konferencji wywołały interesującą dyskusję, po zakończeniu której uczestnicy udali się na przerwę obiadową. W jej trakcie można było wziąć udział w ciekawym projekcie badawczym z użyciem stacjonarnych eyetrackerów, którego celem była analiza ruchów gałek ocznych podczas skanowania wzrokowego. Wśród osób biorących udział w badaniu zostały rozlosowane nagrody książkowe.

Prezentacje w popołudniowej części obrad dotyczyły różnych aspektów badań okulograficznych. Agnieszka Szarkowska (UW) (z zespołem: Izabela Krejtz, Maria Łożyńska, Łukasz Dutka – *Okulograficzne badanie procesu czytania wyrazów leksykalnych i gramatycznych w polskich napisach filmowych*) zaprezentowała wyniki badania dotyczącego percepcji polskich napisów filmowych. Następnie Agnieszka Lijewska (UAM) (z zespołem: Magdalena Żołądziejewska, Tomasz Soluch) omówiła przeprowadzony przez zespół projekt badawczy zatytułowany: *Rozumienie mowy przez osoby trójjęzyczne – analiza okulograficzna współaktywacji języków*. W ostatnim wystąpieniu, przed podsumowującą panel dyskusją, Agnieszka Fudali-Czyż (KUL) przedstawiła wyniki badania dotyczącego *Wpływu poziomu trudności zadania percepcyjnego na latencję sakad*. Panel dyskusyjny podsumowujący zaprezentowane wyniki badań skłonił uczestników do kolejnej wymiany ciekawych poglądów i spostrzeżeń, które kontynuowane były jeszcze w trakcie przerwy kawowej.

Ostatnią część obrad tego dnia rozpoczęła prezentacja Pawła Holasa (WUM) (z zespołem: Maxymilian Bielecki, Andrzej Wichrowski, Izabela Krejtz – *Testowanie hipotezy upośledzonej kontroli uwagi w fobii społecznej. Badanie eye-trackingowe z użyciem zadania emocjonalnych sakad*), w której omówił rezultaty badania przeprowadzonego u pacjentów zdrowych i pacjentów z fobią społeczną. Następnie Michał Niezgoda (ITD) (z zespołem: Mikołaj Kruszewski, Adam Tarnowski – *Wpływ obciążenia poznawczego na ruchy oka kierowców podczas jazdy w symulowanych warunkach drogowych*) zreferował wyniki eksperymentu dotyczącego prowadzenia samochodu w warunkach symulacji drogowej. Osoba badana miała za zadanie wykonać określone polecenia polegające na odtwarzaniu sekwencji cyfr. W ostatniej prezentacji tego dnia Ewa Domaradzka (z zespołem: Maksymilian Bielecki, Grzegorz Sędek) omówiła – w odniesieniu do istniejącej literatury – wyniki projektu zatytułowanego *Dane okulograficzne i psychofizjologiczne w badaniach bodźców afektywnych oraz badaniach postaw*. Dyskusja podsumowująca ostatnie referaty zakończyła pierwszy dzień obrad.

Podczas drugiego dnia konferencji odbyło się 7 prezentacji. Pierwsze wystąpienie, otwierające kolejny dzień obrad, wygłosił Krzysztof Krejtz (OPI) (*Inaczej niż w rajcu. Procesy uwagi wzrokowej w edukacji multimedialnej*). Prelegent badał, jaki

wpływ na poznawcze procesy przetwarzania informacji w trakcie uczenia się ma forma prezentacji multimedialnej. Następnie Mariusz Golecki (UŁ) (z zespołem: Marcin Romanowicz, Paweł Soluch – *Efektywność kognitywna zawodów wyspecjalizowanych na przykładzie notariuszy. Studium z wykorzystaniem eyetrackingu*) próbował odpowiedzieć na pytanie: czy notariusze wypracowali specyficzne odruchy w przetwarzaniu danych wzrokowych z odpisu księgi wieczystej? W dalszej sesji Anna Kudłaj (UW) (z zespołem: Joanna Nowakowska, Marlena Smolak, Monika Zając, Sambor Grucza – *Architektura bankowych witryn internetowych a percepcja i retencja informacji*) zaprezentowała wyniki badania przeprowadzonego wśród studentów Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej WLS UW, w którym porównano różnice w wyszukiwaniu informacji na stronach internetowych trzech banków. Natomiast Bartosz Muczyński i Maciej Gucma (AM Szczecin) (*Wykorzystanie technik okulograficznych w badaniach mostka nawigacyjnego*) przedstawili badanie przeprowadzone za pomocą przenośnego eyetrackera na dwóch symulatorach mostków nawigacyjnych, które dowiodło, że zastosowanie technik eyetrackingowych może poprawić: ergonomię mostka, interfejsów urządzeń nawigacyjnych, analizy metod doboru danych oraz udoskonalić proces szkolenia. Po tej części prezentacji uczestnicy konferencji ponownie mogli zadawać prelegentom pytania, wymieniać uwagi i spostrzeżenia dotyczące interesujących ich zagadnień.

Po przerwie, obrady konferencji wznowiło wystąpienie Izabeli Krejtz (SWPS) (z zespołem: Krzysztof Krejtz, Paweł Holas, Jon Nezelek, Marzena Rusanowska – *Żrennica prawdę ci powie – wykorzystanie pupilometrii w badaniach poznawczych*), w którym prelegentka omówiła korelację pomiędzy zmianą wielkości źrenicy oka a obciążeniem poznawczym. Następnie Jacek Trybuczyk i Michał Rawlik (UJ) (*Automatyzacja analizy danych w eksperymentach okulograficznych*) na podstawie przeprowadzonych badań zaprezentowali, jak dopasowany do danego eksperymentu program metody kalibracji i analizy danych, ułatwia i zasadniczo obniża nakład pracy osobom przeprowadzającym badanie. Z kolei Paweł Kasprowski (PŚ) (*Ruch oka a identyfikacja biometryczna*) w swoim wystąpieniu poruszył możliwości identyfikacji osób na podstawie ruchu oka i zaprezentował aktualny stan badań oraz ewentualne drogi rozwoju. W ostatnim wystąpieniu Marcin Romanowicz (UW) (*Czy oczy mogą być „oknem” na poznanie językowe? O paradygmacie okulograficznym w psycholingwistyce*) omówił rozwój badań eyetrackingowych w psycholingwistyce. Panel dyskusyjny podsumował wystąpienia ostatniej sesji. Tuż po nim, spośród osób które pierwszego dnia konferencji wzięły udział w badaniu eyetrackingowym, rozłożono nagrody książkowe.

Podsumowując przebieg dwudniowego spotkania można bez wahania stwierdzić, że prezentowane na konferencji wyniki badań pokazują, że eyetracking rozwija się w polskim krajobrazie akademickim niezwykle dynamicznie i wypełnia coraz nowsze obszary zastosowań.

Dokładność pomiaru kierunku patrzenia

Radosław Mantiuk, Bartosz Bazyluk

(Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Gaze tracking accuracy

Eye-tracking is a promising technology, which is often used in academic works. However, researchers are not always aware of its limitations. The main drawback of the contemporary eye-trackers is their limited accuracy, which significantly affects results of the gaze-dependent experiments. In this work we perform a subjective experiment measuring the accuracy of two remote eye-trackers: a commercial corneal reflection-based device mounted under a display and a head-mounted low-cost pupil-based device of our own construction. During the experiment, various conditions are taken into consideration including viewing angle, robustness, etc. The results indicate that eye-tracker accuracy is observer-dependent and measured gaze directions exhibit a large variance. We argue that reliable measurement of the eye-tracker accuracy has crucial influence on results achieved by any gaze-dependent computer system.

Wprowadzenie

Eyetracker, lub stosując polskie nazewnictwo – okulograf, jest urządzeniem do rejestracji kierunku patrzenia człowieka (zob. Duchowski 2007, Holmqvist i in. 2011). Określa on chwilowe położenie środka źrenicy, a oprogramowanie skojarzone z eyetrackerem na podstawie tych pomiarów szacuje kierunek patrzenia i/lub punkt fiksacji.

Jakość eyetrackera kwantyfikowana jest jego dokładnością (ang. accuracy), precyzją (ang. precision) oraz powtarzalnością pomiarów (ang. robustness) (zob. Tobii 2011). Dokładność to średnia różnica kątowa pomiędzy referencyjnym kierunkiem patrzenia i kierunkiem wyznaczonym przez eyetracker (zob. Holmqvist i in. 2011), przy czym za referencyjny kierunek patrzenia uznaje się kierunek od oka do punktu, na który fizycznie patrzy obserwator. Precyzja to zdolność do rejestracji tego samego kierunku patrzenia podczas obserwacji danego punktu referencyjnego (zob. Holmqvist i in. 2011). Precyzja będzie wysoka pomimo znacznego błędu dokładności, jeżeli eyetracker będzie cały czas rejestrował ten sam kierunek patrzenia, pomimo że jest on niezgodny z kierunkiem referencyjnym. Ważnym wskaźnikiem jakości eyetrackera jest prawidłowa praca dla różnych osób wyrażana powtarzalnością pomiarów (zob. Tobii 2011). Zauważono dużą wariancję dokładności i precyzji pomiaru wśród ludzi, wynikającą z różnic w budowie ich oczu oraz indywidualnych predyspozycji psychofizycznych (zob. Tobii 2011).

Eyetracker jest urządzeniem, które z uwagi na ograniczenia technologiczne nie jest w stanie zmierzyć kierunku patrzenia z idealną dokładnością. Na jakość pomiarów wpływają takie czynniki, jak rozdzielczość czy szybkość kamery. Do wyznaczenia kierunku patrzenia wykorzystane są uproszczone modele, które np. nie

uwzględniają niejednorodności krzywizny oka. W eyetrackingu stosowane są przybliżone algorytmy obliczające fiksację (zob. Salvucci i Goldberg 2000). Człowiek, obserwując scenę, przemieszcza wzrok "omiatając" nim obiekty. Potrafi jednak świadomie obserwować konkretny punkt na obiekcie. Znamy tylko przybliżone modele tego procesu odbiegające od rzeczywistego zachowania aparatu widzenia człowieka (zob. Morimoto i Mimica 2005). Działanie tych modeli jest w wielu przypadkach nieskuteczne i zmniejsza praktyczną dokładność eyetrackerów.

W artykule prezentowana jest analiza dokładności działania dwóch odmiennych eyetrackerów: profesjonalnego urządzenia RED250 firmy SensoMotoric Instruments oraz ekonomicznego eyetrackera Do-It-Yourself (DIY) zbudowanego w naszym laboratorium (zob. Mantiuk i in. 2012). Korzystając z zaleceń na temat testowania eyetrackerów opisanych przez firmę TOBII (zob. Tobii 2011), przeprowadziliśmy eksperymenty oceniające praktyczną dokładność wspomnianych urządzeń. W pracy przedstawiona jest analiza uzyskanych wyników oceniająca kowariancję błędów eyetrackerów oraz statystyczną istotność czynników wpływających na wielkość błędu.

W pierwszym rozdziale omawiamy czynniki wpływające na dokładność eyetrackerów, koncentrując się na elementach technologicznych. Drugi rozdział poświęcony został na przedstawienie zastosowanej metryki błędu dokładności oraz opisanie przeprowadzonego eksperymentu. W rozdziale trzecim analizujemy uzyskane rezultaty pomiarów. Artykuł zakończony jest podsumowaniem wskazującym na praktyczne problemy z dokładnością eyetrackerów.

1. Czynniki wpływające na dokładność eyetrackerów

Działanie popularnych wideo eyetrackerów polega na rejestracji obrazu oka za pomocą kamery pracującej w podczerwieni. Na zdjęciu oka wykrywane jest położenie środka źrenicy oraz położenie rozbłysku na rogówce utworzonego przez dodatkowe źródło światła umieszczone w pobliżu kamery. Odległość pomiędzy tymi dwoma punktami mapowana jest na kierunek patrzenia wyrażony w wartościach kątowych bądź w pikselach określających położenie punktu fiksacji na obserwowanym ekranie. Parametry mapowania wyznaczane są w procesie kalibracji, podczas którego obserwator proszony jest o obserwację punktów referencyjnych o znanym położeniu. W ten sposób można określić parametry transformacji z układu związanego z obrazem kamery do układu definiującego płaszczyznę ekranu.

Podstawowym elementem wpływającym na dokładność eyetrackera jest charakterystyka wykorzystanej w nim kamery. Ważna jest rozdzielczość kamery, ponieważ wpływa ona na dokładność określenia środka źrenicy i odbicia na rogówce. Szczególnie w przypadku eyetrackerów montowanych w dużej odległości od oka, dla których obraz oka zajmuje niewielki obszar na zdjęciu z kamery, jej rozdzielczość powinna być wystarczająca. Istotnym czynnikiem jest szybkość kamery wyrażona liczbą rejestrowanych klatek na sekundę. Oko człowieka wykonuje bardzo szybkie ruchy sakadyczne trwające często tylko 10 ms. Rejestracja takich ruchów wymaga więc kamery o częstotliwości próbkowania równej 100 Hz. Kamera powinna cechować się małym szumem, ponieważ ma on wpływ na skuteczność działania algo-

rytmów analizujących obraz i wykrywających położenie źrenicy. Z kolei wielkość szumu jest zależna od czułości sensora kamery na promieniowanie podczerwone.

Istotnym czynnikiem wpływającym na dokładność eyetrackera jest kalibracja, w szczególności sposób w jaki oprogramowanie eyetrackera radzi sobie z szumem pojawiającym się podczas tego procesu. Obserwacja punktu referencyjnego wiąże się z małymi ruchami oka i “skanowaniem” wzrokiem okolic tego punktu. Prawidłowe wyznaczenie współczynników kalibracji będzie możliwe tylko w przypadku uzyskania rozkładu normalnego położenia punktów patrzenia wokół punktu referencyjnego, a więc właściwego odfiltrowania błędnych pomiarów.

Ruchy głową w czasie rejestracji kierunku patrzenia powodują rozkalibrowanie eyetrackera. Urządzenia wykrywające położenie odbicia rogówkowego dopuszczają co prawda niewielkie ruchy głową, jednak nawet w ich przypadku na skutek sumowania się błędów pojawia się dryf pogarszający dokładność eyetrackera.

Zasadniczym czynnikiem wpływającym na dokładność eyetrackerów jest stosowanie uproszczonych modeli wyznaczania fiksacji. W oprogramowaniu eyetrackerów wykorzystywane są algorytmy oparte na zbieżności położenia punktów patrzenia (ang. dispersion threshold identification), zbieżności prędkości ruchu tych punktów (ang. velocity threshold identification) lub połączeniu tych dwóch metod. Znacznie lepszą dokładność uzyskuje się dzięki zastosowaniu technik wskazujących na obszary bądź punkty o największym prawdopodobieństwie fiksacji (patrz Mantiuk i in. 2013). Analiza poprawności działania algorytmów fiksacji leży poza zakresem tej pracy, w której uwaga skoncentrowana zostanie na fizycznych cechach eyetrackerów decydujących o ich dokładności.

2. Pomiar dokładności

W ramach projektu wykonany został pomiar dokładności dwóch różnych eyetrackerów. Ocenę oparto na zaproponowanej metryce dokładności oraz standardowej procedurze pomiarowej.

2.1. Metryka dokładności

Dokładność eyetrackera można zdefiniować jako wielkość kąta pomiędzy wektorami od oka do punktu zarejestrowanego przez eyetracker i od oka do referencyjnego punktu, na który patrzy obserwator (zob. Holmqvist i in. 2011). Oczywiście większy kąt oznacza mniejszą dokładność eyetrackera. Wspomniany kąt obliczany jest z uwzględnieniem fizycznych wymiarów monitora, jego rozdzielczości oraz fizycznej odległości obserwacji. Błąd dokładności *err* można wyrazić zależnością:

$$err = \arccos(\overline{v_{gp}} \cdot \overline{v_{tp}}),$$

$$\overline{v_{gp}} = \left(\frac{(x_c - x_{gp}) \cdot width}{x_{res}}, \frac{(y_c - y_{gp}) \cdot height}{y_{res}}, hs \right),$$

$$\overline{v_{tp}} = \left(\frac{(x_c - x_{tp}) \cdot width}{x_{res}}, \frac{(y_c - y_{tp}) \cdot height}{y_{res}}, hs \right),$$

gdzie hs to odległość od płaszczyzny oczu obserwatora do płaszczyzny ekranu wyświetlacza, (X_c, Y_c) to położenie środka ekranu wyrażone w pikselach, (X_{gp}, Y_{gp}) położenie punktu patrzenia zarejestrowanego przez eyetracker (w pikselach), (X_{tp}, Y_{tp}) położenie punktu referencyjnego (w pikselach) oraz (X_{res}, Y_{res}) to liczba pikseli w poziomie i pionie. $width$ i $height$ to odpowiednio szerokość i wysokość ekranu wyrażona w tych samych fizycznych jednostkach co hs . Przed obliczeniem iloczynu skalarnego, wektory $\overline{V_{gp}}, \overline{V_{tp}}$ powinny zostać znormalizowane poprzez podzielenie przez ich długość.

Przedstawiona metryka dokładności eyetrackera różnicuje błąd w zależności od wartości kąta patrzenia, tzn. dla dużych kątów wartość kątowa błędu może być mniejsza, pomimo że fizyczna odległość pomiędzy punktem zarejestrowanym przez eyetracker i punktem referencyjnym jest większa niż dla obszarów w okolicach środka ekranu.

2.2. Aparatura pomiarowa

W eksperymentach zmierzono dokładność eyetrackera RED250 pracującego pod kontrolą oprogramowania SMI iViewX (wersja 2.5). RED250 zamontowany jest w podstawie 22-calowego monitora Dell E2210 o wymiarach 47.5x30 cm aktywnego obszaru ekranu i rozdzielczości 1680x1050 pikseli. Ten sam wyświetlacz użyty został do pomiaru dokładności eyetrackera DIY. DIY pracuje pod kontrolą oprogramowania ITU Gaze Tracker opracowanego na Uniwersytecie w Kopenhadze (zob. Mantiuk i in. 2012). Dla potrzeb testowania dokładności napisane zostało oprogramowanie generujące i wyświetlające bodźce graficzne (punkty referencyjne) oraz rejestrujące dane otrzymywane z oprogramowania eyetrackerów. Oprogramowanie napisano w środowisku Matlab z wykorzystaniem pakietu Psychtoolbox. Komunikuje się ono z eyetrackerami poprzez autorskie drivery.

Testy dokładności przeprowadzone zostały w laboratorium z przyciemnionymi oknami. Eyetracker DIY wymaga stabilizacji głowy, dlatego konieczne było użycie podpórki pod brodę. Wspomniana podpórka umożliwiła również zachowanie stałej odległości oczu obserwatora od ekranu wyświetlacza. W naszym przypadku było to 65 cm.

2.3. Bodziec oraz procedura pomiarowa

Sesja eksperymentu rozpoczynała się od 9-punktowej kalibracji eyetrackerów (RED250 lub DIY) kontrolowanej odpowiednio przez oprogramowanie iViewX lub

ITU Gaze Tracker. W obu przypadkach procedura ta trwała około 20 sekund i polegała na obserwacji markerów pojawiających się w różnych punktach na ekranie. Na podstawie zgromadzonych danych oprogramowanie eyetrackerów obliczało współczynniki wielomianu mapującego położenie środka źrenicy wyrażone w układzie kamery na położenie punktu patrzenia na ekranie wyrażone w pikselach (zob. Morimoto i Mimica 2005). W eksperymencie proces kalibracji w całości oparty został na natywnym oprogramowaniu eyetrackerów.

W czasie walidacji obserwator proszony był o uważną obserwację markera płynnie przemieszczającego się pomiędzy 25 położeniami referencyjnymi (patrz Rys. 2). W każdym z tych położen marker zatrzymywany był na dwie sekundy i płynnie pomniejszany, aby dodatkowo skoncentrować uwagę obserwatora na jego środku. W czasie obserwacji eyetracker gromadził dane o kierunku patrzenia wyrażone we współrzędnych ekranu (w pikselach). Do analizy rezultatów wykorzystane były dane zarejestrowane po 800 ms od momentu zatrzymania markera w danym położeniu referencyjnym. Odfiltrowano również dane gromadzone przez ostatnie 200 ms unikając w ten sposób błędów wynikających z przenoszenia wzroku na następny spodziewany punkt referencyjny. Powyższe zabiegi miały na celu ograniczenie analizy do tych danych, które odpowiadają fiksacji wzroku na bieżącym punkcie referencyjnym.

2.4. Uczestnicy eksperymentu

W eksperymentach wzięło udział siedmiu obserwatorów w wieku od 22 do 42 lat (średni wiek 33 lata, trzy kobiety i czterech mężczyzn). Wszyscy uczestnicy eksperymentu mieli prawidłową lub skorygowaną do prawidłowej ostrość widzenia. Każdy obserwator powtórzył pomiar po dziesięć razy dla obu eyetrackerów. Odbywało się to na przestrzeni 15 dni dla RED250 i 5 dni dla DIY. Obserwatorzy wiedzieli, że testowana jest dokładność eyetrackerów, ale nie znali szczegółów procedury pomiarowej.

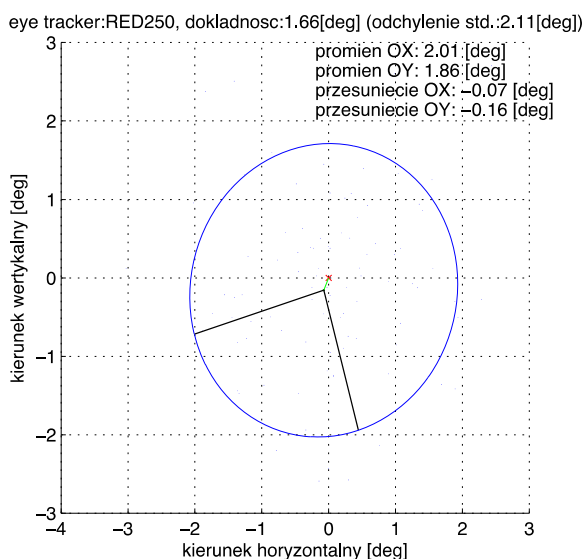
3. Analiza rezultatów

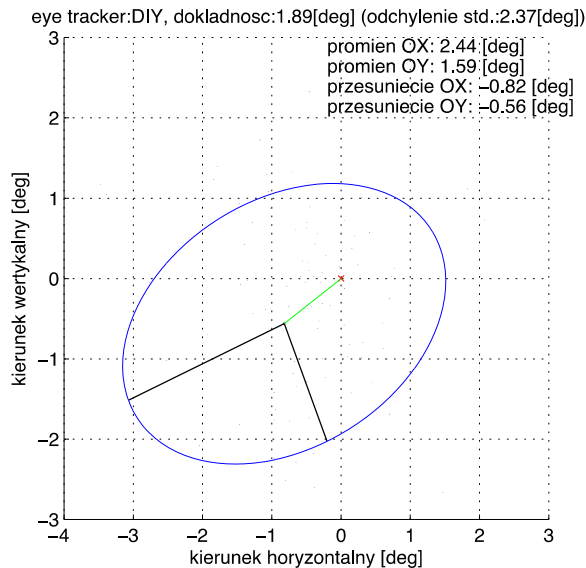
Celem eksperymentów był pomiar dokładności eyetrackerów RED250 oraz DIY. Uzyskane dane o rejestrowanych punktach patrzenia zamienione zostały na miarę kątową za pomocą zależności opisanych w Rozdz. 2.1. Dzięki temu wszystkie wyniki prezentowane w tym rozdziale wyrażone są w uniwersalnej jednostce niezależnej od parametrów monitorów.

W czasie eksperymentów zarejestrowanych zostało ponad 200 tys. punktów patrzenia dla każdego z eyetrackerów. Po uśrednieniu wyników dla wszystkich obserwatorów i powtórzeń oraz różnych położen punktu referencyjnego, uzyskane wyniki powinny mieć rozkład zbliżony do rozkładu normalnego. Wykresy prezentowane na Rys. 1 wskazują jednak na znaczne odchylenia od tego rozkładu. Jest to szczególnie widoczne dla eyetrackera DIY (dolny wykres). Średnie zmierzone położenie punktu patrzenia jest w tym wypadku oddalone o 2.44 stopnia w poziomie i 1.59 stopnia w pionie. Taki wynik wskazuje na występowanie błędu systematycznego w pomia-

rach. Najprawdopodobniej został on spowodowany ruchami głowy obserwatorów w czasie rejestracji punktów patrzenia. W przypadku eyetrackera DIY nawet użycie podpórki pod głowę nie gwarantuje prawidłowej pracy. Znacznie lepszy wynik uzyskano dla eyetrackera RED250. W tym przypadku przesunięcie (0.07 stopnia w poziomie i 0.16 stopnia w pionie) mieści się w zakresie tolerancji błędu. Elipsa rozkładu kowariancji ma również pożądaną kształt zbliżony do okręgu. W przypadku DIY elipsa jest silnie zniekształcona co wskazuje na kierunkowość błędu (preferowanie przez eyetracker odchylenia błędu w jednym kierunku). W obu przypadkach zmierzono znaczące odchylenie standardowe rozkładu punktów patrzenia (2.11 stopnia dla RED250 i 2.37 stopnia dla DIY). Taki wynik wskazuje na duże wahania dokładności zależne od sesji eksperymentalnej. Średnia dokładność dla wszystkich pomiarów wyniosła 1.66 stopnia dla RED250 i 1.89 stopnia dla DIY.

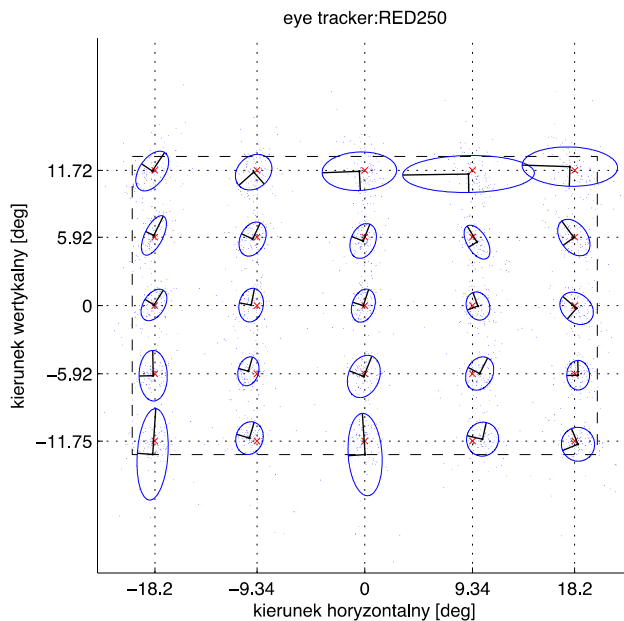
Na Rys. 2 prezentowane są elipsy kowariancji obliczone dla poszczególnych położzeń punktu referencyjnego. Wyniki uśredniono dla wszystkich obserwatorów i powtórzeń. Wykresy wskazują na większe błędy dokładności dla większych kątów patrzenia. Szczególnie jest to widoczne dla punktów referencyjnych położonych w rogach ekranu, dla których elipsy są przesunięte względem punktów referencyjnych i zniekształcone.

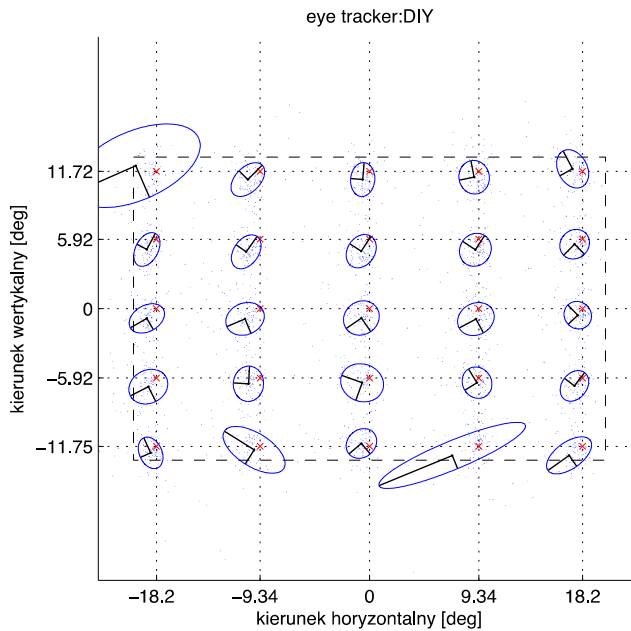




Rysunek 1. Kowariancja położenia punktów patrzenia zarejestrowana dla RED250 (górny wykres) oraz DIY (dolny wykres). Wykresy narysowane zostały po uśrednieniu danych zebranych we wszystkich sesjach eksperymentu. Punkt referencyjny znajduje się w (0,0).

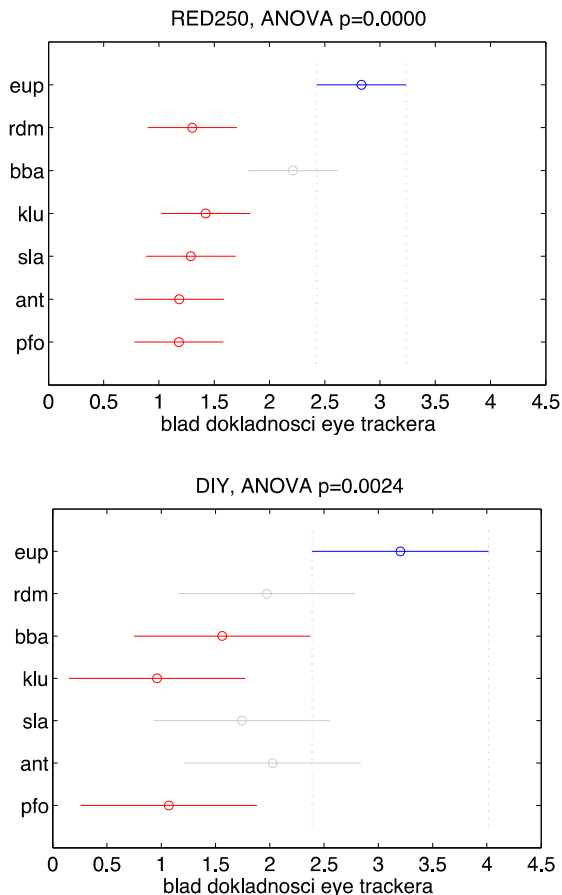
Takiego wyniku można było się spodziewać, ponieważ dla skrajnych punktów patrzenia mogą pojawić się problemy z prawidłowym wykryciem położenia źrenicy oka spowodowane jej przesłonięciem przez powieki. W wyniku tego eyetracker generuje duże błędy znacząco wpływające na średni wynik pomiaru.





Ryunek. 2. Kowariancja średniego położenia punktów patrzenia zarejestrowanych przez RED250 (górny wykres) i DIY (dolny wykres) dla poszczególnych położen punktu referencyjnego. Położenia punktu referencyjnego zaznaczone zostały za pomocą czerwonych krzyżyków.

Przeprowadzone eksperymenty wykazały znaczącą zależność dokładności eye-trackera od obserwatora (patrz Rys. 3). Zarówno dla RED250, jak i DIY, dla obserwatora *eup* zarejestrowano statystycznie istotną różnicę w średniej uzyskiwanej dokładności. RED250 cechuje się mniejszym zróżnicowaniem pomiarów pomiędzy obserwatorami. Tylko dla dwóch obserwatorów uzyskano wyraźnie mniejszą dokładność. W przypadku DIY wariancja wyników jest większa, co wskazuje na większe odchylenia standardowe dla poszczególnych obserwatorów rozszerzające przedziały ufności. Średnia dokładność RED250 waha się od 1.18 stopnia do 2.89 stopnia, a dla DIY od 1.07 to 3.5 stopnia dla poszczególnych obserwatorów.



Rysunek 3. Analiza wariancji średniego błędu dokładności eyetrackerów dla poszczególnych obserwatorów. Średnia wartość błędu zaznaczona jest okręgiem. Poziome odcinki wskazują na wielkości przedziałów ufności.

4. Podsumowanie

Przeprowadzone eksperymenty mierzące praktyczną dokładność dwóch charakterystycznych eyetrackerów wykazały, że ich działanie cechuje się dużą wariancją. Średnia dokładność eyetrackera RED250 wyniosła 1.66 stopnia. Wynik ten znacząco odbiega od deklarowanego przez producenta 0.5 stopnia, jednak byłyby akceptowalne w wielu zastosowaniach. Problemem jest jednak wariancja pomiarów generująca znacznie większe błędy dla dużych kątów patrzenia. Pomiar wykazał znacznie większy błąd dla jednego z obserwatorów (*eup*, błąd równy 3.5 stopnia) wskazując na niekompatybilność eyetrackera z niektórymi osobami. Wykluczenie wyników zarejestrowanych dla *eup* zmniejszyło średni błąd RED250 do 1.43 stopnia. W przypadku eyetrackera DIY średni błąd dokładności nie był znacząco większy i wyniósł 1.89 stopnia. Pomiar wykazał jednak znaczną wariancję dokładności dla różnych obserwatorów i kątów patrzenia.

Bibliografia

- Duchowski, A. (2007), *Eyetracking Methodology: Theory & Practice. 2nd Edition*. Springer-Verlag, London.
- Holmqvist, K./ M. Nyström/ R. Andersson/ J. Jarodzka/ J. van de Weijer (2011), *Eye-tracking data and dependent variables* Oxford University Press, London.
- Mantiuk, R./ B. Bazyluk/ A. Tomaszewska (2013), *Gaze-driven Object Tracking for Real Time Rendering*, (w:) Computer Graphics Forum, 32, s. 163–173.
- Mantiuk, R./ M. Kowalik/ A. Nowosielski/ B. Bazyluk (2012), *Do-It-Yourself eyetracker: Low-Cost Pupil-Based eyetracker for Computer Graphics Applications*, (w:) Lecture Notes in Computer Science (Proc. of MMM'12 Conference), Vol. 7131, s. 115–125.
- Morimoto, C.H./ M. Mimica (2005), *Eye gaze tracking techniques for interactive applications*, (w:) C.H. Morimoto/ M. Mimica (red.), Computer Vision and Image Understanding, Vol. 98, No. 1, s. 4–24.
- Salvucci, D.D./ J.H. Goldberg (2000), *Identifying fixations and saccades in eye-tracking protocols*, (w:) Proceedings of the 2000 symposium on eyetracking research & applications (ETRA), s. 71–78.
- Tobii (2011), *Accuracy and precision test method for remote eyetrackers*, (w:) Tobii Technology, Test Specification, v. 2.1.1

Architektura bankowych witryn internetowych a percepcja i retencja informacji.

*Anna Kudłaj, Joanna Nowakowska, Marlena Smolak,
Monika Zajac, Sambor Grucza
(Uniwersytet Warszawski)*

The Architecture of Bank Websites and Its Impact on the Perception and Retention of Information. Results of the Eye-tracking Study

This article presents the results of the eye-tracking study into the perception and retention of information presented on the websites of three banks. The aim of the study was to determine web usability, measured on students of the Institute of Anthropocentric Linguistics and Culturology. The point of departure for the research was an assumption that the reception and retention of information presented on a website depends on the website's architecture and that web usability should be researched on a particular homogenous group of users, thus allowing to draw more detailed conclusions. The analysis consists of two parts. In the first part the respondents were to observe the websites for thirty seconds and then discuss the elements remembered. The second part was concerned with them having to find a specific piece of information on each website, while the time of searching was measured. Being able to track the user's gaze, we were able to identify the areas of a website that attract their attention the most, as well as to define the impact of the website's architecture on the perception and retention of information.

Wprowadzenie

Niniejszy artykuł prezentuje wyniki badania okulograficznego, którego zadaniem było przeprowadzenie analizy stopnia percepcji i retencji informacji prezentowanych na stronach internetowych trzech banków. Celem badania⁶ było wyprowadzenie wniosków dotyczących użyteczności tych stron w odniesieniu do konkretnej grupy odbiorców, studentów Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego w wieku 19–22 lat.

Punktem wyjścia badania było założenie, że stopień recepcji i retencji informacji zamieszczanych na witrynach internetowych zależy od architektury tych stron oraz że stopień użyteczności architektury stron internetowych powinien być oceniany w odniesieniu do konkretnej grupy użytkowników, jak również, że im bardziej homogeniczna jest wybrana grupa użytkowników, tym bardziej szczegółowe wnioski badawcze można sformułować.

Badanie zostało przeprowadzone w Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej (LELO) Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego przez zespół składający się z pracowników nauko-

⁶ Badanie przeprowadzone zostało w ramach programu grantowego dla studenckich kół naukowych, organizowanego przez Centrum Aktywnych.

wych Instytutu i studentów, członków Koła Naukowego BAJT⁷ (autorów niniejszego tekstu; analiza danych okulograficznych wykonana została przez J. Nowakowską, M. Smolak, M. Zając pod kierownictwem mgr A. Kudłaj i opieką naukową prof. S. Gruczy).

1. Opis badania

W badaniu uczestniczyło 20 osób (10 kobiet i 10 mężczyzn) w przedziale wiekowym 19–22 lata – studentów i studentek (1–3 rok studiów licencjackich) kierunku lingwistyka stosowana specjalność tłumaczenie specjalistyczne w zakresie następujących języków: angielski, niemiecki, włoski, rosyjski i polski.

Badanie składało się z dwóch części. W części pierwszej badanie polegało na 30 sekundowej obserwacji internetowych stron głównych trzech banków: Credit Agricole, Raiffeisen Polbank i BPH prezentowanych w trybie online na monitorze okulografu. Badanie odbywało się dla grupy męskiej (Credit i BPH) przy użyciu opcji Screen Recording, zaś grupy żeńskiej (Credit, Raiffeisen i BPH) przy użyciu opcji WEB. Opcja Screen Recording pomaga uzyskać dokładniejsze wyniki analizy stron WWW zawierające reklamy typu flash, jednakże uniemożliwia wizualizację badań dla wszystkich osób jednocześnie. Dlatego też uśrednienie wyników dla grupy męskiej wykonano ręcznie. Wizualizację badań dla wszystkich osób jednocześnie umożliwia natomiast opcja WEB, która jednak nie daje możliwości analizy reklam typu flash. W sumie użycie dwóch opcji badania i analizy równoległe pozwala uzyskać większy stopień dokładności analizy, a także szerszą wizualizację uzyskanych wyników.

Przed wyświetleniem strony, studenci otrzymywali komunikat o następującej treści: „Za chwilę zobaczysz stronę internetową banku. Postaraj się zapamiętać prezentowaną na ekranie treść, następnie opowiedz, co zapamiętałeś?”. Osoby badane mogły poruszać się swobodnie po analizowanej stronie. Po upływie 30 sekund strona zniknęła z monitora. W trakcie oglądania strony okulograf rejestrował ruchy gałek ocznych osób badanych. Po zniknięciu obrazu strony internetowej z monitora przeprowadzono wywiad: osoba badana była proszona o odpowiedź na następujące pytania: (1) jaki to był bank, (2) co prezentuje centralna reklama banku, (3) kto pojawia się w reklamie banku. Wywiad nie był ograniczony w czasie, a odpowiedzi osób badanych były nagrywane na ścieżce audio i video.

Analiza danych zebranych w pierwszej części badania polegała na (1) interpretacji obszarów zainteresowania (AOIs), (2) interpretacji ścieżek ruchu gałek ocznych osób badanych (gaze plotów), (3) interpretacji informacji uzyskanych w wywiadzie. Celem części pierwszej było zestawienie otrzymanych wyników i wyprowadzenie wniosków ogólnych dotyczących recepcji i retencji informacji prezentowanych na analizowanych stronach internetowych.

W części drugiej badania osoby badane otrzymały zadanie odnalezienia na każdej ze stron internetowych banków informacji dotyczących: obsługi strony, kontaktu z bankiem, lokat i spraw maklerskich. Podczas wykonywania zadań okulograf reje-

⁷ Zob. <http://www.bajt.kjs.uw.edu.pl>

strował ruchy gałek ocznych osób badanych. Czas poszukiwania nie był ograniczony czasowo.

Analiza danych części drugiej badania polegała na (1) prześledzeniu ruchu gałek ocznych podczas poszukiwania konkretnych informacji, (2) zmierzeniu czasu potrzebnego do odnalezienia tych informacji. Celem części drugiej było sformułowanie odpowiedzi na pytanie, która z badanych architektur strony internetowej umożliwia najszybsze znalezienie określonych informacji.

Podczas badania laboratorium było odizolowane dźwiękowo i niedostępne dla osób postronnych. Podczas badania nie korzystano z oświetlenia sztucznego, a światło zewnętrzne było częściowo filtrowane przez odpowiednie rolety. Stopień natężenia oświetlenia oraz stopień jasności monitora ustawione zostały tak, aby umożliwić badanym optymalne korzystanie z monitora okulo grafu.

W badaniu użyto okulo grafu firmy SMI typu RED500. Użyta częstotliwość próbkowania wynosiła 60 Hz. Przekątna monitora wyniosła 22". Dla każdej badanej osoby wykonano przed rozpoczęciem badania automatyczną kalibrację. Odległość oczu badanych od monitora wynosiła ok. 50–70 cm. Rozdzielczość przestrzenna w użytym sprzęcie wynosiła 0,03°, maksymalne odchylenie pomiaru < 0,4°, latencja (end to end): < 10ms (typ.), obszar śledzenia 40° w poziomie ($\pm 20^\circ$), 60° w pionie (+ 20 / -40°).

Każda z osób badanych została uprzednio poinformowana o formie i przebiegu badania. Podczas badania w laboratorium, oprócz osoby badanej, znajdowały się także 2 osoby z grupy projektowej – pierwsza osoba obsługująca okulo graf, druga osoba zapisywała odpowiedzi i opisywała reakcje badanego. Odpowiedzi oraz zachowanie osoby badanej były także nagrywane przy pomocy kamery video. Każdemu z probantów zaprezentowano ten sam zestaw stron internetowych banków, w tej samej kolejności. Badanie jednej osoby trwało ok. 15 minut.

Materiałem wykorzystanym w badaniu były strony internetowe banków Credit Agricole, Raiffeisen Polbank oraz BPH. Witryny te zostały uznane przez zespół badawczy za reprezentatywne dla różnych typów układu graficznego i kolorystycznego. Tematyka i treść stron wybranych przez zespół badawczy jest podobna. Zarówno usługi oferowane przez poszczególne instytucje, jak i sposoby formułowania haseł w menu nie odbiegają od siebie w sposób znaczący. Różnice dotyczą sposobu prezentacji oraz rozmieszczenia treści.

Układ kolorystyczny wybranych witryn różni się od siebie znacząco. Na wybór kolorystyki stron miał wpływ wygląd logo banków – we wszystkich trzech przypadkach kolor strony i logo banku był zbieżny. Jednakże pod względem doboru barw wszystkie witryny służące jako materiał badawczy różnią się między sobą, co ma istotny wpływ na ich odbiór przez klientów. Różnice dostrzec można również w układzie graficznym. Strona banku Credit Agricole ma względnie symetryczny układ z centralnie umieszczonym banerem reklamowym. Menu rozmieszczone jest w układzie horyzontalnym. Strona Raiffeisen Polbank ma układ kafelkowy. Odsyłacze do poszczególnych działów zostały umieszczone na wyróżnionych obszarach po prawej stronie, natomiast po lewej znajduje się baner z reklamą. Strona BPH różni się od pozostałych położeniem menu, tzn. oprócz standardowego poprzecznego menu witryna zawiera także usytuowane z prawej strony zakładki w układzie pionowym.

We wszystkich badanych stronach występują banery reklamowe. Różnią się one

usytuowaniem, prezentowanymi ofertami, układem i treścią. W przeciwieństwie do strony banku BPH, na stronach internetowych banku Credit Agricole, a także Raiffeisen Polbank pojawiają się osoby publiczne. Poza tym, na banerach reklamowych banków Credit Agricole i Raiffeisen Polbank występują elementy ruchome, hasła reklamowe oraz symbole, które mają kojarzyć się z ofertą banku np. skarbonka lub dom. Reklamowane na nich usługi, to głównie kredyty oraz możliwość założenia konta, zaś w przypadku banku BPH – uczestnictwo w loterii.

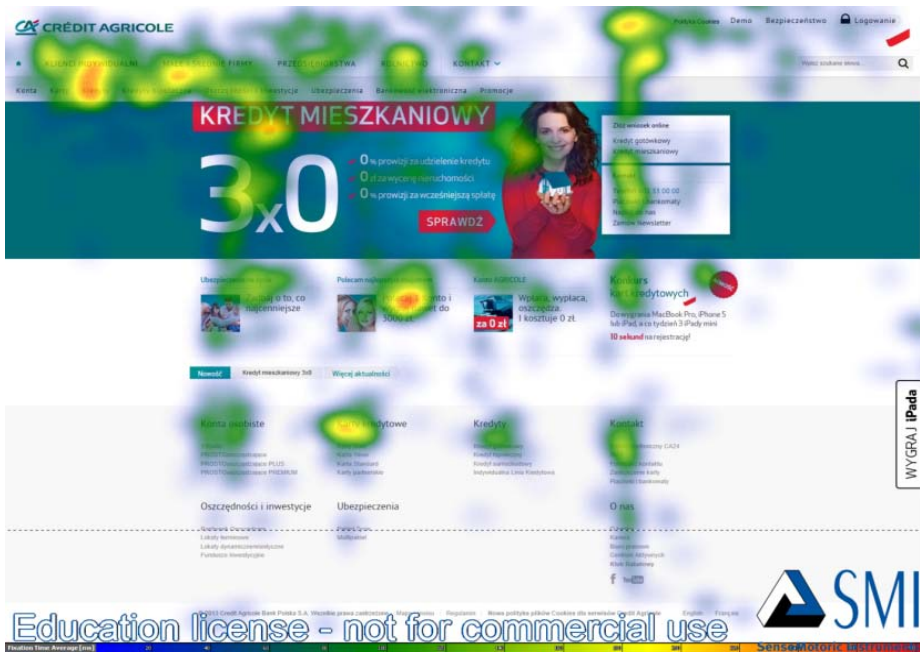
Hasła reklamowe wszystkich banków są kierowane bezpośrednio do klienta, posługując się formą „ty”. Zapewne ma to służyć zmniejszeniu dystansu między instytucją a odbiorcą produktu oraz przekonać klienta, że skoro oferta kierowana jest bezpośrednio do niego, to będzie dla tej osoby najodpowiedniejsza.

2. Wyniki części pierwszej badania

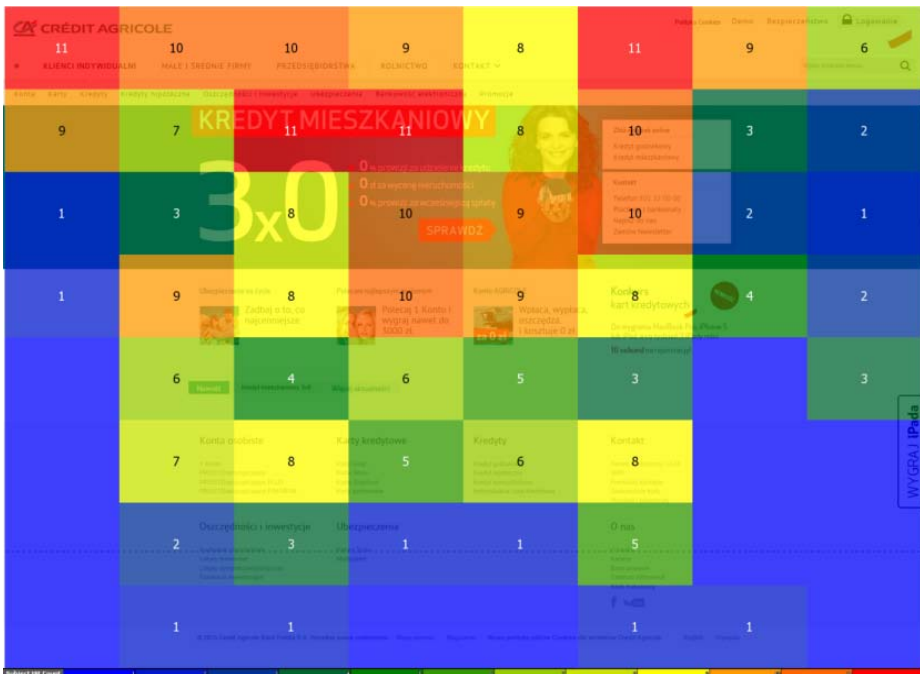
Przypomnijmy: Część pierwsza badania polegała na (1) rejestracji i interpretacji obszarów zainteresowania, (2) rejestracji i interpretacji ścieżek wzroku, (3) uzyskaniu informacji o zapamiętanych informacjach. Jej celem było wyprowadzenie wniosków ogólnych dotyczących zależności pomiędzy stopniem recepcji i retencji informacji a architekturą analizowanych stron internetowych. Prezentowane poniżej wyniki są średnimi wartościami obliczonymi odpowiednio dla grupy żeńskiej i grupy męskiej. Poszczególne elementy zostały podzielone w zależności od długości fiksacji na cztery grupy i oznaczone kolorami: grupa czerwona, żółta, zielona i niebieska, przy czym kolor czerwony oznacza najdłuższy czas fiksacji, zaś kolor niebieski to najkrótszy czas fiksacji (zob. 3.1.).

2.1. Credit Agricole

2.1.1. Grupa żeńska



Mapa 1.



Mapa 2.

1. Obszary zainteresowania

Mapa 1. pokazuje 5 obszarów o najdłuższej fiksacji dla 10 badanych studentek, zaś Tabela 1. prezentuje obszary 4 rodzajów zainteresowania, którym nadany został kolor odpowiadający kolorystyce użytej na mapie cieplnej. Są to (i) obszary największego zainteresowania (od 220 ms) – kolor czerwony, (ii) obszary szczególnego zainteresowania (od 160 ms do 220 ms) – kolor żółty, (iii) obszary średniego zainteresowania (od 80 do 120 ms) – kolor zielony, (iv) obszary znikomego zainteresowania (od 20 do 60 ms) kolor niebieski.

CZERWONY (< 220 ms)	ŻÓŁTY (160 ms – 220 ms)	ZIELONY (80 ms – 120 ms)	NIEBIESKI (20 ms – 60 ms)
Kredyty - 1	Kredyty hipoteczne	Przedsiębiorstwa	Oszczędności i inwestycje – 2
Klienci indywidualni	Rolnictwo	Bankowość elektroniczna	Pakiet życie / <i>Multi-pakiet</i>
Kredyt mieszkaniowy	Oszczędności i inwestycje	3x0	O nas
Małe i średnie firmy	Kontakt - 1	Telefon	
Karty kredytowe	Kontakt - 2	Placówki	
		Ubezpieczenia na życie	
		Wpłaca	
		Konkurs kart kredytowych	
		Nowość	
		Konta osobiste	
		Kredyty - 2	

Tab. 1.

2. Ścieżki wzroku

Wyniki zaprezentowane w Tabeli 2. zostały opracowane na podstawie 24 map Subject Hit Count dla następujących sekund: {1; 1,5; 2; 3; 4; 5; ...22 i 30}, przykładem jednej z 24 map jest Mapa 2., która ukazuje sposób, w jaki została podzielona strona internetowa, co umożliwiło przyporządkowanie poszczególnych elementów strony uzyskanym wartościom. Mapa 2. jest przykładem mapy Subject Hit Mount dla wszystkich osób w grupie żeńskiej w 30-tej sekundzie badania.

Każda z analizowanych map odnosiła się do kolejnych sekund badania i ukazywała liczbę osób, które spojrzały na dany obszar. Na tej podstawie opracowana została tabela, w której w poszczególnych wierszach wymienione zostały obszary zainteresowania, zaś

w kolumnach poszczególne sekundy badania i liczba osób, które spojrzały na dany element w danej sekundzie. Zestawienie tabelaryczne pozwala ustalić, w jakiej kolejności poszczególne elementy strony przyciągały uwagę i ilu badanych osób. Szarym kolorem oznaczono te zakładki, które znajdują się w górnej części strony.

[element]	[sekundy]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	25	30
Raiffeisen Polbank + Klienci indywidualni + Konta + Oszczędności + Kredyty		1	6	6	6	6	6	8	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Klienci Premium + Karty + Inwestycje		6	7	7	8	8	8	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Friedrich Wilhelm + Ubezpieczenia + Programy		3	5	5	5	5	6	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Małe Firmy + Bankowość Elektroniczna		0	0	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7
Logowanie		0	1	1	1	2	3	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	7	8
„Kredyt bez odsetek bez wychodzenia z domu” + Odsetki 0%		0	2	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Justyna Kowalczyk		3	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8
Kup ubezpieczenia online		0	0	0	2	3	4	6	7	7	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
Złóż wniosek Online		0	0	0	0	0	0	0	3	3	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Kursy walut		0	2	2	2	3	4	4	4	4	5	5	5	6	6	7	7	8	8	8	8	8	9	10
Obsługa klienta		0	1	1	3	1	1	2	2	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	9
Konto Comifort Direct		0	0	0	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	7	7	7
Konto osobiste Premium		0	0	0	2	2	3	3	4	4	4	4	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
Konkurs wiosenny		0	0	0	1	1	1	2	2	2	2	3	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	7
Mobilny Bank		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4
Wyniki Grupy Raiffeisen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3	5
Klienci indywidualni		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	3
Klienci Premium		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	4	3
Friedrich Wilhelm Raiffeisen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2
Małe firmy		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
Korporacje		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2
Kursy walut i Notowania		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Obsługa klienta		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2
Oddziały i bankomaty		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3
Znajdź dokumenty		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
Linijka – adres		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2

Tabela 2.

3. Retencja informacji

Celem tej części badania było sprawdzenie, czy zapamiętana informacja koreluje, a jeśli tak to w jaki sposób, z fiksacjami osób badanych. Punkt wyjścia tej części badania stanowiło założenie, że skierowanie wzroku na dany element niekoniecznie oznacza, iż dana informacja została postrzeżona i zapamiętana. Po 30 sekundowym obejrzeniu strony internetowej, osoby badane odpowiadały na pytania ukierunkowujące. Z 10-osobowej grupy żeńskiej tylko jedna osoba nie była w stanie odpowiedzieć na pytanie, stronę którego banku oglądała. Pozostałe osoby podały pełną bądź częściową nazwę banku. 4 z 10 osób nie zapamiętały informacji prezentowanej na stronie. Badani najczęściej (8 na 10) wymieniali nazwę „kredyty”. Tabela 3. przedstawia elementy, które zostały wymienione przez minimum 2 osoby z 10-osobowej grupy żeńskiej. Uzyskane odpowiedzi porównane były z ich lokalizacją na mapie cieplnej dla grupy żeńskiej i w ten sposób zostały zaklasyfikowane do grupy o odpowiednim kolorze.

ELEMENT	ILOŚĆ OSÓB GR. ŻEŃSKA I MĘSKA		CZAS FIKSACJI	OBSZAR
Kredyty -1/-2 ⁸	8	5	od 220 ms	czerwony/zielony
Postać kobiety	6	3	od 80 do 120 ms	zielony
Logowanie	6	0	od 20 do 60 ms	niebieski
Konkurs	5	0	od 80 do 120 ms	zielony
Apple	5	4	od 80 do 120 ms	zielony
Klienci indywidualni ⁹	4	2	od 220 ms	czerwony/żółty
Minus 10 %	4	0	od 160 ms do 220 ms	żółty
Kredyt mieszkaniowy	4	0	od 220 ms	czerwony
Małe średnie firmy	3	3	od 220 ms	czerwony
Rolnictwo	3	2	od 160 ms do 220 ms	żółty
Przedsiębiorstwa	0	2	-	-
Karty kredytowe	0	1	-	-
Kontakt -1/-2 ¹⁰	3	2	od 160 ms do 220 ms	zielony/żółty
Promocje	3	1	od 20 do 60 ms	niebieski
Inwestycje	3	0	od 160 ms do 220 ms	żółty
Postać mężczyzny	3	0	od 80 do 120 ms	zielony

⁸ Element „kredyty” występuje na stronie dwa razy, przy czym kredyty–1 zgodnie z wynikiem zaobserwowanym na mapie cieplnej znajduje się w czerwonej grupie, zaś kredyty –2 w żółtej. Dlatego też ten element strony uwzględniony będzie w obu grupach.

⁹ Element „klienci indywidualni” tylko w niewielkim stopniu wyróżniony jest kolorem czerwonym (patrz mapa cieplna), zaś jego większa część znajduje się na żółtym tle. Z tej przyczyny dany element uwzględniony będzie zarówno w grupie czerwonej, jak i żółtej.

¹⁰ Element „kontakt” występuje na stronie w dwóch miejscach, przy czym kontakt – 1 zgodnie z wynikiem zaobserwowanym na mapie cieplnej znajduje się w grupie zielonej, zaś kontakt–2 w żółtej. Z tego względu uwzględniony on będzie w obu grupach.

Lokaty	2	0	od 20 do 60 ms	niebieski
Wyszukiwarka	2	0	od 20 do 60 ms	niebieski
Konto osobiste	2	0	od 80 do 120 ms	zielony

Tabela 3.

Z powyższej tabeli wynika, iż najwięcej odpowiedzi padło z obszaru zielonego (21), zaś elementy znajdujące się na czerwonym tle wymienione były 19 razy. Najmniej elementów zapamiętano z żółtego (13) i niebieskiego (12) obszaru. Stąd wniosek, iż największy stopień retencji informacji miał miejsce na obszarze zielonym, gdzie długość fiksacji wzroku wyniosła od 80 do 120 ms, dla obszaru czerwonego od 220 ms, zaś dla obszarów żółtego i niebieskiego, kolejno od 160 do 220 ms i od 20 do 60ms. Na podstawie otrzymanych wyników można stwierdzić, iż elementy znajdujące się na obszarze czerwonym zostały zapamiętane w 100 procentach, zaś elementy z obszarów zielonych w większości przypadków. Stąd można wysnuć wniosek, iż obszary o długości fiksacji od 220 ms zapamiętywane są przez większość osób badanych, zaś ilość obszarów zielonych i ilości zapamiętanych informacji nie pokrywa się w stu procentach. Wydają się, iż elementy z zielonych obszarów są najbardziej zależne od cech indywidualnych osób badanych.

Informacje o „kredytach” wymieniło 8 z 10 badanych osób w grupie żeńskiej, mimo iż podczas 30-sekundowej obserwacji spojrzęły na nią wszystkie osoby badane. Na drugim miejscu w wywiadzie najczęściej wymieniono (po 6 razy) elementy „postać kobiety” i „logowanie”. Na zakładkę „logowanie” w ciągu 30 s spojrzęły 6 badanych kobiet, zaś na „postać kobiety” 8 badanych. Średni czas fiksacji dla „logowania” był skrajnie krótki – około 40 ms. Można przypuszczać, iż osoby badane niejako z doświadczenia zakładały, że tego typu informacja musi znajdować się na tego typu stronie i nie przykładały do niej większej wagi. Informację na temat organizowanego „konkursu” wspomniało 5 z 10 osób, choć jak pokazuje mapa cieplna, nie jest to miejsce największego zainteresowania – średnia długość fiksacji wynosiła tu bowiem od 80 ms do 120 ms. Powyższe wnioski wysunięte zostały na podstawie danych z tabeli 3, w której uwzględniono tylko elementy stałe i niezmiennie; nie uwzględniono treści zmieniających się podczas 30 sekundowej obserwacji strony.

2.1.2. Grupa męska

1. Obszary zainteresowania

Badanie w grupie męskiej (10 osób) przedstawiono przy pomocy opcji Screen Recording (przy badaniu grupy żeńskiej wykorzystano opcję WEB). Jak już stwierdzono we Wprowadzeniu, opcja Screen Recording nie umożliwia zbiorczego obrazowania indywidualnych wyników badań map cieplnych i ścieżek wzroku. Przedstawione w Tabeli 4. wartości uzyskano w wyniku analizy dziesięciu map z opcją Dwell Time, która przedstawia długość fiksacji i sakad w wybranym obszarze zainteresowania. Tabela 4. ukazuje łączny czas fiksacji i sakad w danym obszarze dla 10 osób. Wartości ułożone są w kolejności od najdłuższego do najkrótszego czasu fiksacji.

ELEMENT	ŚREDNIA DŁ. FIKSACJI (ms)	ELEMENT	ŚREDNIA DŁ. FIKSACJI (ms)
Kredyt Prostoliczony [zawsze + wiesz]	159	Oszczędzaj na okrągło	57
Twarz	148	Ubezpieczenia – 2	53
Małe i średnie firmy	137	Figura	48
Klient indywidualny	132	Karty kredytowe	47
Przedsiębiorstwa	124	Konkurs kart kredytowych	45
Rolnictwo	101	Logo	42
Złóż wnioski online	99	Kontakt – 1	33
Kredyt, zawsze	95	Kontakt – 2	29
Konta osobiste	89	Kredyty – 2	28
Ile, zapłacisz	85	Oszczędności i inwestycje	22
Uwaga sprzęt Apple	82	Chcesz mieć pole do popisu	16
Prostoliczony + wiesz	63	O nas	16
Ubezpieczenie na życie	74	Logo	11

Tabela 4.

2. Ścieżki wzroku

Tabela 5 przedstawia średnią arytmetyczną kolejności fiksacji wzroku osób z grupy męskiej na poszczególnym elemencie. Tabela powstała w wyniku zestawienia 10 map dla 10 osób z grupy męskiej, na których ukazana była kolejność padania wzroku dla pojedynczej osoby – opcja Sequence. Uśrednione wartości kolejności fiksacji zostały obliczone ręcznie na podstawie analizy indywidualnych map ścieżek wzroku każdego badanego i przedstawione od najmniejszej do największej wartości, co pozwoliło ustalić, w jakiej kolejności poszczególne elementy przyciągnęły uwagę badanych.

ELEMENT	ŚREDNIA KOLEJNOŚĆ PADANIA WZROKU	ELEMENT	ŚREDNIA
„Kredyt” + „zawsze”	3,22	„Złóż wnioski online”	13,57
Rolnictwo	5,86	„Zadbaj o to, co najważniejsze”	13,83
„zapłacisz”	7,50	Kontakt	14,00
Bankowość elektro- niczna	8,20	Credit- lewy górny róg	17,83
„Prostoliczony”	8,44	Karty kredytowe	18,00
Agricole+ logo	9,62	„Płać kartą i zgarniaj”	19,38
Promocje	9,88	Konto osobiste	19,44
Oszczędności i inwe-	10,09	„Wygraj Ipad”	20,00

stycje			
Przedsiębiorstwa	10,63	Kredyty	20,40
Kredyt hipoteczny	11,40	Konkurs kart kredytowych	20,71
Twarz kobiety	11,50	„Przenieś do nas konto”	21,67
Firma	11,13	Więcej aktualności	21,70
Klienci indywidualni	11,88	O nas	22,75
Oszczędzaj na okrągło	12,20	Kontakt	23,71
„ile”	12,50	Oszczędności i inwestycje	25,00
„Uwaga sprzęt Apple”	12,90	Ubezpieczenia	26,00
Małe i średnie firmy	13,00	Nowość	27,33
Kontakt	13.40		

Tabela 5.

3. Retencja informacji

Tabela 6. przedstawia elementy strony internetowej banku wraz z liczbą osób z grupy męskiej, które podczas wywiadu wspomniały o danym elemencie. Ponadto te same elementy poddane były porównaniu wraz ze średnim czasem fiksacji. Celem poniższego zestawienia jest przedstawienie relacji zachodzących pomiędzy stopniem retencji informacji a długością fiksacji. Kolejność elementów została ułożona i ponumerowana w Tabeli 6. w zależności od długości fiksacji – od obszarów o największym zainteresowaniu do obszarów o najmniejszym zainteresowaniu. Wartości odnośnie retencji informacji w grupie żeńskiej i męskiej zestawione są w Tabeli 3.

ELEMENT	ŚREDNI CZAS [ms]	GRUPA MĘSKA
Kredyt Prostoliczony [„zawsze”+ „wiesz”]	1.592	5 (kredyt)
Twarz	1.485,9	3 (kobieta)
Małe i średnie firmy	1.374	3
Klient indywidualny	1.323	2
Przedsiębiorstwa	1.248	2
Rolnictwo	1.017	2
„Złóż wniosek online”	995	0
Kredyt „Zawsze”	958	-
Konta osobiste	891	0
„ile” „zapłacisz”	854	-
„Uwaga sprzęt Apple”	820	4
„Prostoliczony” + „wiesz”	630	-
Ubezpieczenie na życie	746	0
„Przenieś do nas konto”	617	0
„Oszczędzaj na okrągło”	577	0
Ubezpieczenia – 2	531	0

Karty kredytowe	478	1
Konkurs kart kredytowych	454	0
Logo	428	0
Kontakt – 1	333	1
Kontakt – 2	298	jak wyżej
Kredyty – 2	289	jak wyżej
Oszczędności i inwestycje	223	1
„Chcesz mieć pole do popisu”	166	0
O nas	164	0

Tabela 6.

2.1.3. Podsumowanie

1. Na podstawie uzyskanych wyników z pewnością można stwierdzić, iż reklama znajdująca się na samym środku strony jest obszarem zainteresowania o najdłuższych fiksacjach, tj. obszarem, który przyciągnął zarówno w grupie żeńskiej, jak i w grupie męskiej największą uwagę. Postać kobiety, która reklamuje daną usługę banku, znajduje się w grupie męskiej w grupie czerwonej, zaś w grupie żeńskiej znajduje się ona w grupie żółtej.

2. Zakładki znajdujące się w górnej lewej części strony w obu grupach cieszyły się najdłuższym czasem fiksacji. Wynikać to może jednak z kierunku, w jakim odcytujemy tekst – od lewej do prawej. Wzrok w obu grupach następnie kieruje się wzdłuż górnych zakładek w lewą stronę, na elementy „Małe i średnie firmy”, „Przedsiębiorstwa” i „Rolnictwo”. Interesującym faktem jest to, że w grupie żeńskiej „Rolnictwo” przyciągnęło więcej uwagi niż zakładka „Przedsiębiorstwa”, zaś w grupie męskiej, odwrotnie, zakładka „Przedsiębiorstwa” cieszyła się większym zainteresowaniem niż zakładka „Rolnictwo”.

3. W grupie męskiej następnym elementem pod względem długości fiksacji jest „Złóż wniosek online”; w grupie żeńskiej obszar ten nie przyciągnął uwagi osób badanych. W grupie żeńskiej dużym zainteresowaniem cieszył się obraz przy zakładce „Polecaj 1 konto i wygraj nawet 3000zł”; w grupie męskiej element ten nie przyciągnął tak dużego zainteresowania.

4. Pod względem długości fiksacji kolejnym znaczącym obszarem w grupie żeńskiej jest zakładka „Karty kredytowe”; w grupie męskiej zakładka ta znajduje się dopiero na 19 miejscu pod względem stopnia zainteresowania.

5. Stopień retencji informacji w grupie żeńskiej i męskiej jest zróżnicowany. Grupa żeńska zapamiętała znacznie większą ilość informacji, niż grupa męska. Szczególnie widoczne jest to odnośnie takich elementów strony, jak: „logowanie” (k-6, m-0), „konkurs” (k-5, m-0), „kredyt mieszkaniowy” (k-4, m-0), „minus 10%” (k-4, m-0). Podobną lub zbliżoną wartość w grupie żeńskiej i męskiej pod względem retencji otrzymały takie elementy, jak: „kredyty”, „postać kobiety”, „małe i średnie firmy”, „rolnictwo” – elementy te stanowią górny rząd zakładek. Stąd wniosek, iż zarówno kobiety, jak i mężczyźni największy stopień retencji otrzymał górny rząd zakładek, w szczególności jego początek i koniec.

5. Obserwując wyniki grupy męskiej, można stwierdzić, iż długość fiksacji maleje wraz z kolejną zakładką, umiejscowioną w dalszych częściach strony; opcja „O nas” znajduje się na samym końcu tego rankingu. Inaczej jest w grupie żeńskiej. Tu długość fiksacji nie maleje wraz z pojawieniem się kolejnych zakładek (Konta osobiste, Karty kredytowe, Kredyty, Kontakt, Oszczędności i inwestycje, Ubezpieczenia, Ona). Wzrost badanych z grupy żeńskiej spoczywał z reguły na centralnie położonych elementach strony. Długość fiksacji w grupie żeńskiej nie odpowiadała kolejności, w jakiej przedstawione są elementy strony, lecz zatrzymywał się wybiórczo na danych elementach, ze szczególnym uwzględnieniem ich centralnego położenia. Oznacza to, że grupa męska w sposób systematyczny oglądała wszystkie opcje znajdujące się na stronie – od lewej do prawej.

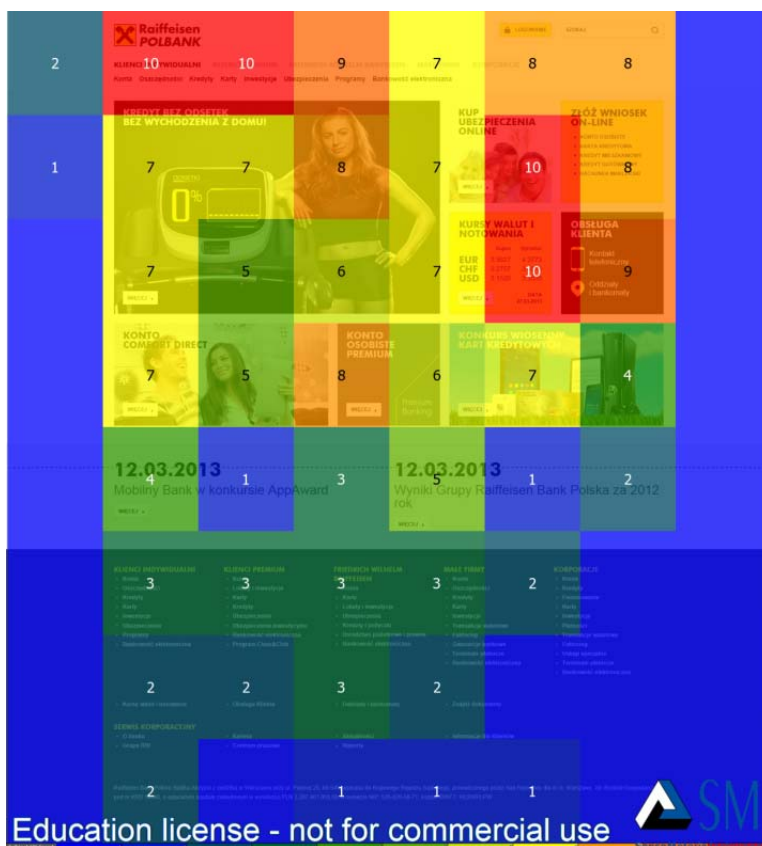
6. Na wyniki badania wpływ mogły mieć oprócz osobistych uwarunkowań osób badanych (m.in. wiek 19–22 lat, wykształcenie itd.), także sposób prezentacji poszczególnych haseł reklamowych, sposób ich formułowania, użyte skróty m.in. myślowe, które razem z układem graficznym, kolorystyką strony i charakterem pojawiających się reklam tworząc skomplikowaną całość, która oddziałuje na różne zmysły odbiorcy i próbuje ukierunkować jego tok myślenia.

2.2. Raiffeisen-Polbank

2.2.1. Grupa żeńska



Mapa 3.



Mapa 4.

1. Obszary zainteresowania

Tabela 7. powstała na podstawie analizy mapy cieplnej dla grupy żeńskiej, która ukazuje obszary średniej długości fiksacji wzroku. Obszar czerwony oznacza średnią długość fiksacji wzroku powyżej 220 ms (obszar największego zainteresowania), obszar żółty – od 160 do 220 ms (obszar szczególnego zainteresowania), obszar zielony – od 80 ms do 120 ms (obszar średniego zainteresowania).

OBSZAR CZERWONY	OBSZAR ŻÓŁTY	OBSZAR ZIELONY
Element treści:	Element treści:	Element treści:
Polbank	Oszczędności	Klienci Premium
Kredyt bez odsetek bez wychodzenia z domu	Karty	Korporacje
twarz J.K.	Inwestycje	Logowanie
Klienci indywidualni	Kup ubezpieczenie online	Kredyty
Złóż wnioski online	Konto Comfort direct	Ubezpieczenia
Obsługa klienta	Konkurs wiosenny kart kredytowych	Programy
Kursy walut		Bankowość elektroniczna

Konto osobiste Premium
Oddziały i bankomaty

FriedrichWilhelm
Małe firmy
Karty
Kredyty
Klienci Premium
Karty
Lokaty

Tabela 7.

2. Ścieżki wzroku

Mapy 3 i 4 to przykłady dwóch map: mapy cieplnej dla wszystkich osób w grupie żeńskiej (Mapa 3.) oraz mapy Subject Hit Count dla wszystkich osób w grupie żeńskiej w 30. sekundzie badania (Mapa 4.). Tabela 8. przedstawia wyniki analizy 30 s ścieżki wzroku wykonanej za pomocą opcji Subject Hit Count, dzięki której określono, jakie elementy w której sekundzie przyciągnęły wzrok ilu osób badanych. Tabelę zestawiono na podstawie 23 map obrazujących obszary zainteresowania wraz z liczbą osób, które w danej sekundzie spojrzały na dany obszar. Szarym kolorem zostały zaznaczone te elementy strony, które znajdują się w części strony internetowej oznaczonej również szarym kolorem.

[sekunda]	1	1,5	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	30
Elementy	1	1	3	3	4	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	10	10
Klienci indywidualni + Logo Credit Agricole	0	2	4	4	4	5	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	10
Małe i średnie firmy	5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9
Przedsiębiorstwa	0	2	3	5	3	3	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	8	8	8	9	9	8
Rolnictwo	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Kontakt	0	0	0	1	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
Logowanie	0	0	1	1	1	1	2	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	6
Kredyty - 1	0	0	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	6	7	7	7	7	7	7	9
Kredyty hipoteczne	0	0	0	0	0	0	1	2	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	5	5	7
Kredyt Mieszaniowy + Oszczędności i inwestycje - 1 + Ubezpieczenia	2	5	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
Bankowość elektroniczna	3	4	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9
Promocje + Twarz postaci	1	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6	6	6	7	7	7	7	7	8
Złóż wniosek online	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	3	5	5	5	5	5	5	5	6	6
Kontakt-2	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	10
3x0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	4	4	4	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	8
Sprawdź	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	10
Ubezpieczenia na życie	2	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8
Polecaj 1 konto i wygraj 3000zł	1	2	4	4	5	7	7	7	7	7	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	10
Konto Agricole	0	0	0	0	0	3	4	4	4	4	4	7	4	4	5	5	5	5	3	5	5	7	7	9
Konkurs kart kredytowych	1	1	0	0	0	1	1	2	3	2	4	4	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	7	8
Więcej aktualności	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	6
Konta osobiste	0	0	0	0	0	2	3	3	3	3	3	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7
Karty kredytowe	0	0	0	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
Kredyty - 2	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	5	5	5	5	5	5	5	6
Kontakt - 2	0	0	0	0	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	6	7	8	8	8	8	8	8	8
Oszczędności i inwestycje - 2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3
Ubezpieczenia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
O nas	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	4	4	4	4	5

Tabela 8.

3. Retencja informacji

Tabela 9. prezentuje zestawienie wyników odnośnie stopnia retencji w obu grupach w porównaniu z obszarami zainteresowania. W kolejnych wierszach znajdują się elementy wymienione przez osoby badane w grupie żeńskiej i męskiej. Podane liczby odpowiadają ilości osób, które wymieniły dany element. W tabeli uwzględniono także przynależność do grup o różnorodnym stopniu zainteresowania.

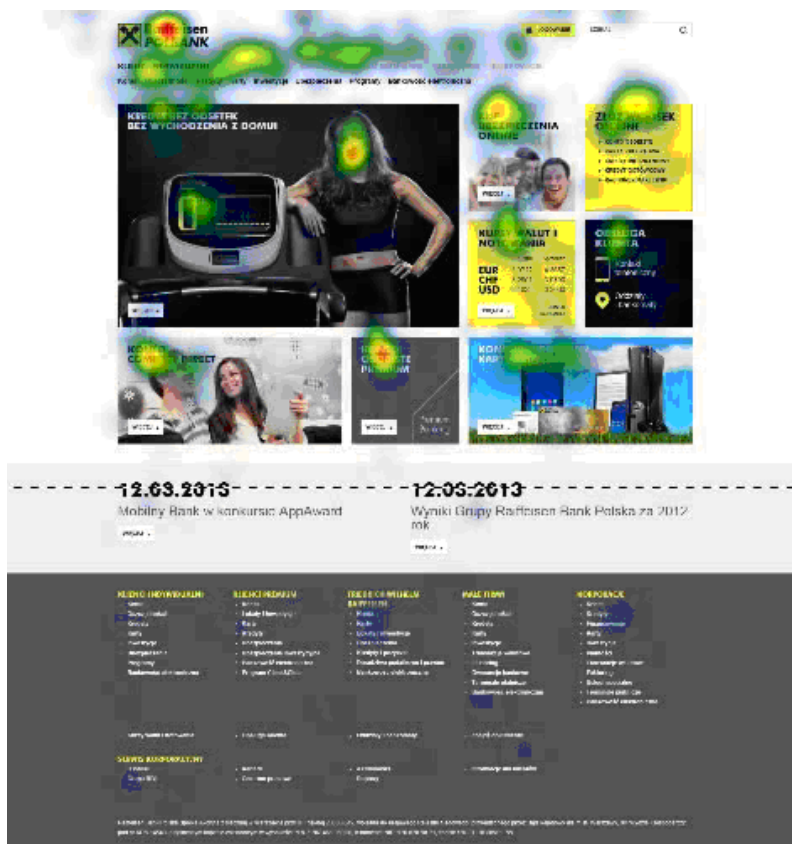
Na podstawie niniejszej tabeli można wysnuć wniosek, iż architektura badanej strony sprzyjała zapamiętaniu zawartej w niej informacji w stopniu wyższym, niż pozostałe dwie strony. Ilość zapamiętanej informacji z pewnością przeważa w grupie żeńskiej, niż męskiej. W grupie żeńskiej najwięcej elementów zapamiętano z obszarów czerwonego i zielonego, najmniej zaś z żółtego. Brak jest zapamiętanej informacji z niebieskich obszarów. W grupie męskiej zapamiętano największym stopniem retencji pochwalić się może znowu obszar zielony (23 elementy), zaś ilość zapamiętanych informacji z obszaru czerwonego i żółtego jest równy (po 18 elementów). Stąd wniosek, iż długość fiksacji wzroku w obszarze zielonym prowadzi w rankingu obszarów umożliwiających uzyskanie największego stopnia retencji w obu grupach.

ELEMENT	GRUPA ŻEŃSKA ILOŚĆ OSÓB	GRUPA MĘSKA ILOŚĆ OSÓB	GRUPA ŻEŃSKA OBSZAR	GRUPA MĘSKA OBSZAR
Justyna Kowalczyk	7	8	obszar czerwony	obszar czerwony
Klienci indywidualni	7	5	obszar czerwony	obszar czerwony
Kursy walut	5	3	obszar czerwony	obszar żółty
Logowanie	5	2	obszar zielony	obszar zielony
Klienci Premium	4	3	obszar zielony	obszar żółty
Odsetki 0 %	4	8	obszar zielony	obszar zielony
„Kredyt bez wychodzenia z domu”	3	4	obszar czerwony	obszar zielony
Konkurs	3	2	obszar żółty	obszar zielony
Kontakt	3	0	obszar żółty	obszar żółty
Korporacje	2	0	obszar zielony	obszar niebieski
Ubezpieczenia	2	4	obszar zielony	obszar zielony
Karty kredytowe	2	4	obszar zielony	obszar żółty
Złóż wniosek online	2	0	obszar czerwony	obszar żółty
Konta osobiste Premium	2	1	obszar czerwony	obszar czerwony
Kredyt	2	0	obszar zielony	obszar zielony
Karty	2	0	obszar żółty	obszar zielony

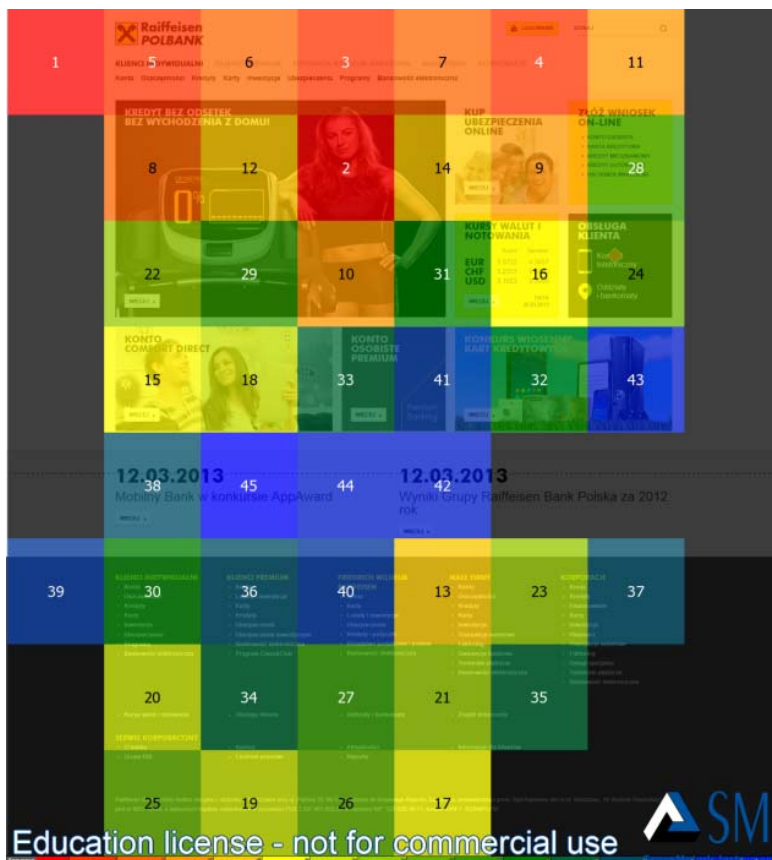
Friedrich Wilhelm Raiffeisen	2	2	obszar zielony	obszar żółty
Bankowość online	1	0	obszar zielony	obszar niebieski
Oszczędności	1	1	obszar żółty	obszar czerwony
Lokaty	1	2	obszar zielony	obszar niebieski
Logo	1	3	obszar zielony	obszar czerwony

Tabela 9.

2.2.2. Grupa męska



Mapa 5.



Mapa 6.

1. Obszary zainteresowania

Mapa 5. pokazuje, że wzrok w grupie męskiej również podążał od lewej do prawej; szczególnie długie fiksacje widać na zakładkach znajdujących się w lewym górnym rogu oraz na logo banku. Im zakładki znajdowały się bardziej po prawej stronie, tym mniejsze było zainteresowanie probantów. Uwzględniając układ graficzny prezentowanych reklam w postaci kafelków, fiksacje miały miejsce jedynie na hasłach reklamowych i grafice. Jak wynika z tej części badania, najlepiej zapamiętywana była informacja o kursie walut i wniosku online. Możliwe, że wysoki stopień retencji tej informacji spowodowany był użytą kolorystyką i wysokim poziomem kontrastu. Informacja „kontakt telefoniczny”, znajdująca się na czarnym tle, nie została zapamiętana przez żadnego z badanych, a poszukiwanie tego elementu zajęło probantom najwięcej czasu. Zmieniennym jest, iż twarz Justyny Kowalczyk jest obszarem o największym stopniu zainteresowania; zupełnie inaczej niż element informujący o wysokości odsetek. Odpowiedzi udzielone przez probantów w części ustnej badania potwierdzają, iż tylko nieznaczna część badanych była w stanie odpowiedzieć na pytanie, co reklamuje ta osoba, a jeszcze mniejsza ilość badanych zapamiętała wysokość odsetek. Ani jedna fiksacja nie padła na elementy

znajdujące się na szarym tle w dolnej części strony; żaden z tych elementów nie został także wymieniony w części ustnej badania.

2. Ścieżki wzroku

Mapa 6. obrazuje średnią kolejność fiksacji na danych obszarach zainteresowań w grupie męskiej podczas 30-sekundowego oglądania strony głównej banku. Analiza tej mapy doprowadza do interesującego spostrzeżenia. Ścieżka wzroku w grupie męskiej przebiegała od twarzy Justyny Kowalczyk poprzez lewy górny róg i podążała w kierunku od lewej do prawej. Natomiast, kiedy wzrok przekraczał centralną reklamę ze znaną postacią, mężczyźni zaczęli od razu zmierzać w dolną część strony, niejako sprawdzając, co jest na samym jej końcu, omijając pozostałą treść. Po tym, jak wzrok nie został przyciągnięty w sposób znaczący przez żaden z elementów znajdujących się na dole strony, następowała refleksja i obserwacja strony była kontynuowana. W konsekwencji elementy znajdujące się bezpośrednio pod postacią Justyny Kowalczyk i informacją o kursie walut oglądane były jako ostatnie.

3. Retencja informacji

W Tabeli 9. zestawione są elementy znajdujące się na stronie wraz z liczbą osób, które wspomniały o danym elemencie. Do Tabeli 9. dodano przynależność do odpowiednich grup zainteresowania. Mimo że hasło „Obsługa klienta” w grupie żeńskiej znajduje się w obszarze czerwonym, zaś w męskiej w obszarze zielonym, to nie zostało ono wymienione przez żadną z grup. Informacja „Złóż wnioski” okazała się być „popularniejsza” wśród grupy żeńskiej, zarówno pod względem długości fiksacji (obszar żółty), jak i pod względem retencji, gdyż w grupie męskiej o tej informacji żadna z osób nie wspomniała. Badaną stronę wyróżnić można spośród pozostałych pod kątem wskaźnika retencji informacji w obu grupach, gdyż umożliwiła zapamiętanie największej ilości informacji.

2.2.3. Podsumowanie

1. Porównanie mapy cieplnej dla grupy męskiej i grupy żeńskiej wskazuje na to, że miejsca największego zainteresowania dla obu grup są bardzo zbliżone. Najwięcej zbieżności występuje w obszarze zielonym. Ilość elementów znajdujących się w obszarze czerwonym grupy żeńskiej znacznie przewyższa liczbowo obszary największego zainteresowania w grupie męskiej. To samo można powiedzieć o znacznie większej liczbie elementów w grupie żeńskiej w porównaniu ze wszystkimi grupami męskimi. Okazuje się, że całkowity czas fiksacji w grupie żeńskiej rozłożony został na większe ilości elementów, aniżeli miało to miejsce w grupie męskiej.

2. Porównując obszary czerwone i żółte dla obu grup, okazuje się, iż to właśnie one cechują się najwyższym stopniem zamierności. Duża ilość elementów obszaru żółtego grupy męskiej znajduje się w obszarze czerwonym grupy żeńskiej. Niektóre elementy obszaru czerwonego grupy żeńskiej znajdują się w obszarze żółtym grupy męskiej. Okazuje się, iż większa ilość elementów przyciągnęła uwagę kobiet niż mężczyzn.

3. W przypadku obszaru czerwonego dla obu grup zauważyć można, iż 3 elementy dla obu grup wzbudziły jednakowo silną uwagę, są to: logo Banku, twarz Justyny Kowalczyk i „Konto osobiste Premium”. Warto przy tym podkreślić, że ostatni element znajduje się nie w centralnej, lecz w dolnej części strony – miejsce

to wyróżnia ten element spośród innych elementów.

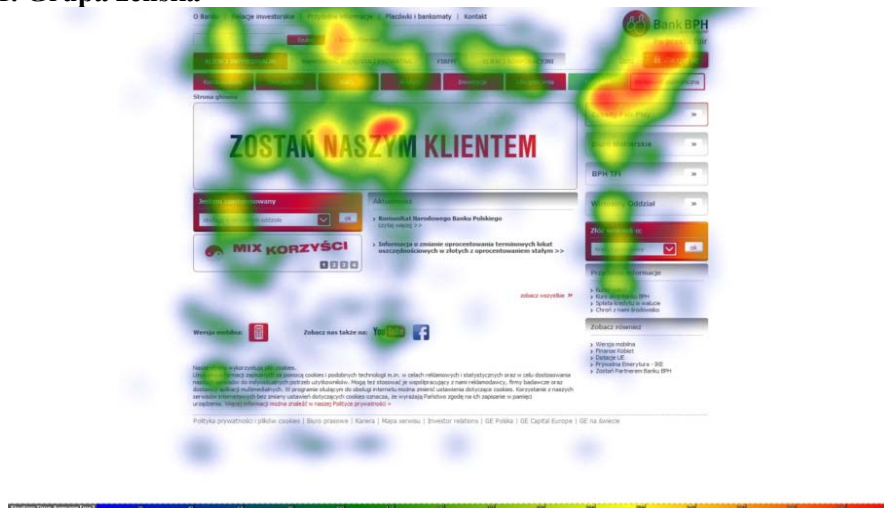
4. Kolejne hasło reklamowe: „Kredyt bez odsetek bez wychodzenia z domu” przyciągnął uwagę w większym stopniu kobiet niż mężczyzn. To samo dotyczy prezentowanej wysokości odsetek „0%”. Hasło to wykazuje największe różnice w grupie żeńskiej i męskiej: w grupie żeńskiej znajduje się w obszarze czerwonym, zaś w grupie męskiej (dopiero) w obszarze zielonym.

5. Porównując mapy ciepłe linii górnych zakładek wykonane dla obu grup, można zauważyć, iż grupa żeńska w sposób dokładniejszy przyjrzała się wszystkim zakładkom, podczas gdy wzrok badanej grupy mężczyzn skupił się tylko na nielicznych elementach. Ponadto okazuje się, iż grupę męską bardziej zainteresowała górna linia zakładek, zaś grupę żeńską oba rzędy górnych zakładek.

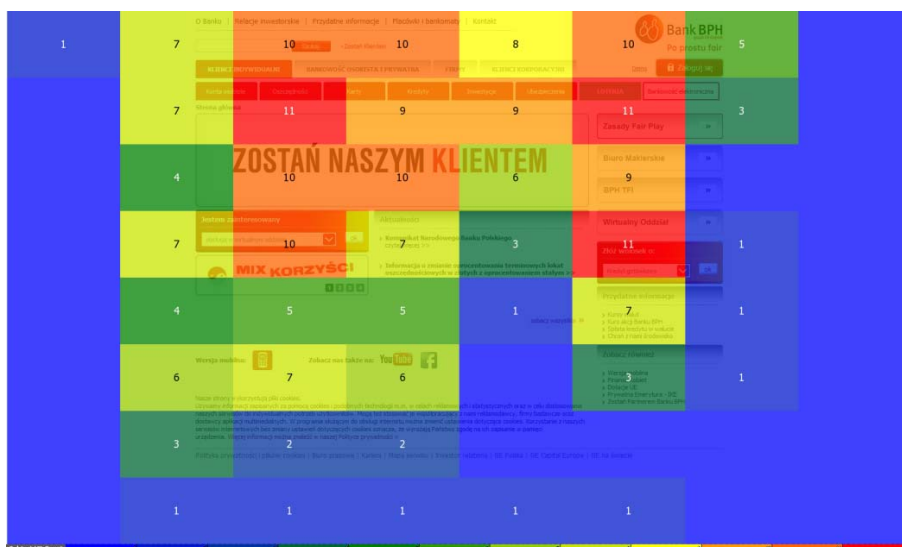
6. Zainteresowanie hasłami reklamowymi „Złóż wniosek online”, „Kursy walut”, „Obsługa klienta” w grupie żeńskiej jest odwrotnie proporcjonalne do zainteresowania nimi w grupie męskiej. Grupa męska wykazała szczególne zainteresowanie tylko lewym kwadratem i informacją „Kup ubezpieczenia online”, pozostałe 3 kwadraty cieszyły się mniejszym zainteresowaniem (obszar żółty). Jeśli chodzi o grupę żeńską, to sytuacja jest diametralnie odwrotna. Lewy górny kwadrat „Kup ubezpieczenia online” cieszył się w grupie żeńskiej najmniejszym zainteresowaniem, zaś pozostałe 3 hasła reklamowe znajdują się w obszarze czerwonym. Nie jest jednak tak, że pozostałe 3 kwadraty nie wzbudziły żadnego zainteresowania w grupie męskiej. Odnośnie hasła reklamowe cieszyły się dużym zainteresowaniem, zwłaszcza lewy kwadrat, następnie prawy, w coraz mniejszym stopniu dolny lewy i w jeszcze mniejszym dolny prawy. Zaś grupa żeńska najbardziej zainteresowała się ostatnim czwartym kwadratem, „Obsługa klienta”. Należy przy tym zwrócić uwagę na kolorystykę wspomnianych kwadratów. Prawdopodobnie intensywniejsze kolory przyciągają w większym stopniu uwagę kobiet niż mężczyzn. Ci ostatni mogą w większym stopniu zwracać uwagę na układ elementów niż na ich kolorystykę.

2.3. Bank BPH

2.3.1. Grupa żeńska



Mapa 7.



Mapa 8.

1. Obszary zainteresowania

Poniższa Tabela 10. została zestawiona na podstawie analizy Mapy 7., która ukazuje obszary średniej długości fiksacji wzroku. Obszar czerwony oznacza średnią długość fiksacji wzroku powyżej 220 ms (obszar największego zainteresowania), obszar żółty – od 160 do 220 ms (obszar szczególnego zainteresowania), obszar zielony – od 80 ms do 120 ms – obszar średniego zainteresowania.

OBSZAR CZERWONY	OBSZAR ŻÓŁTY	OBSZAR ZIELONY
Zostań naszym klientem	Klienci korporacyjni	Przegląd informacji
Bankowość elektroniczna	Biuro maklerskie	Klienci indywidualni
Zaloguj	Wirtualny Oddział	Konta osobiste
Zasady fair play	Jestem zainteresowany	Oszczędności
		Kredyty
		Inwestycje
		Ubezpieczenia
		Bankowość osobista i prywatna
		Bank BPH

Tabela 10.

2. Ścieżki wzroku

Mapa 8. obrazuje które elementy przyciągnęły wzrok największej ilości osób w grupie żeńskiej w 30 sekundzie badania. Tabela 11. przedstawia wyniki analizy 30 s ścieżki wzroku wykonanej za pomocą opcji Subject Hit Count, dzięki której określono, jakie elementy w której sekundzie przyciągnęły wzrok ilu osób badanych. Tabelę zestawiono na podstawie 22 map obrazujących obszary zainteresowania.

nia wraz z liczbą osób, które w danej sekundzie spojrzwały na dany obszar.

[element]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30
Klienci indywidualni	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Oszczędności	3	3	4	4	6	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10
Bankowość osobista i prywatna	1	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	8
Karty kredytowe	0	0	2	2	4	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8
Klienci korporacyjni	0	0	1	1	1	1	2	2	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	9
Ubezpieczenia	0	0	0	1	1	1	2	2	3	3	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	6	7
Loteria + Bankowość elektroniczna + Zasady Fair Play	0	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	7	8	8	8	8	10	10
Logo	2	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	7
Bank BPH Zaloguj	1	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Zostań	1	4	4	4	5	6	6	7	7	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Naszym	2	3	4	4	4	5	5	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9
Klientem	0	0	0	3	3	3	3	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
Biuro maklerskie	0	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6
Jestem zainteresowany + Mix korzyści	1	2	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9
Aktualności	1	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6
Aktualności 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	3
Wirtualny oddział	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	6	6	6	6	6	7	8	8	10	10
Wersja mobilna	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	2	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6
Youtube + facebook	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3	3	4	6
Tekst na dole strony	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3

Tabela 11.

3. Retencja informacji

Tabela 12. przedstawia element strony internetowej banku wraz z liczbą osób z grupy żeńskiej, które przy ustnym sprawozdaniu z zapamiętanej treści wspomniały o danym elemencie.

ELEMENT	ILOŚĆ OSÓB	ELEMENT	ILOŚĆ OSÓB
Klienci indywidualni	5	Ubezpieczenia	2
Lokaty	4	Karty	2
Klienci korporacyjni	4	Loteria	2
Facebook	4	Youtube	2
3x100 tys	3	Bankowość elektro- niczna	1
Kredyty	3	Założ konto	1
Oszczędności	3	Newsletter	0
Logowanie	3	100 tys	1
logo banku	3	Wersja mobilna	0
Konto osobiste	1	Zostań klientem	0
Inwestycje	2	Karty kredytowe	0

Tabela 12.

Za interesujący można uznać fakt, iż treść głównej reklamy, przedstawionej w postaci flash i usytuowanej w centralnej części strony, nie została odtworzona przez żadną z 10 osób w grupie żeńskiej. Najwyższa fiksacja była na elemencie „Klienci indywidualni”, co wynikać może z lokalizacji tego hasła w pierwszej zakładce w lewym górnym rogu.

2.3.2. Grupa męska

1. Obszary zainteresowania

Badanie w grupie męskiej (10 osób) przedstawiono przy pomocy opcji Screen Recording. Otrzymane wartości uzyskano w wyniku analizy dziesięciu map z opcją Dwell Time, która przedstawia długość fiksacji i sakad w wybranym obszarze zainteresowania. Tabela 13. ukazuje łączny czas fiksacji i sakad w danym obszarze dla 10 osób. Wartości ułożone są w kolejności od najdłuższego do najkrótszego czasu fiksacji.

Naszym	27,109
Oszczędności	24,260
Zostań	23,278
Bankowość osobista	17,939

Klienci korporacyjni + ubezpieczenia	14,614
Klienci indywidualni	14,277
Aktualności	12,430
Loteria+ Bankowość elektroniczna	11,304
Jestem zainteresowany+ Mix korzyści	10,060
Aktualności 2	8.700
Zasady Fair Play + Biuro maklerskie	8.689
Wirtualny oddział klientem	6,498 3,412
Wersja mobilna	2,280
Youtube-Facebook	1,913

Tabela 13.

2. Ścieżki wzroku

Tabela 14. przedstawia średnią arytmetyczną kolejności padania wzroku na dany element dla dziesięciu osób w grupie męskiej. Ponadto otrzymane wartości zostały przedstawione od wartości najmniejszej do największej, aby wykazać średnią kolejność padania wzroku w danej grupie.

ELEMENT	[ms]	ELEMENT	[ms]
Klienci korporacyjni Inwestycje ubezpieczenia	5,89	O Banku	16,43
Oszczędności Bankowość osobista	5,90	Kontakt	13,83
Załącz konto	6,40	Napis BPH	15,43
Karty kredyty	6,56	Przydatne informacje	13,00
Relacje inwestorskie + Przydatne informacje	7,22	Wirtualny oddział	13,22
Osobiste z kartą	8,70	Zasady Fair Play + Biuro maklerskie	14,44
Aktualności 1	9,44	Zobacz również	15,00
Zainteresowany	10,70	Skorzystaj z promocji	15,25
Klienci indywidualni	10,11	Bank BPH Załóż	15,43
Logo banku	10,14	Wersja mobilna	16,00
+ loteria bankowość	10,35	jestem	16,3
Aktualności 2	12,57	Youtube-Facebook	16,5

Tabela 14.

3. Retencja informacji

Na podstawie zestawienia obszarów zainteresowania uzyskanych w badaniu okulo-graficznym i wyników testu dotyczącego stopnia retencji informacji można jedno-znacznie stwierdzić, iż baner reklamowy typu flash znajdujący się w części central-nej strony, stanowił zarówno obszar największego zainteresowania badanych, jak i powodował, że osoby badane w największym stopniu zachowały informację prze-kazywaną za jego pomocą. I tak najbardziej utrwalił się element dotyczący wysoko-ści nagrody w loterii, a nie „Zostań naszym klientem”. Następnym elementem o najwyższym stopniu retencji był wyraz „kredyty”, który znajduje się po środku, bezpośrednio nad reklamą, zaś w dalszej kolejności wymienione zostało wyrażenie „konto osobiste” – nazwa pierwszej zakładki z lewej strony. Wyniki badania okulo-graficznego wskazują, iż obszarami największego zainteresowania były zakładki: „Oszczędności”, następnie „Bankowość elektroniczna”, „Klienci korporacyjni” i „Ubezpieczenia”. Dopiero po nich pod względem długości fiksacji plasuje się za-kładka „Klienci indywidualni”. Okazuje się, iż mimo długiego czasu fiksacji zapa-miętywane informacje odbiegają od informacji ujętych w obszarach zainteresowa-nia. Warto podkreślić, iż zakładka „Klienci indywidualni”, mimo występowania takiej samej treści na dwóch poprzednich stronach banków, znajduje się już na szó-stym miejscu pod względem długości fiksacji, zaś w części ustnej przywołana zosta-ła zaledwie przez jedną osobę. Zupełnie inaczej przedstawia się to w odniesieniu do zakładki „Konto osobiste”, która również znajduje się na szóstym miejscu pod względem długości fiksacji wzroku, zaś ilość ustnych odpowiedzi z tym hasłem wynosi 3, co powoduje, iż plasuje się ona na trzecim miejscu na liście najczęściej udzielanych odpowiedzi.

ELEMENT	ILOŚĆ OSÓB	WYRAŻENIE	ILOŚĆ OSÓB
3x100 tys	5	Klienci	1
Kredyty	4	Lokaty	1
Konto osobiste	3	Ubezpieczenia	1
Inwestycje	3	Oszczędności	1
Karty kredytowe	3	Bankowość elektroniczna	1
Karty	2	Logowanie	1
100 tys	2	Załącz konto	1
Ubezpieczenia	2	Wersja mobilna	1
Loteria	1	Zostań klientem	1
Newsletter	1	Klienci indywidualni	1

Tabela 15.

2.3.3. Podsumowanie

1. Wyniki badania pokazują, że wzrok badanych grupy żeńskiej i męskiej sku-piał się przede wszystkim na górnej części strony, przy czym w obu grupach naj-większy obszar zainteresowania, a także pierwszy element w ścieżce wzroku, sta-nowiła reklama typu flash, znajdująca się w centralnej części strony „Zostań naszym klientem”. Obserwacja ta ma odzwierciedlenie w części ustnej badania; jednakże

intensywność padania wzroku na danej reklamie nie odpowiada w podobnym stopniu częstotliwości odpowiedzi ustnej na temat danej reklamy.

2. Następnym największym obszarem zainteresowania w grupie żeńskiej były zakładki „Zaloguj”, „Bankowość elektroniczna”, a także „Zasady Fair Play”, zaś w grupie męskiej, są to „Oszczędności”, czyli zakładka bezpośrednio nad reklamą typu flash. Zgodnie z uzyskanymi ścieżkami wzroku, wzrok w grupie męskiej podąża dalej w górę „Bankowość osobista i prywatna”, następnie wzdłuż zakładek w prawą stronę znowu od lewej do prawej do ostatniej zakładki „Klienci korporacyjni”. Następnie wzrok członków grupy męskiej przeskakuje przez reklamę flash i zatrzymuje się na aktualnościach. „Bankowość elektroniczna” i „Loteria” nie są obszarami tak długiej fiksacji, jak to ma miejsce w grupie żeńskiej.

3. Wzrok w grupie żeńskiej koncentruje się dłużej na środkowych elementach strony. Dłuższe fiksacje mają miejsce na opcjach informujących o możliwości znalezienia strony BPH na portalu Facebook, zaś informacja o wersji mobilnej cieszy się nieco mniejszym zainteresowaniem. Odwrotnie jest w grupie męskiej, gdzie po raz kolejny obszary zainteresowania rozkładają się równomiernie od lewej do prawej wraz z kolejnością elementów przedstawionych na stronie, zaś obszary zainteresowania w grupie żeńskiej nie rozkładają się w podobnym stopniu równomiernie, ale obejmują przede wszystkim centralnie położone elementy.

4. Znamionem dla tej strony jest to, iż jej centralny układ zakładek skupia się w prawym górnym rogu. Dlatego też wzrok osób badanych skupia się właśnie w tym miejscu. Stąd wniosek iż, sposób ułożenie strony "kieruje" wzrokiem osób badanych. Najwięcej informacji zapamiętano właśnie z tej części strony. Zarazem jest to strona, która pod względem retencji informacji znalazła się na ostatnim miejscu. Opinia osób badanych o niej była najgorsza, zapewne z tego powodu, iż wybrana kolorystyka w żaden sposób nie odzwierciedla wagi prezentowanej informacji i wydaje się, iż została wybrana w sposób losowy.

3. Wyniki części drugiej badania

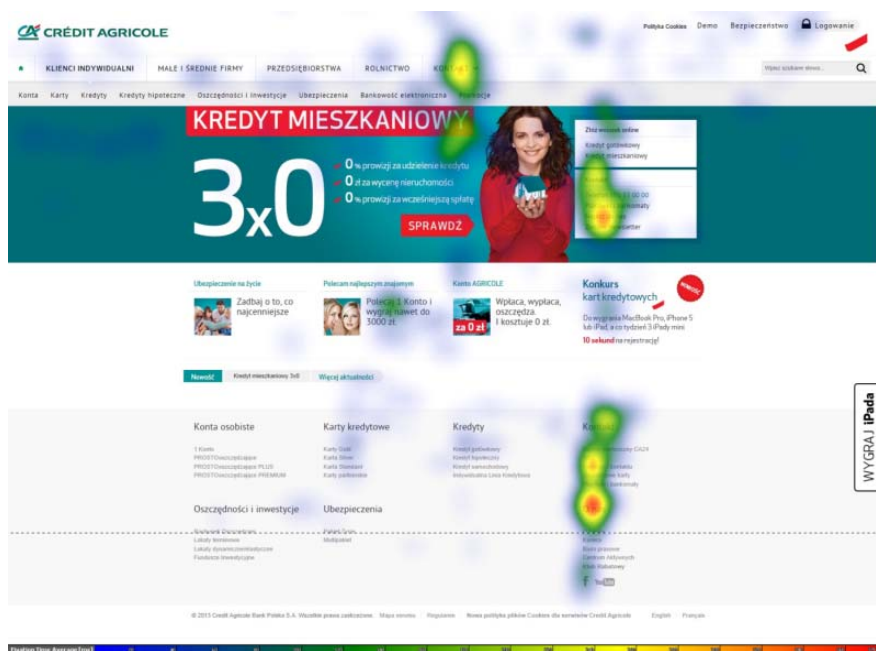
3.1. Credit Agricole

W części drugiej badania probanci mieli za zadanie odnaleźć na stronie głównej wybrane informacje. Sprawdzany był czas, jakiego potrzebowali do odnalezienia danych oraz ich ścieżka wzroku podczas poszukiwania. Już na wstępie można sformułować istotny wniosek: Probandi inaczej patrzyli na stronę, gdy mieli ocenić jej układ graficzny i zapamiętać wszystkie możliwe informacje, a inaczej, gdy szukali konkretnych danych na widzianej już wcześniej witrynie. Tym samym zadaniowy charakter badania pozwala ustalić rzeczywistą użyteczność i funkcjonalność strony.

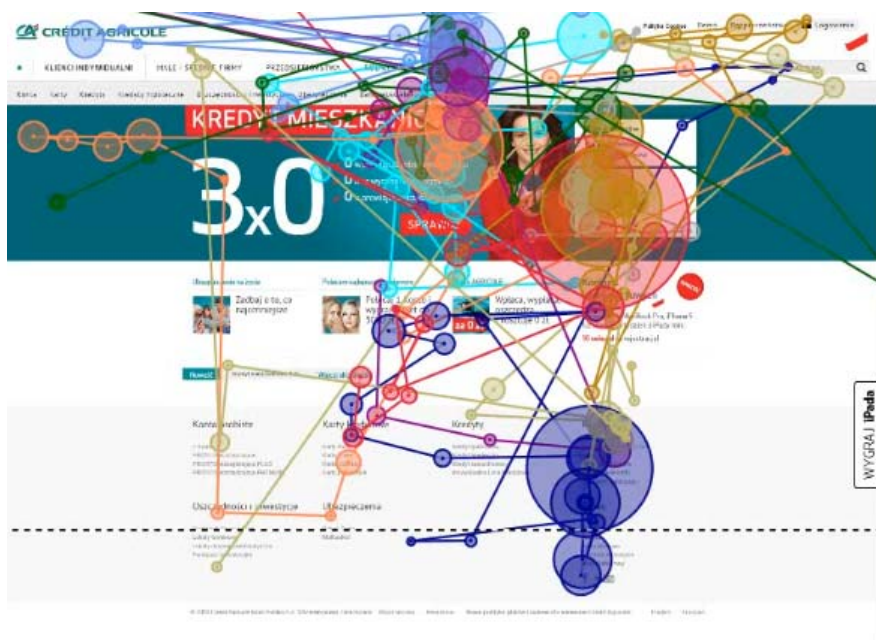
3.1.1. Zadanie 1. – szukanie zakładki „Kontakt”

W pierwszym zadaniu dotyczącym Credit Agricole osoby badane zostały poproszone o znalezienie danych kontaktowych banku – w skrócie „kontakty”. Jest to, oprócz oferty banku, jedna z ważniejszych poszukiwanych na stronach banków informacji. Na stronie Credit Agricole informacje o kontakcie zamieszczone są na stronie głów-

nej aż w trzech miejscach – w poprzecznym menu, po prawej stronie witryny, obok banera z reklamą oraz w spisie treści, w dolnej części strony.



Mapa 10. Grupa żeńska



Mapa 9. Grupa żeńska

1. Czas poszukiwania

Średni czas, w jakim studentki znalazły dane kontaktowe, wyniósł 11,4 s. Najdłuższy czas poszukiwania to 29,4 s, zaś najkrótszy czas 6 s. W grupie męskiej średni czas poszukiwania danych kontaktowych wyniósł 7,9 s. Najkrótszy czas poszukiwania w grupie męskiej to 5 s, a najdłuższy – 19,5 s.

2. Obszary zainteresowania

Mapa cieplna 9. dla drugiej części badania różni się od mapy cieplnej dla pierwszej części badania. Wyraźnie widać, że w drugiej części wzrok badanych skupiał się na tekście. Studentki przeszukiwały stronę w bardziej usystematyzowany sposób. Wzrok zatrzymywał się na miejscach, w których dane kontaktowe zazwyczaj są umieszczane na stronach (menu, spis treści oraz prawy górny róg strony, w pobliżu przycisku logowania). Nie wpatrywały się już tak intensywnie w baner reklamowy, który przykuwał ich uwagę w części ogólnej badania (zob. rozdz. 3.1.). Wzrok padał również na miejsca, w których umieszczono tekst. Studentki czytały go, spodziewając się znaleźć dane kontaktowe.

Z kolei studenci podczas poszukiwania informacji nie pomijali banera reklamowego, co potwierdza obserwację, że panowie byli bardziej skłonni patrzeć na elementy graficzne niż na tekst. Ich uwagę przyciągnęło również menu oraz informacje umieszczone pod banerem. Najczęściej znajdowali dane kontaktowe w menu (zaledwie jedna osoba znalazła informacje o kontakcie w dolnej części strony). Wzrok mężczyzn padał częściej na lewą stronę witryny niż wzrok kobiet.

3. Ścieżki wzroku

Starając się znaleźć na stronie konkretne dane, studentki najpierw patrzyły na jej prawą część, potem na informacje zawarte w dolnej części witryny, a na koniec ich wzrok wracał do menu. Studentki najczęściej znajdowały dane kontaktowe w poprzecznym menu lub na dole strony. Jest to najprawdopodobniej spowodowane przyzwyczajeniem nabytym podczas oglądania innych stron internetowych, na których dane kontaktowe nie są umieszczane poza menu, spisem treści czy stopką strony. Wzrok studentek padał na inne obszary (lewa strona witryny: baner reklamowy i umieszczone pod nim informacje o ofertach), jeśli nie odnalazły one szukanych informacji we wcześniej przeszukanych obszarach. Następnie studentki, którym nie udało się znaleźć informacji, rozpoczynały poszukiwanie od nowa, w tej samej kolejności, a ich wzrok dłużej zatrzymywał się na informacjach. Wtedy, gdy studentki znajdowały kontakt w czasie ok. 10 s, pomijały obszary położone po lewej części strony oraz te, na których nie umieszczono żadnych danych. Może to wynikać z asymetryczności strony – baner jako element graficzny automatycznie zwraca uwagę poszukujących na tekst umieszczony po przeciwnej stronie.

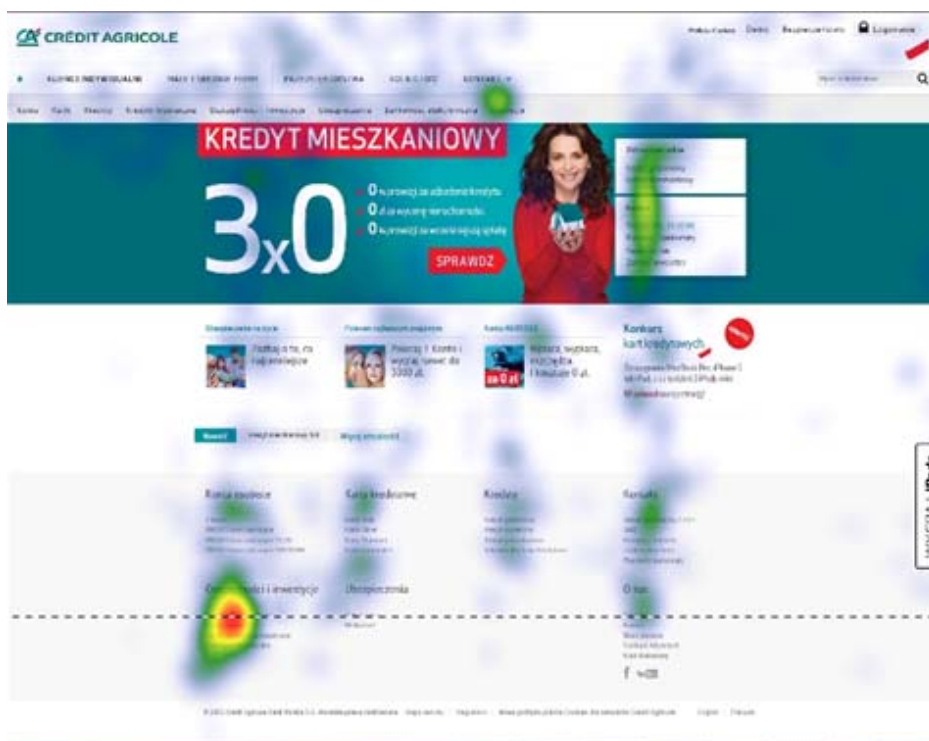
Natomiast panowie rozpoczynali szukanie danych od środkowej części strony. Nawet nie spodziewając się odnalezienia tam informacji, patrzyli na baner z reklamą. Następnie wzrok mężczyzn szczegółowo analizował menu (zazwyczaj właśnie wtedy badani znajdują dane kontaktowe). W przypadku niepowodzenia, wzrok badanych padał na informacje umieszczone poniżej banera. Porównując wyniki grupy

żeńskiej i męskiej, można stwierdzić, że panowie szukając informacji szczegółowiej analizowali czytany tekst, jednak ich wzrok łatwiej rozpraszają elementy graficzne.

W związku z przeprowadzeniem tej części badania w grupie męskiej przy pomocy opcji Screen Recording, wizualna sumaryczna prezentacja wyników dla tej grupy nie jest możliwa. Analiza odbywała się na podstawie pojedynczych filmów dla każdego badanego w tej grupie.

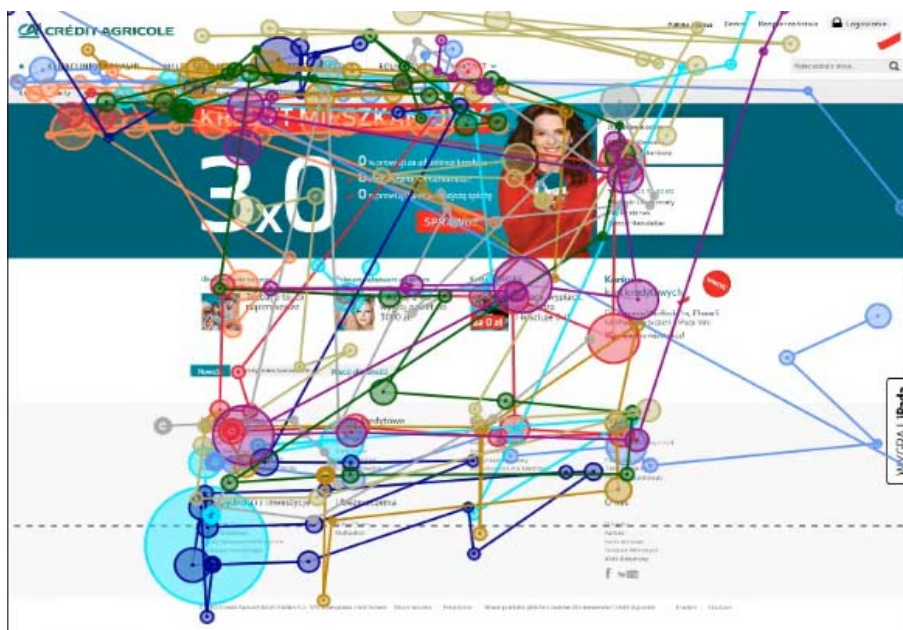
3.1.2. Zadanie 2. – szukanie zakładki „Lokaty”

Drugie zadanie polegało na znalezieniu informacji o lokatach. Zadanie było trudniejsze niż zadanie pierwsze, gdyż nie wszystkie osoby badane skojarzyły hasło „Oszczędności i inwestycje” z lokatami. Informacje można było odnaleźć w menu oraz w spisie treści umieszczonym na dole strony.



Mapa 11. Grupa żeńska¹¹

¹¹ Opcja Screen Recording zastosowana w badaniu grupy męskiej uniemożliwia sumaryczną prezentację wyników dla tej grupy.



Mapa 12. Grupa żeńska

1. Czas poszukiwania

Prawdopodobnie trudność polegała na skojarzeniu, iż informacja o lokatach znajduje się w zakładce „Oszczędności i inwestycje”, co znacznie wydłużyło czas poszukiwania. W grupie żeńskiej wyniósł on średnio 20 s. Najdłuższy czas poszukiwania informacji to 44 s, a najkrótszy 4,9 s. W grupie męskiej średni czas potrzebny do znalezienia informacji o lokatach wyniósł aż 36,5 s. Najdłuższy czas poszukiwania lokaty w grupie męskiej wyniósł 120 s, zaś najkrótszy 13 s. Rozbieżności mogą wynikać z umieszczenia działu lokaty pod hasłem oszczędności i inwestycje, co spowodowało, że nie wszyscy od razu odnaleźli tytuł nadrzędnej sekcji.

2. Obszary zainteresowania

Szukając informacji o lokatach, studentki zatrzymywały wzrok na menu (jednak to nie tam najczęściej znajdowały szukane informacje), spisie treści oraz na danych kontaktowych, co wynika bezpośrednio z poprzedniego zadania. Intensywniej niż wcześniej wpatrywały się w spis treści. Nie potrafiąc znaleźć informacji w menu, skupiły się na próbie znalezienia ich w najbardziej logicznym miejscu – w indeksie strony.

Panowie podczas poszukiwań skupiali wzrok w centralnej części strony. Obszary zainteresowania to menu, baner oraz spis treści (wyniki nie różnią się znacząco od wyników grupy męskiej z poprzedniego zadania). Wszyscy znaleźli dane o lokatach w spisie treści, zupełnie pomijając odniesienia z poprzecznego menu. Podczas poszukiwania lokat wzrok studentów zatrzymywał się na dziale „Kredyty”. Może to być spowodowane układem strony. Dział „Kredyty”, znajduje się w centralnej części spisu treści i jest wyróżniony, gdyż nie ma pod nim innej sekcji.

3. Ścieżki wzroku

Wzrok badanych w trakcie poszukiwania zatacza wyraźną elipsę. Zaczynając z lewej strony od menu, poprzez informacje usytuowane na prawo od banera, kierując się ku informacjom zawartym pod nim. Tak jak w przypadku poszukiwania danych kontaktowych, wzrok badanych nie padał na reklamę, gdyż studentki nie spodziewały się znaleźć tam potrzebnych danych. Jeżeli na dole strony badane nie znajdowały informacji, ich wzrok zwracał ku menu, a potem padał na spis treści, po którego wnikliwej analizie studentki znajdowały szukane informacje.

Podobnie jak podczas poszukiwania kontaktu panowie zaczynali od banera, powracali do menu, przez chwilę patrzyli na umieszczone pod banerem reklamy a kończyli poszukiwanie w spisie treści. Niektórzy zaczynali przeglądać stronę od góry – zaczynając od menu, a potem kierując wzrok ku dolnej części, gdzie znajdowali potrzebne informacje.

3.1.3. Podsumowanie

1. Strona banku Credit Agricole ma przejrzysty, czytelny układ graficzny. Najpotrzebniejsze informacje powtarzają się wielokrotnie, co ułatwia ich znalezienie. Układ strony nie utrudniał poszukiwania potrzebnych informacji.

2. W przypadku poszukiwania danych kontaktowych potrzebne informacje znajdują się na ścieżce wzroku badanego i są odnajdywane bardzo szybko – wzrok badanych nie musi powracać do wcześniej przeszukanych obszarów. Umieszczenie informacji o danych kontaktowych w poprzecznym menu odpowiada oczekiwaniom klientów. Jest to miejsce, w którym probanci, prawdopodobnie kierowani przyzwyczajeniem, poszukiwali danych. Z odnalezieniem danych kontaktowych lepiej poradziła sobie grupa męska – średni czas poszukiwania wyniósł 7,9 s, czyli o 3,5 s mniej niż u grupy żeńskiej (11,4 s).

3. Pewne problemy mogą powodować nazwy tytułów sekcji, gdyż podczas poszukiwania informacji o lokatach probanci byli nastawieni raczej na odnalezienie na stronie od razu konkretnych haseł, a nie nadrzędnych tytułów. Informacje o lokatach nie były wprost wymienione na stronie i mimo że znajdowały się w poprzecznym menu – czyli bezpośrednio na ścieżce wzroku - prawie nigdy nie zostały odnalezione przy pierwszym poszukiwaniu (zazwyczaj przy drugim albo trzecim podejściu). Grupa żeńska znacznie szybciej odnalazła informacje o lokatach – średnia to 20 s. W grupie męskiej średnia wyniosła 36,5 s, czyli o 16,5 s dłużej. Umieszczenie danych o lokatach na stronie odpowiada oczekiwaniom użytkowników, jednak mieli oni problemy z ich odnalezieniem ze względu na sformułowanie tytułu nadrzędnej sekcji.

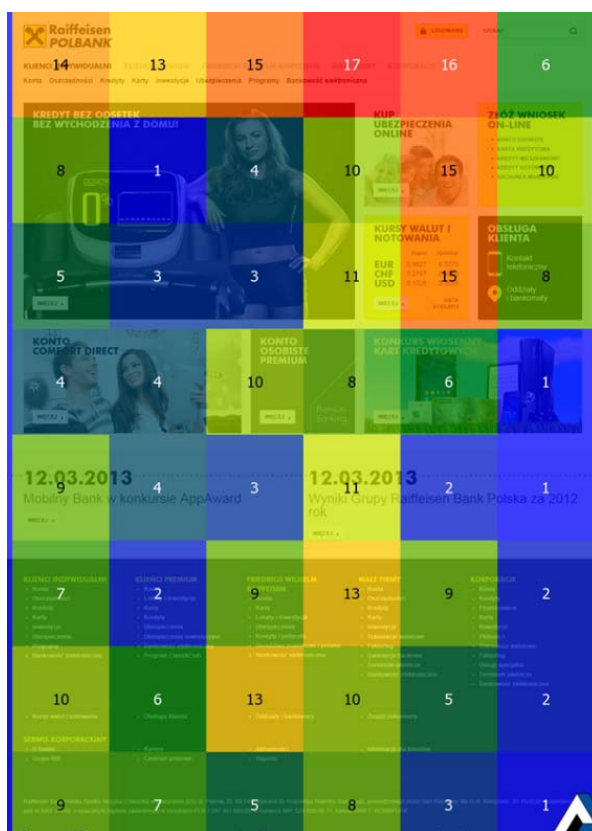
Prawdopodobnie trudność polegała na skojarzeniu, iż informacja o lokatach znajduje się w zakładce „Oszczędności i inwestycje”, co znacznie wydłużyło czas poszukiwania. W grupie żeńskiej wyniósł on średnio 20 s. Najdłuższy czas poszukiwania informacji to 44 s, a najkrótszy 4,9 s. W grupie męskiej średni czas potrzebny do znalezienia informacji o lokatach wyniósł aż 36,5 s. Najdłuższy czas poszukiwania lokaty w grupie męskiej wyniósł 120 s, zaś najkrótszy 13 s. Rozbieżności mogą wynikać z umieszczenia działu lokaty pod hasłem oszczędności i inwestycje, co spowodowało, że nie wszyscy od razu odnaleźli tytuł nadrzędnej sekcji.

4. Strona banku Credit Agricole odpowiada oczekiwaniom użytkowników. Jest czytelna, przejrzysta, a zawarte na niej dane można odnaleźć bez większych trudności. Jedynym problemem jest brak bezpośredniego dostępu do lokat, które są jednymi z najczęściej używanych produktów bankowych.

3.2. Raiffeisen-Polbank

Na stronie Raiffeisen-Polbank zadaniem badanych było odnalezienie zakładki „Kontakt” oraz „Rachunek maklerski”. Elementy te zostały wybrane, ponieważ znajdują się na charakterystycznych dla tej witryny kafelkach po prawej stronie oraz nie są powielane w innych miejscach. W tym przypadku chodziło o zbadanie, czy niestandardowa architektura strony ma (pozytywny/ negatywny) wpływ na długość odnajdywania określonych elementów.

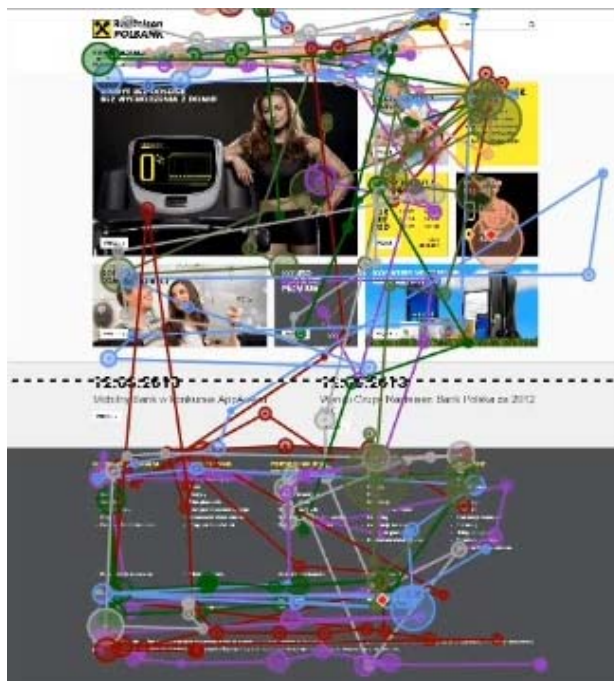
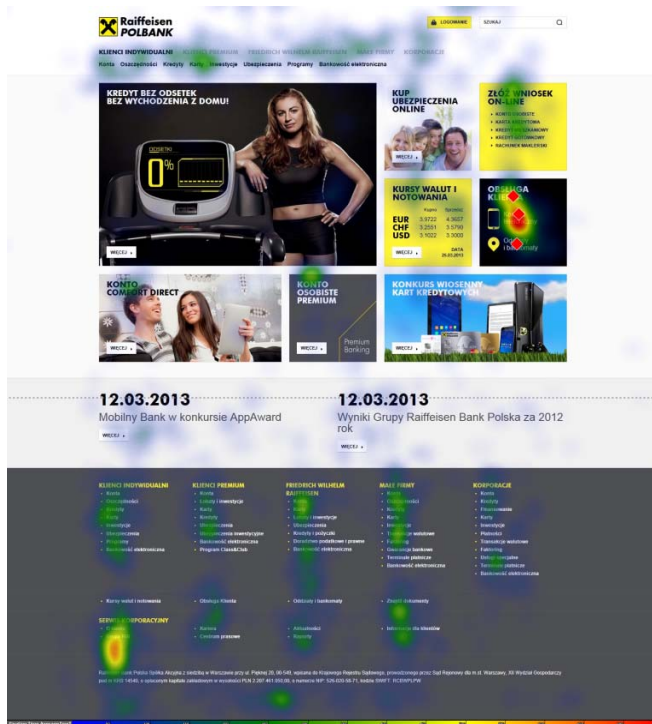
3.2.1. Zadanie 1. – szukanie zakładki „Kontakt”



Mapa 13. Grupa żeńska



Mapa 14. Grupa żeńska



1. Czas poszukiwania

Odnalezienie kontaktu na stronie Raiffeisen-Polbank okazało się najtrudniejszym zadaniem dla badanych. Średni czas szukania wśród kobiet wyniósł 29 s, najkrótszy 7,5 s, a najdłuższy czas szukania to aż 1 min 15 s. Wyniki grupy męskiej nie odbiegały znacząco od wyników grupy żeńskiej, jednak można dostrzec kilka drobnych różnic. Grupie męskiej szukanie kontaktu zajęło znacznie więcej czasu. Średnia to aż 53 s. Najdłuższy czas poszukiwania wyniósł 1 min 54 s, a najkrótszy czas to 7 s.

2. Obszary zainteresowania

Studentki omijały reklamy, które prawdopodobnie zostały uznane za nieistotne. Badane najdłużej zatrzymywały wzrok na napisach, a całkowicie pominęły zdjęcia. Dłużej też przeszukiwały menu poziome oraz mapę strony. Widać też duże zainteresowanie stopką zamieszczoną na dole, ponieważ informacje w niej zawarte, składające się z dużej ilości cyfr (tj. numer KRS i NIP) wyglądem przypominały numer telefonu. Miniaturka telefonu obok informacji o kontakcie mogła być postrzegana jako obrazkowa postać reklamy i omijana przez probantów.

Studenci, podobnie jak ich koleżanki, zwracali uwagę na podobne obszary, czyli na menu poziome oraz na mapę strony, jednak mapie strony poświęcili nieco więcej uwagi niż grupa żeńska. Badani również nie przyglądali się obrazkom kojarzonym z reklamami, za to długo patrzyli na okienko „Złóż wniosek online”. Co ciekawe, podczas poszukiwania kontaktu uwagę badanych zwracały wszystkie słowa rozpoczynające się na literę „k”, co nie było widoczne u grupy żeńskiej.

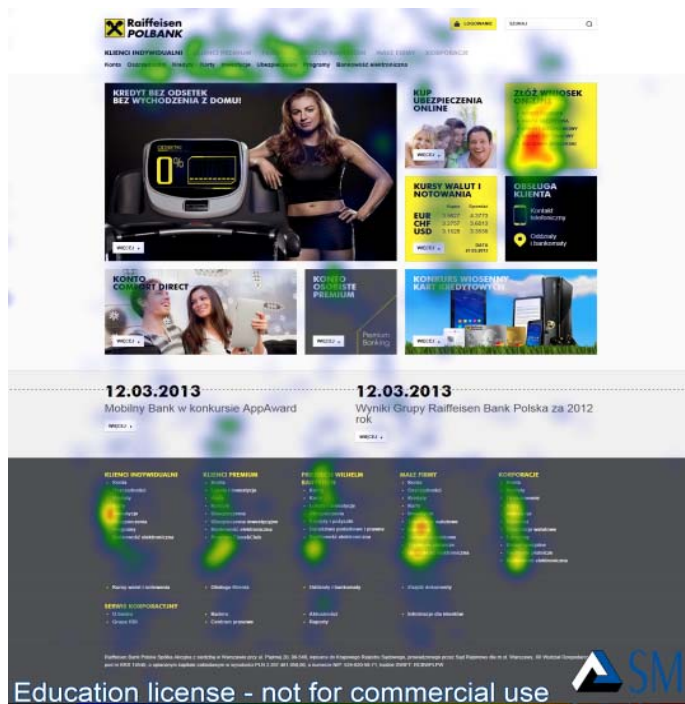
3. Ścieżki wzroku

Studentki starały się przeszukiwać stronę bardzo systematycznie. W większości przypadków zaczynały szukanie od menu poziomego, a następnie zwracały uwagę na kafelki znajdujące się po prawej stronie. Jednak w znacznej ilości przypadków informacja o kontakcie była omijana, gdyż znajdowała się na czarnym, nie przyciągającym uwagi tle. Gdy osoba badana nie znalazła interesującej jej informacji rozpoczynała szukanie na mapie strony u dołu. Mimo iż znajdowała się tam zakładka „Obsługa klienta”, żadna ze studentek nie skojarzyła tego z kontaktem. Po przejrzaniu całej strony osoba badana wracała wzrokiem na menu poziome i od nowa przeglądała wszystkie zakładki. Za drugim razem była zazwyczaj bardziej skupiona i dokładniej przyglądała się zakładkom, co skutkowało odnalezieniem kontaktu. Niektóre z badanych studentek wyłamywały się z tego z schematu i ich wzrok wracał na chwilę do informacji o wynikach Grupy Raiffeisen Bank Polska, co miało prawdopodobnie związek z pojawieniem się w tamtym obszarze cyfr i kojarzeniem ich z numerem telefonicznym.

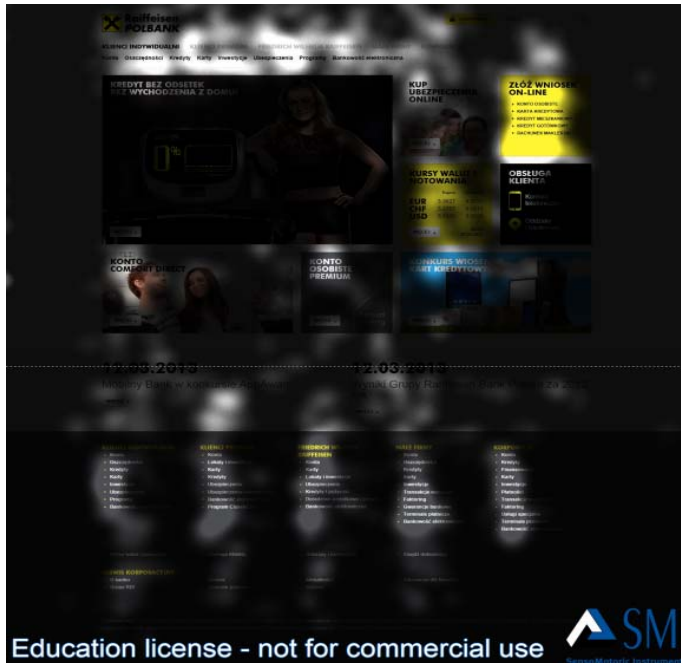
Część badanych rozpoczynała poszukiwanie kontaktu na środku strony, jednak zdecydowana większość zaczynała od menu poziomego. Następnie wzrok badanych kierował się na żółte kafelki po prawej stronie, ale tylko jeden z badanych zatrzymał swój wzrok na kafelku czarnym, na którym znajdowała się informacja o kontakcie. Badani dość szybko przechodzili do przeglądania mapy strony, na której bardzo dokładnie czytali każdy napis. Po nieodnalezieniu kontaktu na dole wzrok badanych,

tak jak w przypadku grupy żeńskiej, wracał na górę strony i poszukiwanie było rozpoczynane od początku.

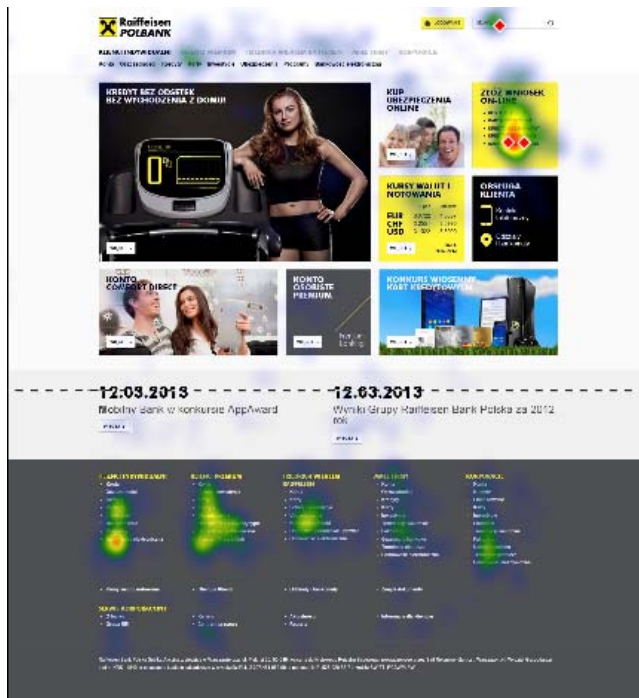
3.2.2. Zadanie 2. – szukanie zakładki „Rachunek maklerski”



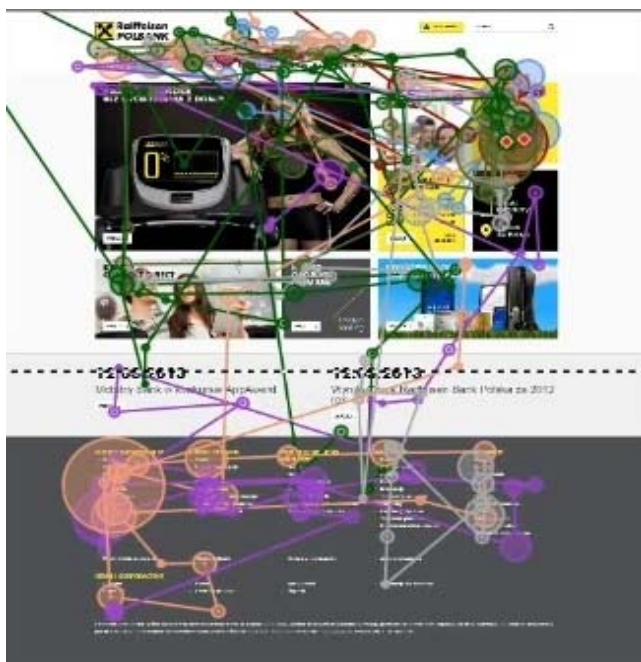
Mapa 17. Grupa żeńska



Mapa 18. Grupa żeńska



Mapa 19. grupa męska



Mapa 20: Grupa męska.

1. Czas poszukiwania

Średni czas poszukiwania wyrażenia „rachunek maklerski” wyniósł 18 s, najkrótszy 5,5 s, a najdłuższy 39 s. Czas poszukiwania przez mężczyzn był dłuższy od czasu kobiet. Jednak u mężczyzn średni czas szukania „rachunku maklerskiego” (32,5 s) był niższy od średniego czasu poszukiwania „Kontaktu”. Najdłuższy czas poszukiwania „Rachunku maklerskiego” wyniósł 53 s, a najkrótszy 15 s.

2. Obszary zainteresowania

Również w tym zadaniu osoby badane całkowicie pominęły podczas szukania zdjęcia i reklamy, a swoją uwagę skupiły głównie na tekście. Natomiast obszary zainteresowań w przypadku szukania „Rachunku maklerskiego” są bardzo podobne do obszarów zainteresowań przy szukaniu „Kontaktu”. Badani skupili się na menu poziomym oraz mapie strony, w szczególności na ofercie przeznaczony dla klientów premium, która była kojarzona z rachunkiem maklerskim.

3. Ścieżki wzroku

Osoby badane, szukając „Rachunku maklerskiego”, chciały powielić schemat znany z wielu stron i zaczęły poszukiwania w menu poziomym w lewym górnym rogu, następnie skierowały wzrok na mapę strony. W trakcie poszukiwania „Rachunku maklerskiego” badani znacznie częściej, aniżeli miało to miejsce podczas poszukiwania „Kontaktu” odnajdowali informację w momencie, gdy ich wzrok padał na dolną część strony. Żółte tło, na którym znajdowała się poszukiwana informacja,

znacznie lepiej przyciągało uwagę niż tło czarne. Gdy osoba badana nie znalazła rachunku maklerskiego, jej wzrok wracał na menu poziome i ponownie rozpoczynał poszukiwania.

Drugie zadanie studenci również rozpoczynali od menu poziomego i ich wzrok podążał podobnie, jak w zadaniu pierwszym, od menu przez kafelki po prawej stronie do mapy strony. Mimo że badani patrzyli na „Złóż wniosek online”, gdzie znajdował się rachunek maklerski, to robili to na tyle pobieżnie, że część z nich nie znalazła poszukiwanego obiektu. Dopiero w momencie, gdy ich wzrok powrócił na górę strony i poszukiwanie zaczynało się od nowa, znajdowali wyrażenie „Rachunek maklerski”.

3.2.3. Podsumowanie

W porównaniu z innymi stronami, poszukiwanie informacji na stronie Raiffeisen-Polbank sprawiło badanym największe problemy. Badani, którym szukanie zajmowało więcej niż 30 s stawali się znudzeni, a czasem nawet poirytowani. Trudności z odnalezieniem informacji umieszczonych na kafelkach mogą sugerować, że niestandardowy układ graficzny nie działa na korzyść percepcji i retencji informacji. Szukając informacji, badani stosowali schemat, w którym z menu poziomego ich wzrok kierował się na mapę strony. Aby ułatwić klientom szukanie informacji na stronie, należałoby poprawić menu poziome oraz mapę strony tak, by zawierały kompletne i jasne informacje. Dodatkowo, elementy nie powinny znajdować się na czarnym, nieprzyciągającym uwagi, tle.

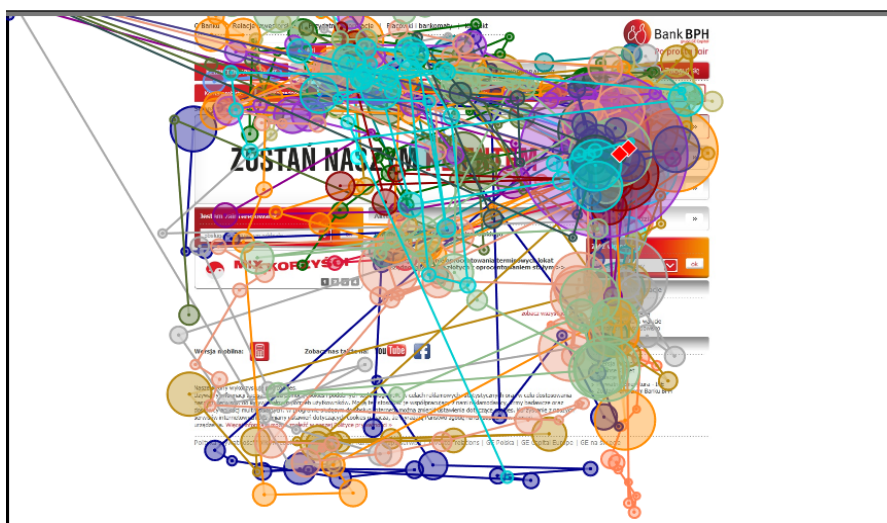
3.3. Bank BPH

3.3.1. Zadanie 1. – szukanie zakładki „Biuro maklerskie”

Pierwsze zadanie polegało na znalezieniu zakładki „Biuro maklerskie”. Znajduje się ona w bardzo widocznym miejscu po prawej stronie, czcionka jest duża, a kolor zakładki odpowiada kolorom pozostałych zakładek i kolorystyce strony, dzięki czemu każdy przeciętny użytkownik jest w stanie bardzo szybko ją odnaleźć.



Mapa 21. Grupa żeńska¹²



Mapa 22. grupa żeńska

1. Czas poszukiwania

Najdłuższy czas poszukiwań wśród kobiet wyniósł 18 s, a wśród mężczyzn – 25 s. Z kolei najkrótszy czas poszukiwań wyniósł u kobiet 3 s, a u mężczyzn – 3,5 s. Średni czas poszukiwania obiektu dla kobiet wyniósł 8,18 s, a dla mężczyzn – 10,5 s.

¹² Opcja Screen Recording zastosowana w badaniu grupy męskiej uniemożliwia sumaryczną prezentację wyników dla tej grupy.

2. Obszary zainteresowania

Zakładkę znalazło prawie 100% osób (10 kobiet i 9 mężczyzn) – zapewne dlatego, że zakładka ta znajduje się w widocznym miejscu na stronie i od razu rzuca się w oczy użytkownikowi. Ponadto, czcionka jest duża, wyróżnia się na białym tle, na którym została umieszczona, co daje niemal stuprocentową pewność szybkiego jej odnalezienia. Większość badanych rozpoczynała swoje poszukiwania w środkowych obszarach strony – patrząc na baner reklamowy lub białe zakładki umieszczone po prawej stronie. Następnie wzrok badanych wędrował na górną część strony. Trzecim w kolejności obszarem zainteresowania było poziome menu w czerwonym kolorze, a następnie puste tło pod banerem reklamowym. W przypadku studentów, którzy mieli największe problemy ze znalezieniem tej zakładki, ich wzrok wędrował kolejno na dolną część strony, następnie na górną część strony i znowu na poziome menu.

Do obszarów pominiętych przez respondentów podczas poszukiwania zakładki „Biuro maklerskie” należą w pierwszej kolejności odnośniki do profilu banku na innych stronach: YouTube i Facebook. Następnie zakładka „Jesteś zainteresowany?” i znajdująca się pod nią reklama (pomimo, iż jest ona wyróżniona kolorem czerwonym, nie przykuła uwagi respondentów). Osoby badane nie zwróciły także uwagi na część baneru reklamowego ze słowem „zostań” oraz na pustą część tła znajdującą się pod tym przedmiotową reklamą.

3. Ścieżki wzroku

Podczas poszukiwania danego obiektu, zarówno kobiety, jak i mężczyźni, w pierwszej kolejności kierowali swój wzrok na baner reklamowy znajdujący się w środkowej części strony oraz na zakładki na białym tle, znajdujące się po prawej stronie. W drugiej kolejności wzrok badanych powędrował na menu poziome, znajdujące się u góry strony. Następnie większość respondentów skierowała swój wzrok na zakładkę „Przydatne informacje”, która znajduje się po prawej stronie, pod białymi zakładkami. Dopiero później wzrok badanych lądował na szukanej zakładce „Biuro maklerskie”.

Osoby badane, które miały najwięcej problemów ze znalezieniem tej zakładki, kierowali wzrok także na dół strony, na mapę serwisu, a następnie na zakładkę „Zobacz również”, znajdującą się pod zakładką „Przydatne informacje”.

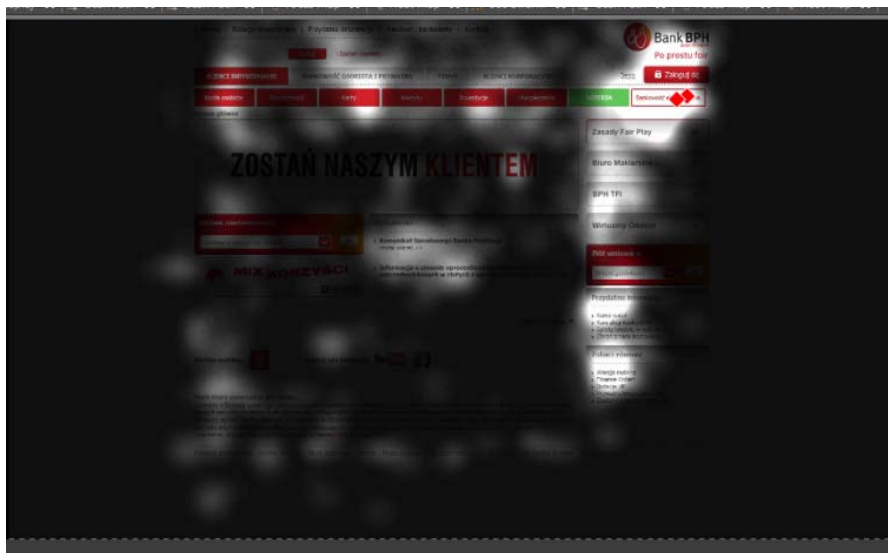
Na podstawie danych można wyróżnić dwa najważniejsze obszary resakad. Pierwszym z nich jest zakładka „Zasady Fair Play”, drugim – lewa dolna część strony, na której w późniejszym czasie pojawiła się informacja o plikach cookies wykorzystywanych na stronie. Związane jest to z kolejnością poszukiwań danej zakładki – badani patrzyli najpierw na zakładki znajdujące się po prawej stronie, a jako że zakładka „Zasady Fair Play” znajduje się na początku listy, na nią najbardziej zwracali uwagę. Z kolei resakady w dolnym obszarze strony pokazują, że w przypadku nieodnalezienia danej zakładki u góry strony, wzrok badanych automatycznie wędrował na dół strony, gdzie najczęściej znajduje się mapa serwisu.

Na podstawie danych okulograficznych można wyróżnić kilka miejsc, na których fiksacje podczas szukania zakładek były najdłuższe. Jednym z nich jest obszar

białych zakładek, znajdujący się po prawej stronie witryny. Były to w szczególności zakładki „Zasady Fair Play” oraz szukana „Biuro maklerskie”. Kolejny obszar to zakładka „Złóż wniosek o”, znajdująca się na czerwonym tle. Prawdopodobnie to właśnie kolorystyka zakładki przyciągnęła wzrok badanych. Inne obszary to, zakładka „Klienci korporacyjni”, znajdująca się w menu poziomym na górze strony, lewa część baneru reklamowego oraz znajdująca się na dole zakładka „Przydatne informacje”.

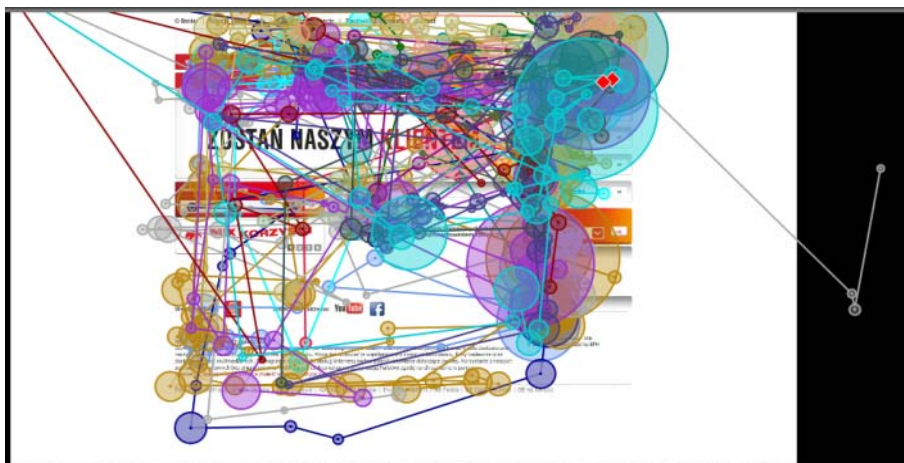
3.3.2. Zadanie 2. – szukanie zakładki „Bankowość elektroniczna”

Zadanie drugie polegało na znalezieniu zakładki „Bankowość elektroniczna”. Wy różnia się ona na tle pozostałych zakładek (białe tło, różowa ramka), przez co powinna od razu rzucać się w oczy użytkownikowi. Twórcy strony prawdopodobnie chcieli w ten sposób zwrócić uwagę swoich klientów na tę właśnie usługę. Znalezienie tego obiektu było dla badanych znacznie trudniejsze niż poprzednie zadanie. Mimo iż zakładka „Bankowość elektroniczna” położona jest w menu poziomym, jest ona pomijana przez badanych ze względu na swój kolor, przez co niejako zlewa się z tłem całej strony, co utrudnia jej znalezienie.



Mapa 23. Grupa żeńska¹³

¹³ Opcja Screen Recording zastosowana w badaniu grupy męskiej uniemożliwia sumaryczną prezentację wyników dla tej grupy.



Mapa 24. Grupa żeńska

1. Czas poszukiwania

Najdłuższy czas poszukiwania zakładki wśród kobiet wyniósł 40 s, a wśród mężczyzn – 34 s. Z kolei najkrótszy czas poszukiwania wyniósł u kobiet 2,6 s, a u mężczyzn – 4 s. Średni czas poszukiwania obiektu dla kobiet wyniósł 14,25 s, a dla mężczyzn – 13,5 s. Podobnie jak w zadaniu poprzednim, zakładkę znalazło prawie 100% osób (10 kobiet i 9 mężczyzn). Jednak w przypadku tego elementu, osoby badane napotykały na znaczne trudności, tak więc odmienność pod względem kolorytu nie wpłynęła pozytywnie na jej odbiór, a także nie skróciła czasu jej znalezienia. Tym samym wyróżnienie odmiennym kolorem tej zakładki nie spełniło funkcji, jaką przypisali jej graficy strony banku BPH.

2. Obszary zainteresowania

Studentki w większości przypadków rozpoczynały poszukiwania, kierując swój wzrok na logo banku umieszczone w prawym górnym rogu strony. Następnie, podobnie jak w poprzednim zadaniu, ich wzrok wędrował na górną część strony i zatrzymywał się na poziome menu, na jego białych zakładkach umieszczonych po prawej stronie. Wzrok osób, które najdłużej szukały danej zakładki, padał kolejno na tło pod banerem, poziome menu, najwyższą część strony, potem na białe zakładki po prawej stronie i znowu na menu poziome.

Badani w większości rozpoczynali swoje poszukiwania, kierując swój wzrok na logo banku umieszczone w prawym górnym rogu strony. Następnie, podobnie jak w przypadku zakładki w poprzednim zadaniu, ich wzrok wędrował na górną część strony, a w dalszej kolejności na baner reklamowy umieszczony na środku. Później wzrok badanych padał na poziome menu i białe zakładki umieszczone po prawej stronie. W przypadku osób, które najdłużej szukały danej zakładki, ich wzrok padał kolejno na tło pod banerem, poziome menu, najwyższą część strony, potem na białe zakładki po prawej stronie i znowu na menu poziome.

3. Ścieżki wzroku

Podczas poszukiwań danego obiektu, zarówno kobiety, jak i mężczyźni rozpoczęli swoje poszukiwania od środkowej części strony. Większość kierowała swój wzrok na poziome menu, w szczególności zakładkę „Klienci indywidualni” oraz znajdującą się po prawej stronie zakładkę „Zasady Fair Play”; część osób skierowała swój wzrok na baner reklamowy oraz na przycisk „Zaloguj się”, znajdujący się nad poziomym menu. W drugiej kolejności wzrok badanych powędrował na samą górę strony, tam, gdzie znajdują się odnośniki „O Banku”, „Kontakt” itd. Następnie ich wzrok ponownie wracał na przycisk „Zaloguj się”, skąd natychmiast przenosił się na szukaną zakładkę „Bankowość elektroniczna”.

Osoby, które miały najwięcej problemów ze znalezieniem danej zakładki i których czas poszukiwania był najdłuższy, kierowały swój wzrok również na puste miejsce na dole strony, wracając następnie do „Aktualności”, znajdujących się pod banerem reklamowym, by później wrócić do menu poziomego i tam odnaleźć rzezoną zakładkę. W przypadku tej zakładki, można wyróżnić 4 najważniejsze obszary resakad. Pierwszym z nich jest prawy górny róg strony, w obrębie którego znajduje się przycisk „Zaloguj się”. Drugi obszar obejmuje zakładkę „Klienci indywidualni”, znajdującą się w menu poziomym. W trzecim obszarze znajduje się logo banku, a w czwartym – przycisk do wersji mobilnej.

Również i tutaj obszary resakad związane są z kolejnością poszukiwań danej zakładki – respondenci rozpoczęli swoje poszukiwania od prawej strony, by później przejść do menu poziomego, a następnie na dół strony. Pokazuje to po raz kolejny, iż w przypadku, gdy badany nie może znaleźć konkretnej zakładki w górnej części strony, odruchowo przechodzi na sam dół strony.

Obszary o najdłuższych fiksacjach to przycisk „Zaloguj się”, następnie zakładki „Złóż wniosek o” i „Przydatne informacje”. Pozostałe obszary fiksacji to zakładka „Zasady Fair Play”, zakładka „Klienci indywidualni” oraz znajdującą się na dole zakładka „Zobacz również”.

3.2.3. Podsumowanie

Zakładkę „Bankowość elektroniczna znalazło prawie 100% osób (10 kobiet i 9 mężczyzn). Niemniej jednak osoby badane napotykały na znaczne trudności ze znalezieniem tej zakładki. Okazuje się, że odmienność kolorystyczna zakładki nie wpłynęła pozytywnie na jej odbiór, a także nie skróciła czasu jej znalezienia. Wyróżnienie odmiennym kolorem tej zakładki nie spełniło zatem funkcji, jaką przypisali jej graficy strony banku BPH.

3.4. Podsumowanie wyników części drugiej badania

1. Im większa czcionka, tym łatwiej było respondentom znaleźć konkretną zakładkę bądź odnośnik; to oznacza, że należałoby zwiększyć rozmiar czcionki, aby zwiększyć przejrzystość strony i ułatwić dostęp do poszczególnych jej elementów.

2. Najważniejsze elementy strony powinny znajdować się w środkowej części strony, ponieważ właśnie tam w pierwszej kolejności padał wzrok użytkownika.

3. Aby wyszczególnić dany element strony lub zakładkę informującą o konkretnej usłudze, należy użyć kolorów, które kontrastują z tłem całej strony i innych zakładek; brak wyróżnienia lub jedynie drobne wyróżnienie powoduje, że użytkownik pomija dany element podczas obserwacji.

4. Użytkownicy zwracają większą uwagę na zakładki umieszczone po prawej niż po lewej stronie.

5. Banery reklamowe, na których poszczególne elementy zmieniają się zbyt szybko, nie przyciągają uwagi oglądającego.

4. Wnioski końcowe z przeprowadzonego badania

1. Celem części ogólnej badania było, oprócz uzyskania ścieżek wzroku probantów, obszarów zainteresowania, porównania wyników okulograficznych z retencją informacji, znalezienie odpowiedzi na pytanie, która strona jest najbardziej przejrzysta i umożliwia zapamiętanie największej ilości informacji. W tym celu zsumowano liczbę prawidłowych odpowiedzi wszystkich uczestników badania. Dzięki temu można stwierdzić, która strona podczas zwykłej obserwacji umożliwiła zapamiętanie największej ilości informacji. Otrzymano następujące wyniki: Raiffeisen Polbank – 116 odpowiedzi, Credit Agricole – 89 odpowiedzi, Bank BPH – 82 odpowiedzi. Z tego wynika, iż największa liczba prawidłowych odpowiedzi padła po obserwacji strony Raiffeisen. Przy ocenie tych wyników należy oczywiście mieć na uwadze specyfikę grupy i ilość badanych osób. Podczas zwykłej obserwacji strony najmniej informacji zapamiętano w związku ze stroną BPH. Ciekawe jest to, iż badani za najbardziej przejrzystą uznali stronę banku Credit Agricole; za najmniej – banku BPH, co tylko częściowo pokrywa się z uzyskanymi wynikami w części ogólnej;

2. Celem części szczegółowej badania było sprawdzenie w jaki sposób porusza się wzrok badanych podczas poszukiwania konkretnej informacji odnośnie do obsługi strony, kontaktu z bankiem, lokat i spraw maklerskich, co miało pomóc w ocenie „użyteczności” strony. Bazując na średnim czasie poszukiwania, można stwierdzić, która strona umożliwiła najszybsze znalezienie informacji. Średni czas poszukiwania informacji na stronach jest następujący: bank BPH – 17,7 s, Credit Agricole – 18,95, Raiffeisen – 33 s. Z tego wynika, iż najbardziej użyteczną stroną okazał się być banku BPH pomimo jej najgorszego wyniku pod względem retencji informacji. Przy tym należy uwzględnić różnice w doborze materiału zadaniowego i grupy badanej. Najdłużej informację poszukiwano na stronie Raiffeisen Polbank, podczas gdy ta strona osiągnęła największy stopień retencji.

3. Znamienne jest, iż stopień retencji, który warunkują m.in. przejrzystość, zrozumiałość, kolorystyka i układ graficzny strony, w dużej mierze nie prowadzi do osiągnięcia lepszej użyteczności strony, co pokazują powyższe liczby. Okazało się, iż strona banku Raiffeisen umożliwiła zapamiętać największą ilość elementów, zaś pod względem użyteczności okazała się być najgorszą z trzech badanych. Strona banku BPH pod względem retencji informacji okazała się być na ostatnim miejscu, zaś pod względem szybkości poszukiwania na niej informacji znalazła się na pierwszym miejscu.

4. Dzięki analizie okulograficznej udało się stwierdzić, iż dwa najważniejsze ob-

szary strony internetowej to jej centralna część (tam w pierwszej kolejności pada wzrok badanego, zarówno podczas ogólnej obserwacji, jak i w sytuacji, gdy dana osoba szuka konkretnej zakładki) oraz górny pasek, w którym zazwyczaj znajduje się menu (w przypadku problemów ze znalezieniem danego elementu to właśnie tam użytkownik kieruje swój wzrok); dlatego właśnie w tych miejscach powinny znajdować się najważniejsze informacje dotyczące banku i oferowanych przez niego usług.

5. Do elementów najbardziej przyciągających wzrok respondentów należą: banery reklamowe, umieszczone najczęściej w centralnej części strony; twarze postaci pojawiające się na stronie (w szczególności osoby znane, np. Justyna Kowalczyk na stronie Raiffeisen Polbank) oraz logo banku, położone w górnej części strony; wśród haseł reklamowych i zakładek użytkownicy zwracają uwagę głównie na słowa „Kredyty” oraz „Klienci indywidualni”, gdyż znajdują się one w górnym lewym rogu.

6. Układ strony wyrównany do lewej powoduje to, iż kierunek obserwacji jest zgodny z kierunkiem odczytywania tekstu od lewej do prawej. Przez to najdokładniej i najdłużej obserwowana jest informacja w lewym górnym rogu, co ma przełożenie na stopień retencji. Jednakże strona banku BPH wyrównana jest do prawej, stwarza największe obszary zainteresowania z prawej strony i środkowej, jednakże w tym przypadku obserwacja strony zaczęła się od jej środkowej części.

7. Można zauważyć pewne rozbieżności w sposobie opisu strony wśród grupy męskiej i żeńskiej – mężczyźni skupiali się przede wszystkim na układzie danej strony, w swoich wypowiedziach opisywali położenie zakładek, banerów reklamowych i logo banku. Z kolei kobiety zwracały większą uwagę na kolorystykę strony i znajdujące się na niej obrazy (ich wzrok skupiał się wyłącznie na wybranych elementach).

8. Podczas analizy wyników zauważono następujące prawidłowości:

(a) Jeśli układ strony jest wyrównany do lewej (Credit Agricole i Raiffeisen Polbank), to obszarem największego zainteresowania jest lewy górny róg strony. W przypadku banku BPH, układ strony jest wyrównany do prawej, co powoduje, iż obszary największego zainteresowania są w środkowej części strony, a także z prawej strony.

(b) Długość fiksacji i retencji informacji nie zawsze się pokrywa. Zauważono, iż długość fiksacji wzroku zależna jest od stopnia zrozumiałości danego elementu i jego położenia. Zapamiętane i odtwarzane były krótkie hasła, typu „kredyt”, „kontakt”, „rolnictwo”, „karty kredytowe”, „apple”, „facebook”, „youtube”. Nasuwa się wniosek, iż zapamiętywane są elementy znane, „bliskie”, zrozumiałe i wywołujące skojarzenia, oparte na doświadczeniu. Zaś niektóre hasła reklamowe pomimo szczególnego zainteresowania nie zostały zapamiętane ani odtworzone, były to hasła długie, wymagające dłuższego namysłu, typu: „Polecaj 1 konto i wygraj 3000 zł” (Credit Agricole) „Obsługa klienta” (Raiffeisen), które leży w obszarze szczególnego zainteresowania, jednakże nie było wymienione przez żadną osobę. Użytkownik niejako „patrzy i nie widzi” danej informacji. Jednakże odwrotna sytuacja miała miejsce w przypadku wyrazów „wyszukiwarka” i „logowanie” – częstotliwość pa-

dania tych przykładów była odwrotnie proporcjonalna do długości fiksacji wzroku na tych elementach. Ten stan rzeczy wynikać może z powszechności występowania tych elementów na wszystkich stronach banków.

(c) W grupach żeńskich wzrok systematyczniej niż w grupie męskiej „podąża” za układem strony, zaczynając swoją ścieżkę od lewej górnej części strony, co szczególnie widać przy Credit Agricole i Raiffeisen Polbank. Grupa męska nie oglądała strony na tyle systematycznie i zgodnie z układem strony, jak grupa żeńska, ich wzrok był raczej rozproszony i skierowany na centralną i górną część strony. Można stwierdzić, iż ten fakt wpłynął na ilość odpowiedzi. Ilość prawidłowo zapamiętanych elementów dla wszystkich trzech stron jest większa w grupie żeńskiej niż w grupie męskiej. Liczba odpowiedzi dla poszczególnych stron wygląda następująco: Credit Agricole – kobiety: 66, mężczyźni: 23, Raiffeisen – kobiety: 63, mężczyźni: 53, BPH – kobiety: 46, mężczyźni: 36.

7. W wyniku analizy ścieżek wzroku w części szczegółowej zauważono, iż zwykła obserwacja strony różni się znacząco od obserwacji „zadaniowej”. W przypadku tej drugiej użytkownik posługuje się utartym schematem, szukając informacji w pierwszej kolejności u góry strony, a następnie automatycznie przechodzi do mapy strony.

8. Podsumowując, optymalna strona internetowa banku powinna łączyć w sobie elementy tradycyjne (układ graficzny, stonowana kolorystyka, odpowiednia czcionka) z nowoczesnymi (ruchome banery reklamowe, reklamy typu flash, odnośniki do popularnych stron internetowych, m.in. Facebook, YouTube); najważniejsze informacje powinny zostać skumulowane w środkowej części strony i powinny wyróżniać się kolorystycznie na tle całej strony, by przeciętny użytkownik mógł je stosunkowo szybko odnaleźć.

Bibliografia

- Grucza, S. (2013a), *Heat maps, gaze plots ... and what next? The access to translation competences and translation processes*, (w:) S. Grucza/ M. Płużyczka/ J. Zajac (red.), *Translation Studies and Eye-Tracking Analysis*. Frankfurt/M. 15–31
- Grucza, S. (2013b), *Probleme? Nichts weiter als dornige Chancen. Zu Methoden der Eye-Tracking-Translatorik*, (w:) In: *Studia Translatorica* (w druku).
- Grucza, S. (2013c), *Die Augen reden mächtiger als die Lippen: Eye-Tracking-„Einblicke“ in die Sprache*, (w:) *Einblicke in die deutsche Sprache, Kultur und Literatur. Forschungsparadigmen und Anwendungsbereiche. Jahreskonferenz des Verbandes Polnischer Germanisten* (w druku)
- Płużyczka, M. (2012), *Na co patrzy, a co widzi tłumacz a vista? Okulograficzne pytania translatoryki*, (w:) *Lingwistyka Stosowana/ Applied Linguistics/ Angewandte Linguistik* 5. 66–77.
- Płużyczka, M. (2013a), *Eye-Tracking research into sight translation processes*, (w:) S. Grucza/ M. Płużyczka/ J. Zajac (red.), *Translation Studies and Eye-Tracking Analysis*. Frankfurt/M. 105–138.

- Płużyczka, M. (2013b), *Okulograficzne spojrzenie na trudności translacyjne*, (w:) *Rocznik Przekładoznawczy* 8. 59–76
- Soluch, P./ A. Tarnowski (2013), *Eye-Tracking Methods and Measures*, (w:) S. Grucza/ M. Płużyczka/ J. Zając (red.), *Translation Studies and Eye-Tracking Analysis*. Frankfurt/M. 85–104.
- Zając, J. (2013), *Eye-Tracking Research of Business E-mail Reception*, (w:) S. Grucza/ M. Płużyczka/ J. Zając (red.), *Translation Studies and Eye-Tracking Analysis*. Frankfurt/M. 185–208.

Latencja sakad w warunkach stałego i zróżnicowanego poziomu trudności zadania detekcji zmian

Agnieszka Fudali-Czyż
(Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II)

Saccade latency under constant and variable level of difficulty in change detection task

This article presents the results of two eye-tracking studies which tested the effect of the homogeneity of perceptual task in terms of task difficulty on saccade latency. The group of 15 people was tested twice. They performed change detection task at the saccade landing position. The change could involve either increasing the brightness of the stimulus or to increase its size. In both experiments trials with and without change were presented in random order. Except that in the first one there were seven levels of change size. On the other hand, in the second experiment subjects performed the change detection task separately in difficult and easy blocks, which contained one level of change (selected on the basis of the results of the first experiment). Constant level of change detection task difficulty resulted in a significant decrease of saccade latency compared to non-homogeneous condition.

Wprowadzenie

Zakres wysokorozdzielczego pola widzenia za pomocą receptorów skupionych w centralnej części siatkówki jest niewielki i wynosi ok. 5° kąta pola widzenia. Z tego względu potrzebne są ruchy oczu, które pozycjonując osie widzenia gałek ocznych na bodźcu, umożliwiają jego szczegółową analizę. Zadanie przenoszenia spojrzenia z jednego punktu względnie stabilnej sceny wizualnej na inny należy do sakad, zwanych też ruchami skokowymi oczu. Istnieje wiele rodzajów sakad, w tym tzw. odruchy sakadowe (*reflexive saccades*). Ten typ sakad pojawia się w odpowiedzi m.in. na nagłe pojawienie się jakiegoś obiektu (zob. P. Francuz 2013).

Jednym z podstawowych parametrów ruchu sakadowego oczu jest ich latencja. Latencja sakad jest to czas potrzebny do zainicjowania ruchu skokowego oczu (zob. I. D. Gilchrist 2011). W przypadku odruchów sakadowych jest to czas jaki mija od pojawienia się bodźca wzrokowego do wykonania ruchu sakadowego oczu. Średnia latencja sakad wykonywanych w kierunku bodźca wzrokowego wynosi 200 ms (zob. R. H. S. Carpenter 1988). Jednak może ona ulegać znacznym zmianom.

Dotychczasowe badania prowadzone na ludziach i małpach pokazują, że na średnią latencję sakad, wykonywanych w kierunku pojawiającego się bodźca wzrokowego, mogą mieć wpływ takie czynniki jak: wielkość przerwy czasowej pomiędzy pojawieniem się bodźca a zniknięciem punktu fiksacji (zob. B. Fischer/E. Rampsberger 1984), kontekst poznawczy (zob. J. M. Findlay/ I. D. Gilchrist 2003), obecność i położenie dystraktorów (zob. R. Walker/in. 1997), prawdopodobieństwo pojawienia się bodźca (zob. M. A. Basso/R. H. Wurtz 1998), obecność uwagowych wskazówek (zob. E. Kowler/in. 1995), czy konieczność wykonywania sakad w kierunku przeciwnym niż pojawiający się bodziec (tzw. zadanie antysakad;

zob. P. E. Hallett/ W. D. Adams 1980). Co więcej badania pokazały, że na latencję sakad może mieć wpływ również wielkość nagrody (zob. Y. Takikawa/in. 2002; K. Watanabe/ J. Lauwereyns/ O. Hikosaka 2003).

Uważa się, że latencja sakad jest pochodną czasu potrzebnego na: przetworzenie fikowanego bodźca wzrokowego, podjęcie decyzji co do kierunku i długości skokowego ruchu oczu, i w końcu jego wykonanie (zob. I. D. Gilchrist 2011). A. Montagnini i L. Chelazzi (2005) w jednym ze swoich eksperymentów pokazali, że decyzja odnośnie do zainicjowania sakad może być przyspieszona koniecznością wykonywania zadania percepcyjnego w miejscu lądowania sakad.

Eksperyment ten zawierał dwa warunki: kontrolny i eksperymentalny. W warunku kontrolnym badani wykonywali standardowe zadanie sakadowe (standard saccade task). Na ekranie komputera pojawiał się najpierw punkt fiksacji, na którym osoby miały skupić wzrok. Gdy punkt fiksacji zniknął, to pojawiał się na peryferiach pola widzenia prosty bodziec wzrokowy w postaci kwadratu, oddalony o 11° kąta widzenia od punktu fiksacji. W połowie prób kwadrat pojawiał się po lewej, a w połowie po prawej stronie ekranu. Jedynym zadaniem badanego było jak najszybsze i jak najdokładniejsze przeniesienie wzroku na bodziec (analizując latencje sakad w warunku kontrolnym, wyznaczono optymalne parametry czasowe wyświetlania tego bodźca dla drugiego warunku). Warunek eksperymentalny zawierał dodatkowy etap. Kwadrat zniknął, a na ekranie pojawiała się litera. Osoba badana miała, jak najszybciej rozpoznać co to za litera, udzielając odpowiedzi za pomocą odpowiedniego przycisku. Wprowadzenie zadania dyskryminacji liter w miejscu lądowania sakad spowodowało 15.6% spadek ich latencji w porównaniu do warunku kontrolnego.

Efekt redukcji latencji sakad pod wpływem konieczności wykonania zadania percepcyjnego A. Montagnini i L. Chelazzi (2005) określili mianem pilności percepcyjnej (*perceptual urgency*). Zdaniem badaczy w warunku eksperymentalnym poprawność wykonania zadania percepcyjnego zależała głównie od wielkości opóźnienia w czasie wykonania sakad, czyli od latencji sakad. W zaprojektowanym przez nich eksperymencie kontrolowano bowiem inne ważne parametry sakad, takie jak czas ich trwania i amplituda, poprzez prezentowanie bodźca wzrokowego zawsze w tej samej odległości od środka ekranu.

Zadanie percepcyjne wykonywane w laboratorium zaraz po sakadzie, pod silną presją czasową, wydaje się wysoce nienaturalne. Tymczasem, w czasie prowadzenia samochodu wciąż wykonujemy zadania sakadowe, przenosząc wzrok to na lewy, to na prawy fragment pola widzenia, monitorując bardzo szybko zmieniające się warunki drogowe. Jednym z ważnych zadań percepcyjnych w czasie prowadzenia pojazdu, w tym pilotowania samolotu, jest zadanie detekcji zmiany. Piloci mają trudności w detekcji zmian zwłaszcza w czasie lotu w złych, zmiennych warunkach pogodowych lub w nocy (zob. Ch. D. Wickens/in. 2009). W takich warunkach układ wzrokowy człowieka, „usiłując” odróżnić figurę od tła, posiłkuje się głównie takimi cechami bodźców wzrokowych jak jasność, wielkość, faktura, czy ruch. Badania pokazują, że każda z tych cech przetwarzana jest przez układ wzrokowy niezależnie i każda z nich odznacza się pewnym zróżnicowaniem między- i wewnątrzosobniczym (zob. D. Regan 1995). G. P Caplovitz wraz ze współpracownikami (2008)

pokazał, że zadanie detekcji zmian może stać się do tego stopnia trudne, gdy wprowadzeniu zmian towarzyszą chwilowe wzrokowe zakłócenia, że zmiany nie są dostrzegane pomimo fiksowania wzroku bezpośrednio na ich obszarze. Zastosowali oni w badaniu zadanie z mruganiem (*flicker task*), w którym wzrokowe zakłócenia symulowane były poprzez ekspozycję pustego ekranu pomiędzy oryginalną i zmienioną wersją bodźca. A. Fudali-Czyż i P. Francuz (2012) zreplikowali efekt wykryty przez G. P. Caplovitza i in. (2008), a także przetestowali jego behawioralne i neurofizjologiczne uwarunkowania za pomocą metody FRP (*Fixation-Related Potentials*). Wyniki ich analiz dają podstawę do postawienia hipotezy zgodnie, z którą zjawisko „pustego patrzenia” związane jest z chwilowym brakiem koordynacji fiksacji wzroku i uwagi wzrokowej.

Przypuszczano, że system percepcyjny może być szybszy w inicjowaniu sakad w warunkach stałego poziomu trudności zadania detekcji zmian w porównaniu do niejednorodnych warunków. Tak jak to jest w dobrych *versus* złych warunkach pogodowych podczas prowadzenia samochodu, czy też podczas pilotowania samolotu. W niniejszym artykule opisano dwa eksperymenty, które miały na celu zweryfikowanie tej hipotezy. Połączono standardowe zadanie sakadowe z zadaniem mrugania, tworząc okazję do przetestowania procesu wykrywania zmian zaraz po sakadowym ruchu oka w ściśle kontrolowanych warunkach. Dwa eksperymenty różniły się tylko pod względem zróżnicowania poziomu trudności zadania detekcji zmian. W pierwszym eksperymencie badani wykonywali w jednym bloku testowym zadanie detekcji zmiany odnośnie jasności i wielkości, którego poziom trudności zmieniał się losowo, więc osoby nie mogły przewidzieć, czy następną próbą będzie prosta, czy też trudna. Natomiast w drugim eksperymencie badani wykonywali w jednym bloku testowym to samo zadanie, ale o stałym poziomie trudności.

1. Opis badań

(1) Osoby badane

W dwóch eksperymentach¹⁴ przebadano tę samą grupę 15 osób (9 kobiet i 6 mężczyzn w wieku 21-33 lat). Osoby były praworęczne i prawoooczne, miały wzrok w normie lub skorygowany do normy. Badani wyrazili zgodę na udział w badaniu.

(2) Bodźce

Bodźce były prezentowane na monitorze 17", który znajdował się w przyciemnionym pomieszczeniu. Tło ekranu miało jasność $40 L^*a^*b$. W obu eksperymentach na etapie zadania detekcji zmiany oryginalną wersją bodźca było zawsze koło o jasności $50 L^*a^*b$ i wielkości 210 mm. Wielkość wyjściowa bodźca obejmowała 1.85° kąta widzenia, biorąc pod uwagę rozdzielczość monitora (1280x1024 pikseli) i odległość monitora od oczu badanego (65 cm). Zmienioną wersją bodźca było to samo koło, ale rozjaśnione lub powiększone w stosunku do oryginału. W eksperymencie

¹⁴ Badania finansowane były z funduszy UE w ramach projektu firmy PAIP: Komerccjalizacja wyników badań naukowych drogą do sukcesu zawodowego kobiet – naukowców.

mencie nr 1 zmiana przyjmowała 7 poziomów (zmiana wyjściowych parametrów od 3% do 9%) dla jasności i wielkości (zob. tab. nr 1).

poziom zmiany:	parametry oryginalnej wersji koła		parametry zmienionej wersji koła w zadaniu detekcji zmiany odnośnie do jasności (a) i wielkości (b)			
	jasność	wielkość	a		b	
			jasność (L*a*b)	wielkość	jasność	wielkość (mm)
<i>I</i>	50 L*a*b	210 mm	52	210 mm	50 L*a*b	218
<i>II</i>			53			221
<i>III</i>			54			223
<i>IV</i>			55			225
<i>V</i>			56			227
<i>VI</i>			57			229
<i>VII</i>			58			231

Tabela 1. Poziomy zmiany i odpowiadające im parametry oryginalnej i zmienionej wersji bodźca w zadaniu detekcji zmiany, gdzie zmiana polegała albo na zwiększaniu jasności koła albo jego wielkości.

Do eksperymentu nr 2 wyselekcjonowano dwa spośród siedmiu poziomów detekcji zmian. Te dwa poziomy ustalano oddzielnie dla jasności (II i IV poziom) i wielkości (III i VII poziom), ponieważ analizy statystyczne pokazały, iż zadanie detekcji zmian odnośnie do jasności jest istotnie łatwiejsze od zadania detekcji zmian w zakresie wielkości (zob. pkt. 5 Opisu badań).

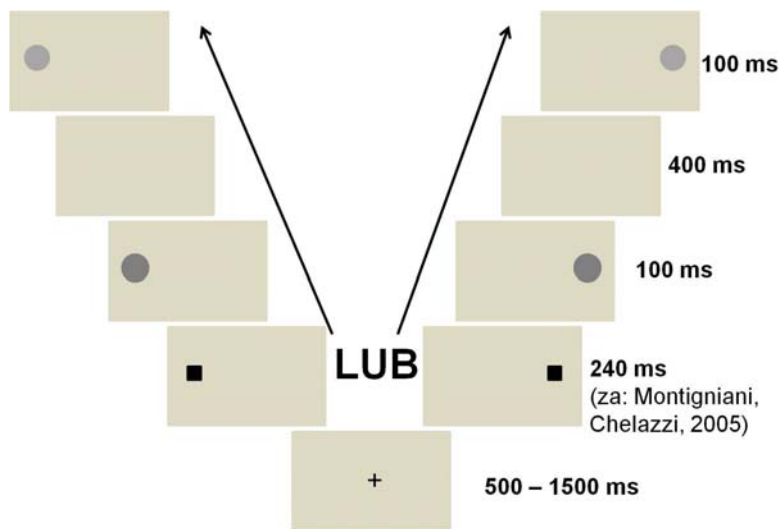
(3) Aparatura badawcza

Badania przeprowadzone zostały w całości w Laboratorium Psycho-Neuro-Fizjologicznym, funkcjonującym przy Katedrze Psychologii Eksperymentalnej KUL. W eksperymentach użyto eye trackera (*SMI iView X Hi Speed*). Do rejestracji ruchu gałek ocznych zastosowano program *iViewX 2.0*. Ciężar głowy osoby badanej rozkładał się równomiernie na stabilizatorach podbródka i czoła, dzięki czemu zniwelowano możliwość ruchów głową. Rejestrowano pozycję prawego oka z częstotliwością próbkowania 1250 Hz. Kalibracja wzroku (8 punktowa) była przeprowadzana na początku badania oraz w przerwie między kolejnymi blokami eksperymentalnymi. Akceptowano tylko takie walidacje, w których błąd pozycji oka względem każdego z punktów kalibracyjnych wyniósł 1° lub mniej. Osoba badana udzielała odpowiedzi za pomocą specjalnej klawiatury. Do prezentacji bodźców użyto programu *E-Prime 2.0 Professional* (Psychology Software Tools, Pittsburgh, PA, USA). Dane analizowano najpierw w programie *BeGaze 2.0*, a następnie w pakiecie statystycznym *STATISTICA 9.0*.

(4) Procedura

Osoby brały udział w dwóch eksperymentach dzień po dniu. Przed wykonaniem właściwej serii prób osoby wykonywały trening, składający się pierwszego dnia z 40 prób, a drugiego dnia z 20 prób.

Zarówno w eksperymencie pierwszym, jak i w drugim pojedyncza próba składała się z następujących elementów: a) centralnego punktu fiksacji o losowym czasie ekspozycji (500-1500 ms), b) kolejnego punktu fiksacji, który pojawiał się na 240 ms z lewej lub prawej strony ekranu (w odległości 11° kąta widzenia od środka ekranu), c) oryginalnej wersji koła (100 ms), d) pustego ekranu (400 ms), e) zmienionej/oryginalnej wersji koła (100 ms) (zob. Rys. 1).



Rysunek 1. Schemat pojedynczej próby eksperymentalnej

Osoba badana miała za zadanie najpierw skupić wzrok na punkcie fiksacji. Losowy czas ekspozycji punktu fiksacji miał uniemożliwić osobie badanej wykonywanie antycypujących ruchów oczu. Następnie, po jego zniknięciu, osoba miała szybko i precyzyjnie przenieść wzrok na kolejny punkt fiksacji, pojawiający na peryferiach lewej lub prawej części pola widzenia. Czas ekspozycji drugiego punktu fiksacji został ustalony w oparciu o wyniki badań Montigniani i Chelazzi (2005).

Zaraz po ruchu skokowym oczu osoby badane miały wykonać zadanie detekcji zmian, najpierw w zakresie jasności, a potem wielkości. Te dwie części rozdzielala pół godzinna przerwa na odpoczynek. Po tym, jak lewy/prawy punkt zniknął z ekranu, na jego miejsce pojawiał się koło o jasności $50 L^*a^*b$ i średnicy 210 mm, a następnie pusty ekran i znów koło (o zmienionej lub niezmienionej jasności/wielkości). Koło w swojej oryginalnej, jak i zmienionej wersji było eksponowane na ekranie przez 100 ms, a rozdzielający je pusty ekran prezentowany był na ekranie przez 400 ms (por. Kimura/ Katayama/ Murohashi 2005). Na koniec każdej próby osoba udzielała odpowiedzi, czy wystąpiła zmiana, czy też nie.

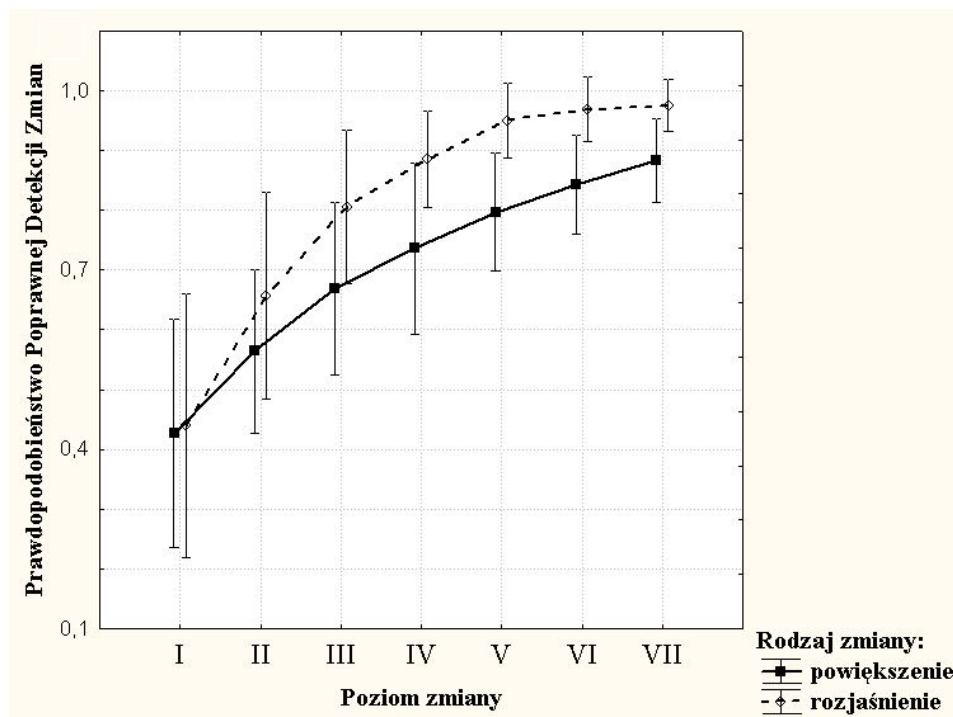
Oba eksperymenty składały się z 420 prób, które prezentowano w losowej kolejności w 14 blokach (po 7 bloków dla „jasności” i „wielkości”). Każdy blok zawierał 20 prób ze zmianą i 10 prób bez zmiany. W przerwach między blokami przeprowadzano kalibrację oka. W pierwszym badaniu próby ze zmianą były losowane przez program spośród siedmiu poziomów zmiany. Natomiast w drugim badaniu

bloki eksperymentalne podzielono na „łatwe” i „trudne”, w każdym z nich prezentując po jednym poziomie zmiany. Te poziomy zmiany wyselekcjonowano, bazując na danych z badania nr 1 (zob. pkt. 2 i pkt. 5 Opisu badań).

(5) Wyniki w eksperymencie nr 1: poprawność detekcji zmiany i selekcja „łatwych” i „trudnych” warunków do eksperymentu nr 2

W celu ustalenia poprawności detekcji zmiany dla poszczególnych poziomów zmiany, przeprowadzono analizę wyników za pomocą testu ANOVA z powtarzanym pomiarem. Wzięto pod uwagę dwie zmienne wewnątrz-objektowe: „Poziom Zmiany” (siedem poziomów zmiany) x „Rodzaj Zmiany” („Rozjaśnianie” vs. „Powiększanie”).

Stwierdzono istotność obu efektów głównych: „Poziom Zmiany” ($F_{(6, 84)} = 44.08, p < 0.001, \eta^2_{czqst.} = 0.76$) oraz „Rodzaj Zmiany” ($F_{(1, 14)} = 13.40, p = 0.003, \eta^2_{czqst.} = 0.49$). Im zmiana na poziomie bodźca wzrokowego była większa, tym większa była poprawność detekcji zmiany. Ponadto odnotowano średnio istotnie więcej poprawnych detekcji zmian w kategorii „Rozjaśnianie” ($M = 0.81, SD = 0.05$) niż w kategorii „Powiększanie” ($M = 0.70, SD = 0.07$). Łączny wpływ zmiennych „Rodzaj Zmiany” i „Poziom Zmiany” osiągnął poziom tendencji ($F_{(6, 84)} = 1.96, p = 0.081, \beta - I_{obsz. (a=0.05)} = 0.69$). Biorąc pod uwagę poszczególne poziomy zmiany, stwierdzono nieznacznie większą poprawność detekcji zmian w kategorii „Jasność” w porównaniu do „Wielkości” (zob. Rys. 2).



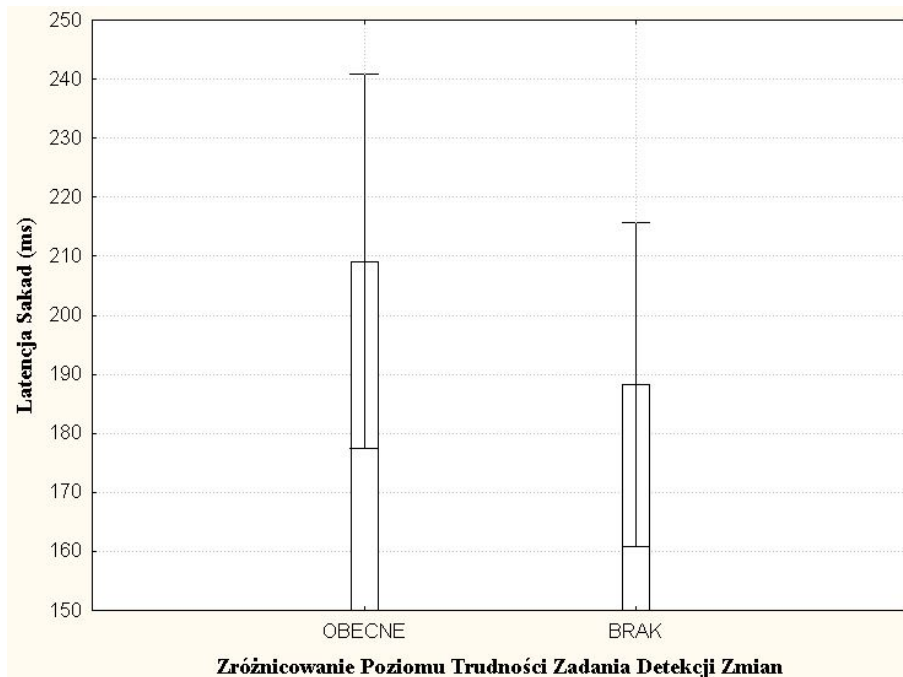
Rysunek 2. Prawdopodobieństwo poprawnej detekcji zmian w zależności od poziomu zmiany i rodzaju zmiany.

Jako „trudny” określono poziom zmiany, którego procent poprawnych odpowiedzi (66%) lokalizował go powyżej wartości losowej (50%) i jak najbliższej wartości progowej (60%). Natomiast za „łatwy” poziom zmiany uznano ten, który dawał istotnie więcej poprawnych odpowiedzi (test Tuckeya, $p < 0.001$) niż „trudny” poziom zmian (88%). W rezultacie dla „jasności” wybrano do eksperymentu nr 2 II i IV poziom zmiany, a dla „wielkości” odpowiednio III i VII poziom zmiany.

(6) Wyniki w eksperymencie nr 1 i 2: latencja sakad przy zróżnicowanym i stałym poziomie trudności zadania detekcji zmian

W celu przetestowania zależności latencji sakad od zmienności poziomu trudności zadania detekcji zmian (eksperyment nr 1 vs. 2), przeprowadzono analizę wyników za pomocą testu ANOVA z powtarzającym pomiarem z poprawką Greenhouse’a-Geissera ze względu na niespełnienie warunku sferyczności. Do analiz wprowadzono trzy zmienne wewnątrz-obiektowe: „Zróżnicowanie Poziomu Trudności Zadania” („Obecne” vs. „Brak”), „Poziom Zmiany” (II vs. III vs. IV vs. VII) oraz „Rodzaj Zmiany” („Rozjaśnianie” vs. „Powiększanie”). Do analiz włączono tylko próby z poziomami zmian, które wystąpiły w obu eksperymentach, czyli: II i IV poziom dla „jasności” oraz III i VII poziom dla „wielkości”. Dodatkowo odrzucono 11% prób ze względu na nietypową latencję lub/i amplitudę, tzn. nie spełniającą kryterium: $M \pm 2SD$. W ten sposób wyeliminowano ekspresowe sakady oraz te sakady, które zostały znacznie przeszacowane lub niedoszacowane. Średnia latencja sakad w zaakceptowanych próbach wyniosła 193.71, a odchylenie standardowe 35.26.

Dwa efekty główne osiągnęły poziom istotności: „Zróżnicowanie Poziomu Trudności Zadania” ($F_{(1, 14)} = 35.60$, $p_{dost.} = 0.002$, $\eta^2_{czqst.} = 0.80$) oraz „Rodzaj Zmiany” ($F_{(1, 14)} = 11.70$, $p_{dost.} = 0.007$, $\eta^2_{czqst.} = 0.57$). Zgodnie z przypuszczeniami brak zróżnicowania poziomu trudności zadania detekcji zmian spowodował istotny spadek latencji sakad ($M = 188.32$, $SD = 54.89$) w stosunku do warunku niejednorodnego ($M = 209.16$, $SD = 63.50$) (zob. Rys. 3). Zadanie detekcji zmiany w zakresie jasności charakteryzowało się istotnie większą latencją sakad ($M = 206.32$, $SD = 58.87$) niż zadanie dotyczące detekcji zmian w zakresie wielkości ($M = 193.82$, $SD = 57.07$). Efekt „Poziom Zmiany” ($F_{(1, 14)} = 0.58$, $p_{dost.} = 0.081$, $\beta - I_{observ. (a=0.05)} = 0.69$) oraz interakcje okazały się nieistotne ($p > 0.05$).



Rysunek 3. Latencja sakad (ms) w zależności od zróżnicowania poziomu trudności zadania detekcji zmian

(7) Dyskusja wyników

Przeprowadzone badania pokazały, że latencja sakad jest wrażliwa na modyfikacje na poziomie zadania detekcji zmian, wykonywanego w miejscu ich lądowania. Potwierdzono postawioną hipotezę, iż stały poziom trudności zadania detekcji zmian znacznie redukuje latencję sakad w stosunku do warunków niejednorodnych. Co więcej, okazało się, iż latencja sakad zależy bardziej od zróżnicowania trudności zadania detekcji zmian niż od rodzaju zmiany i samego poziomu zmiany.

Wyniki te mogą świadczyć o tym, iż latencja sakad zależy od gotowości systemu percepcyjnego na przyjęcie bodźca o określonych parametrach, czy zadania percepcyjnego o określonej trudności. Gdy system jest odpowiednio nastawiony, to skraca się czas podjęcia decyzji o zainicjowaniu sakady o określonych parametrach.

Uważa się, że latencja sakad jest pochodną czasu potrzebnego na: przetworzenie fikowanego bodźca wzrokowego, podjęcie decyzji co do kierunku i długości skokowego ruchu oczu, i w końcu jego wykonanie (zob. I. D. Gilchrist 2011). A. Montagnini i L. Chelazzi (2005) w jednym ze swoich eksperymentów pokazali, że decyzja odnośnie do zainicjowania sakad może być przyśpieszona koniecznością wykonywania zadania percepcyjnego w miejscu lądowania sakad. Natomiast badania przedstawione w niniejszym artykule pokazują, że ta decyzja zależy głównie od jednorodności warunków zadania percepcyjnego.

Bibliografia

- Basso, M. A./ Wurtz, R. H. (1998), *Modulation of neuronal activity in Superior Colliculus by changes in target probability*, (w:) Journal of Neuroscience, 18(18), s. 7519–7534.
- Caplovitz, G. P./ Fendrich, R./ Hughes, H., C. (2008), *Failures to see: Attentive blank stares revealed by change blindness*, (w:) Consciousness and Cognition, 17, s. 877–886.
- Carpenter, R. H. S. (1988), *Movements of the eyes*. London: Pion.
- Findlay, J. M./ Gilchrist, I. D. (2003), *Active vision: The psychology of looking and seeing*. Oxford University Press.
- Fischer, B./ Rampsberger, E. (1984), *Human express saccades: Extremely short reaction times of goal directed eye movements*, (w:) Experimental Brain Research, 57, s. 191–195.
- Francuz, P. (2013), *Imagia. W kierunku neurokognitywnej teorii obrazu*. Lublin. Wydawnictwo KUL.
- Fudali-Czyż, A./ Francuz, P. (2012), *Poznawcze uwarunkowania zjawiska „pustego patrzenia”. Badania FRP*, (w:) Polski Przegląd Medycyny i Psychologii Lotniczej, 4, s. 7–26.
- Gilchrist, I., D. (2011), *Saccades*, (w:) S. P. Liversedge/ I. D. Gilchrist/ S. Everling (red.), *The Oxford Handbook of Eye Movements*, Oxford University Press: s. 85–94.
- Hallett, P. E./ Adams, W. D. (1980), *The predictability of saccadic latency in a novel voluntary oculomotor task*, (w:) Vision Research, 20, s. 329–339.
- Ikeda, T./ Hikosaka, O. (2003), *Reward-dependent gain and bias of visual responses in primate superior coliculus*, (w:) Neuron, 39(4), s. 693–700.
- Kimura, M./ Katayama, J./ Murohashi, H. (2005), *Probability - independent and - dependent ERPs reflecting visual change detection*, (w:) Psychophysiology, 43, s. 180–189.
- Kowler, E./ Anderson, E./ Doshier, B./ Blaser, E. (1995), *The role of attention in the programming of saccade*, (w:) Vision Research, 35(13), s. 1897–1916.
- Montagnini, A./ Chelazzi, L. (2005), *The urgency to look: Prompt saccades to the benefit of perception*, (w:) Vision Research, 45, s. 3391–3401.
- Regan, D. (1995), *Spatial orientation in aviation: visual contributions*, (w:) Journal of Vestibular Research, 5(6), s. 455–471.
- Takikawa, Y./ Kawagoe, R./ Itoh, H./ Nakahara, H./ Hikosaka, O. (2002), *Modulation of saccadic eye movements by predicted reward outcome*, (w:) Experimental Brain Research, 142(2), s. 284–291.
- Walker, R./ Deubel, H./ Schneider, W. X./ Findlay, J. M. (1997), *Effect of remote distractors on saccade programming: Evidence for an extended fixation zone*, (w:) Journal of Neurophysiology, 78, s. 1108–1119.
- Watanabe, K./ Lauwereyns, J./ Hikosaka, O. (2003), *Effects of motivational conflicts on visually elicited saccades in monkeys*, (w:) Experimental Brain Research, 152(3), s. 361–367.
- Wickens, Ch. D./ Hooley, B. L./ Gore, B. F./ Sebok, A./ Koenicke, C. S. (2009), *Identifying Black Swans in NextGen: Predicting Human Performance in Off-Nominal Conditions*, (w:) Human Factors, 51(5), s. 638–651.

Wpływ słuchania opisu katalogowego dzieła malarskiego na skaning wzrokowy obrazu¹⁵

Bibianna Bałaj

(Uniwersytet Mikołaja Kopernika)

Magdalena Szubielska

(Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II)

The influence of catalog description listening on visual scanning of paintings

Aesthetic perception of art is a subjective matter, different from the usual perception of the object. Often, lack of knowledge of the context and understanding of certain forms of communication leads to difficulties in receiving the work, especially if it is an abstract painting. Help in the perception of painting can be provided by the information from the exhibition catalog that accompanies the exhibition paintings in many galleries. It was expected that the presence or absence of the catalog description (presented audibly) will modify the visual scanning of a painting. We were looking for the changes in respect of globality, locality in visual scanning. It has been hypothesized that this effect will be stronger in relation to abstract paintings. The obtained differences indicate a deeper processing of visual information, greater involvement of cognition during visual scanning of a painting in the situation of directory information (given audibly) compared to the absence of this information.

1. Wprowadzenie: doświadczenie estetyczne

Odbiór sztuki jest specyficznym doświadczeniem. Odbiorcy inaczej reagują na dzieła sztuki w porównaniu do zwykłych przedmiotów, poświęcają im inną ilość uwagi, potrzebują więcej czasu na przetwarzanie ich wartości estetycznej (de Tommaso i in. 2008). Cechą szczególną doświadczenia estetycznego jest duża subiektywność. Warunkiem koniecznym dostrzeżenia piękna wytworu artystycznego jest osobiste doświadczenie tego piękna (Vandenabeele 2008). Różnice w odbiorze estetycznym zależą od tego, kto jest autorem danego dzieła i co o nim wiemy (Leder, i in. 2004). Również nasza wiedza na temat określonego obszaru sztuki wpływa na nasze preferencje estetyczne. Znajomość określonego kierunku sztuki skorelowana jest z preferowaniem dzieł stanowiących jego egzemplarze (Furnham i Walker 2001). Edukacja w obszarze sztuk pięknych zmienia też reakcję emocjonalną w odpowiedzi na specyficzne cechy obrazów (Biaggio i Supplee 1983; Furnham i Chamorro-Premuzic 2004; Furnham i Walker 2001).

¹⁵ Dziękujemy Ewie Niestorowicz oraz Galerii Białej w Lublinie za udostępnienie reprodukcji obrazów. Serdeczne podziękowania składamy też Michałowi Erykowi Południokowi, który przeprowadził badania opisane w artykule.

2. Czynniki modyfikujące odbiór dzieł malarskich

Podstawowy podział dzieł malarskich sprowadzić można do dwóch kategorii. Sztuka przedstawieniowa (figuratywna) odwzorowuje rzeczywiste obiekty, natomiast abstrakcja jest formalną kompozycją składającą się z linii, kształtów, kolorów (Fairhall i Ishai 2008). Laicy w dziedzinie sztuki skupiają się na treści, rozumieniu obrazu, mniejszą uwagę przykuwają do cech formalnych obrazu (Waligórska 2006). Dominują u nich werbalne interpretacje dzieł sztuki, również w odniesieniu do obrazów abstrakcyjnych – w których, mimo iż są one nieprzedstawieniowe, usiłują odnaleźć określoną treść.

Podczas odbioru dzieła tworzy się doświadczenie estetyczne (Markiewicz i Przybysz 2007). Polega ono na wybiórczym wzbudzeniu uwagi przez wybrane atrybuty obrazu (np. barwa, kształt). Zawierają się w nim ocena i interpretacja wszelkich zabiegów artystycznych powodujących zniekształcenie obrazowanego przedmiotu. Skutkiem doświadczenia estetycznego jest wywołanie emocji estetycznej (Markovic 2012). Pierwszym etapem tworzenia doświadczenia estetycznego jest skaning wzrokowy obrazu. Wyraziste dane wzrokowe mogą być odebrane jedynie z centralnej części pola widzenia (Greenstein i Greenstein 2000), dlatego oko dynamicznie się porusza w celu przeniesienia wzroku do kolejnych regionów zainteresowania. Podczas pobierania informacji wzrok jest relatywnie stabilny w przestrzeni, wskazuje obszar alokacji jawnej uwagi wzrokowej i umożliwia zapamiętanie cech obiektu (Duchowski 2007). W konsekwencji kolejne fiksacje, sakady są odzwierciedleniem relacji pomiędzy tym co jest właśnie obserwowane i tym co jest ważne z punktu widzenia zainteresowania obserwatora.

Skaning wzrokowy umożliwia aktywne pobieranie informacji wzrokowej złożonej sceny wizualnej. Można go opisać za pomocą ogólnych charakterystyk ruchów oczu lub w odniesieniu do ścieżek skanowania wzrokowego. Skaning wzrokowy charakteryzuje się różnym poziomem globalności, co można rozpoznać poprzez pomiar amplitudy sakad. Mniejsza amplituda sakad oznacza lokalną, zaś większa – globalną strategię skanowania obrazu (Tatler, i in. 2006; Zangemeister, i in., 1995). Natomiast podobieństwo ścieżek skanowania wzrokowego odpowiada sile podobieństwa, stałości schematu pobierania informacji wzrokowych przez różne osoby w odniesieniu do tego samego dzieła. Siła tego podobieństwa związana jest szczególnie z wyrazistością cech obiektu (Graham i Redies 2010). Zaobserwowano, że kolejne obszary fiksacji wzrokowych zależą od cech obrazu (np. kolor, intensywność, orientacja), zatem można w pewnym stopniu przewidzieć pozycje wzroku na podstawie cech obiektu (Itti i Koch 2000).

Przeszukiwanie obrazu w poszukiwaniu informacji kierowane jest procesami oddolnymi i odgórnymi, jednak ich udział jest różny w zależności od rodzaju zadania (Boot, Becic i Kramer 2009). Procesy odgórne (wewnętrzne) są związane z cechami osoby. Procesy oddolne są zewnętrzne i związane przede wszystkim z cechami obiektów (Graham i Redies 2010). Wśród oddolnych mechanizmów sterowania wzrokiem wymienia się takie cechy obrazu, jak krawędzie, kontrast (Privitera i Stark 2000), symetria, złożoność (Tinio i Leder 2009) czy struktura obrazu (Locher, i in. 2007). Kontrast, krawędzie i jasność są szczególnie istotne dla ruchów

oczu o małej (poniżej 80) amplitudzie (Tatler 2006). Uwagę odbiorców dzieł sztuki w największym stopniu przykuwają bodźce pozwalające się zgrupować (połączyć w całość), obiekty symetryczne oraz w pewien sposób zniekształcone – uproszczone i jednocześnie zdeformowane, wyolbrzymione, karykaturalne (Ramachandran i Rogers-Ramachandran 2006). Leder i współpracownicy (2004) do tej listy preferowanych przez odbiorców sztuki obiektów dodają bodźce: kontrastowe oraz charakteryzujące się średnim stopniem złożoności. Ponadto Ishai, Fairhall i Pepperell (2007) na podstawie wyników badań nad odbiorem sztuki (ich bodźce eksperymentalne stanowiły obrazy, na których bez trudu można było zidentyfikować obrazowane treści oraz obrazy niewyraźne, zamazane) uznają, iż emocje odczuwane w konfrontacji z dziełem sztuki zależą od jego cech strukturalnych (Takahashi, 1995). Z kolei obecność różnego rodzaju elementów treściowych wpływa na pamięć obrazu (Fairhall i Ishai 2008). Oddolny sposób kierowania wzrokiem powstaje w odpowiedzi na nagłe zmiany w polu wzrokowym (np. błysk, ruch), które wymuszają zmianę kierunku spojrzenia w stronę niespodziewanych bodźców.

Odgórne mechanizmy sterowania uwagą wzrokową związane są z wiedzą ekspercką (Humphrey i Underwood 2009), jak również odbiorem treści obrazu (Masaro i in. 2012). Eksperci stosują bardziej globalny skaning dzieł sztuki (tzn. trajektoria ruchu ich oczu charakteryzuje się większą amplitudą) niż laicy, którzy koncentrują się raczej na lokalnych aspektach obrazu (Nodine, Locher i Krupinski 1993; Zangemeister i in. 1995).

Wiadomo też, że oceny dzieł sztuki dokonywane przez ekspertów i laików znacznie się od siebie różnią. Waligórska (2006) pokazała, że uczniowie klas o profilu artystycznym w inny sposób niż uczniowie klas o profilu humanistycznym oraz ścisłym oglądają i oceniają dzieła sztuki. Ci pierwsi – w porównaniu z pozostałymi badanymi uczniami – przyglądali się prezentowanym im obrazom dłużej, a także zwracali większą uwagę na elementy kompozycyjne obrazu i przywiązywali większą wagę do elementów formalnych oraz stylu pokazanych im prac malarskich. Autorka badania stwierdza, że wiedza i doświadczenie artystyczne mają związek z większym zaangażowaniem w odbiór sztuki oraz stosowaniem kategorii estetycznych w interpretacji oglądanych dzieł. Czas trwania fiksacji jest często traktowany jako miara zaangażowania poznawczego w przetwarzanie gromadzonych informacji (por. Rayner, 1998). Dłuższy czas trwania fiksacji wskazuje na obszerniejsze przetwarzanie danych znajdujących się aktualnie w polu wzrokowym.

Analiza rozproszenia punktów fiksacji wzroku w pierwszych 3 sekundach przyglądania się dziełu sztuki wskazuje na to, że pierwsze wrażenie odnośnie do dzieła sztuki kształtuje się pod wpływem eksploracji zaledwie 27% jego powierzchni, zlokalizowanej głównie centralnie, która zawiera strukturalnie najważniejsze aspekty obrazu (wizualnie dobrą kompozycją jest ta, która posiada strukturalnie ważne elementy, te same zarówno dla ekspertów, jak i laików; Locher 2003). W odniesieniu do zawartości treściowej obrazów stwierdzono, że oglądanie przedstawień postaci ludzkiej angażuje odgórne mechanizmy sterowania wzrokiem w większym stopniu niż np. oglądanie obrazów przedstawiających krajobrazy (Masaro i in. 2012). Ponadto, podobnie jak w innych zadaniach wymagających przeszukiwania obrazu wzro-

kiem, również podczas percepcji dzieł sztuki ogromne znaczenie dla sposobu skaningu wzrokowego ma instrukcja podana przed (lub w trakcie) oglądaniem dzieła. Ruchy oczu podczas swobodnego oglądania sceny i podczas celowego przeszukiwania różnią się znacząco (Tatler 2006). Również stereotypowe nastawienie wywołane instrukcją wpływa na sposób skanowania obrazów (Szubielska, Bałaj i Fudali-Czyż 2012).

W przypadku obrazów (podobnie jak innych dzieł sztuki), każda próba oddania przez artystę autorskiej wizji rzeczywistości podlega ocenie i interpretacji. Często brak znajomości kontekstu i nie zrozumienie pewnych form przekazu, prowadzi do zakłócenia odbioru dzieła. Odbiorcy nieprzygotowani profesjonalnie do odbioru sztuki potrzebują pomocy w interpretacji sztuki współczesnej. Za jedną z form takiej pomocy można uznać informację opracowaną przez krytyka, pochodzącą z katalogu wystawy, który w większości galerii uzupełnia ekspozycję obrazów. Celem przeprowadzonego badania było przetestowanie wpływu podanych w katalogu wystawy informacji o autorze, źródłach jego inspiracji oraz o kontekście powstania obrazu na odbiór wytworu artystycznego.

Oczekiwano, że podczas oglądania obrazów abstrakcyjnych poziom przetwarzania obrazu będzie głębszy (dłuższe średnie czasy fiksacji wzrokowych) w porównaniu do obrazów przedstawieniowych. Poziom przetwarzania wpływa bowiem z poziomu trudności zadania, a dla laików odbiór obrazów abstrakcyjnych stanowi większe wyzwanie poznawcze w porównaniu do dzieł konkretnych. Ponadto przypuszczano, że prezentacja dźwiękowa informacji katalogowej wpłynie na zmianę globalności/lokalności skaningu wzrokowego. Informacja dźwiękowa stanowi dodatkową wskazówkę dla odgórnych procesów sterowania wzrokiem, może zatem zmieniać sposób skanowania obrazu. Dzięki podaniu informacji katalogowej laicy uzyskali informację, która w pewnym stopniu przybliżała ich wiedzę do wiedzy eksperckiej, zatem powinni skanować obrazy abstrakcyjne w sposób bardziej globalny. Za wskaźnik globalności skaningu wzrokowego przyjęto średnią amplitudę sakad. Oczekiwano również, że prezentacja dźwiękowa informacji katalogowej wpływa na ścieżki skanowania wzrokowego, zatem pod jej wpływem zmienia się podobieństwo pomiędzy osobami w lokalizacji i sekwencji skanowania określonych regionów zainteresowania.

3. Metoda badania

Badaniu poddano dziewiętnaście osób. Wyniki czterech osób zostały odrzucone ze względu na jakość zapisu danych, wobec czego w ostatecznych analizach uwzględniono dane zebrane od piętnastu osób (7 kobiet, 8 mężczyzn). Średnia wieku wynosiła 21,07 lat. Badani stanowili grupę laików w dziedzinie sztuki. Autorską ankietą sprawdzano wiedzę, udział w odbiorze i tworzeniu sztuki przez badanych, aby upewnić się, że nie należą do grupy eksperckiej. Wzrok osób badanych był normalny lub skorygowany do normalnego (przez soczewki kontaktowe).

Badanie prowadzono w układzie z powtarzaniem pomiarem - wszystkie osoby oglądały wszystkie bodźce (abstrakcyjne i przedstawieniowe) w losowej kolejności. Zmienną niezależną wewnątrzobiektoową stanowił typ obrazu: abstrakcyjny bądź

figuratywny. Zmienną niezależną międzyobiekтовую stanowiło podanie (lub nie) dźwiękowej informacji katalogowej na temat sposobu tworzenia przez określonego autora dzieła. Zmiennymi zależnymi mierzonymi podczas badania były charakterystyki ruchów oczu: średni czas trwania fiksacji, częstotliwość fiksacji, średnia amplituda sakad. Ponadto policzono podobieństwo między osobami w zakresie lokalizacji i sekwencji ścieżek wzrokowych oddzielnie dla każdego obrazu (Cristino, i in. 2010). Siła tego podobieństwa stanowiła kolejną zmienną zależną. Następnie porównano siłę tego podobieństwa dla grupy z opisem i bez opisu oraz dla obrazów abstrakcyjnych i figuratywnych.

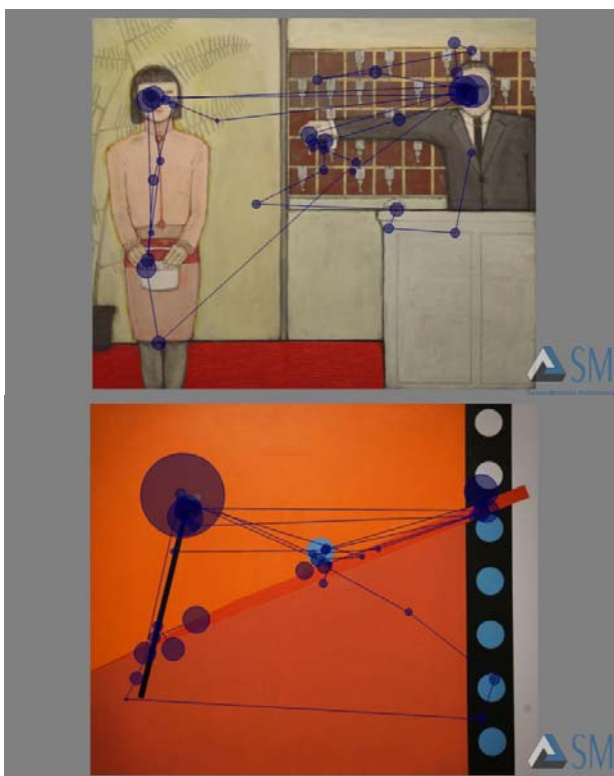
Bodźce stosowane w badaniu stanowiły cyfrowe reprezentacje obrazów współczesnych artystów nieznanymi osobom badanym, wystawiających swoje prace w galeriach sztuki. Reprodukcję pracy Ewy Niestorowicz pozyskano dzięki uprzejmości Autorki, natomiast reprodukcje prac Julity Malinowskiej, Mariusza Kruka, Magdaleny Franczak, Pauliny Sadowskiej, Roberta Maciejuka oraz Violi Głowackiej udostępniła na potrzeby badań Galeria Biała w Lublinie. Skrócone opisy katalogowe, towarzyszące wystawom obrazów i podawane badanym w jednym z warunków eksperymentalnych, zamieszczono w załączniku 1. Prezentacja bodźców przygotowana została w programie e-Prime, który zapewniał również komunikację z programem iViewX rejestrującym ruchy oczu. Do pomiarów ruchów oczu i pozycji wzroku wykorzystano okulograf firmy SMI iViewX Hi Speed. Pomiar wykonywany był z częstotliwością 500Hz. Wstępną obróbkę danych prowadzono w programie BeGaze. Analizy podobieństwa ścieżek wzrokowych wykonano w programie Ogama. Analizy statystyczne wykonano w programie SPSS. Wizualizacje ścieżek wzrokowych przygotowano w programie BeGaze.

Badania prowadzone były indywidualnie w Laboratorium Psycho-Neuro-Fizjologicznym w KUL. Eksperyment rozpoczynał się od podania instrukcji wprowadzającej (o konieczności kalibracji urządzenia i o przebiegu badania). Badanie właściwe prowadzono, gdy wskaźnik walidacji pomiaru okoruchowego nie przekraczał jednego stopnia kąтового. Po kalibracji i walidacji urządzenia następowała prezentacja cyfrowej reprezentacji pierwszego (próbego) obrazu przez 30s. Następnie osoba oceniała obraz. Schemat powtarzał się następnie dla sześciu prób właściwych. Obrazy prezentowano w losowej kolejności. W grupie eksperymentalnej podczas prezentacji reprodukcji podawano również dźwiękowy opis katalogowy dotyczący autora i jego sposobu tworzenia (treść opisów w załączniku 1), uprzednio odczytany przez lektora i nagrany. Podczas prezentacji kolejnych (6) reprodukcji rejestrowano ruchy oczu osób badanych.

3. Wyniki badania

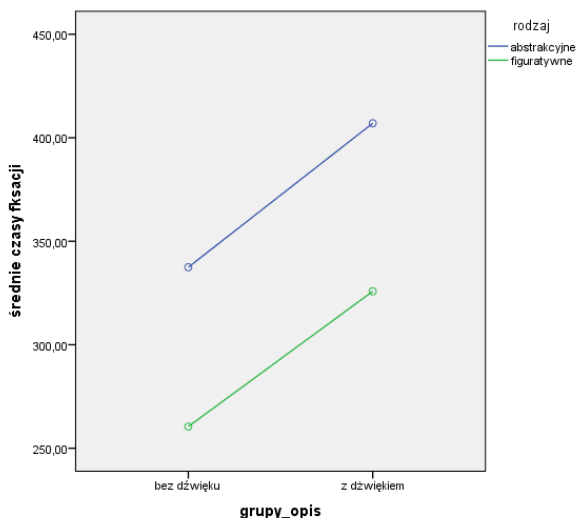
Dane z pomiaru pozycji wzroku zostały przekształcone z wykorzystaniem prędkościowego algorytmu na ciąg fiksacji i sakad (ryc. 1). Przedmiotem analiz były ogólne wskaźniki okoruchowe (średni czas fiksacji, częstotliwość fiksacji, średnia amplituda sakad) mierzone podczas oglądania cyfrowych reprezentacji obrazów. Tak przygotowane dane zostały uśrednione dla każdej osoby z 3 obrazów dla warunków eksperymentalnych (oddzielnie dla każdego poziomu zmiennej niezależnej: obrazy abstrakcyjne oraz figuratywne).

Przeprowadzono analizy wariancji z czynnikiem międzyobiektywnym – dźwiękowy opis katalogowy (2 poziomy: wystąpienie lub brak opisu) oraz z powtarzaniem pomiarem dla rodzaju obrazów (abstrakcyjne, figuratywne). Kolejno analizowane zmienne zależne stanowiły: średni czas fiksacji, częstotliwość fiksacji, średnia amplituda sakad. Oddzielnie przygotowano dane do porównania podobieństwa lokalizacji i sekwencji ścieżek wzrokowych jako zmienne zależne. Dla tych danych również policzono analizę wariancji.



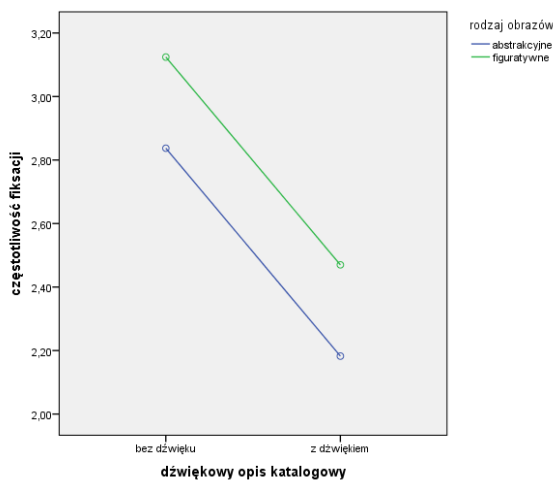
Ryc. 1. Zapis ścieżek skanowania wzrokowego cyfrowych reprezentacji obrazów (od lewej obrazy autorstwa: Violi Głowackiej, Mariusza Kruka)

Średni czas trwania fiksacji wzrokowych był większy w grupie z dźwiękowym opisem katalogowym w porównaniu do grupy bez opisu ($F(1, 13) = 4,73$, $p = 0,049$; cząstkowe $\eta^2 = 0,27$; obserwowana moc = 0,52). Średni czas trwania fiksacji wzrokowych był większy dla obrazów abstrakcyjnych w porównaniu do figuratywnych ($F(1, 13) = 6,57$, $p = 0,024$; cząstkowe $\eta^2 = 0,34$; obserwowana moc = 0,66). Porównanie grup przedstawiono na wykresie 1.



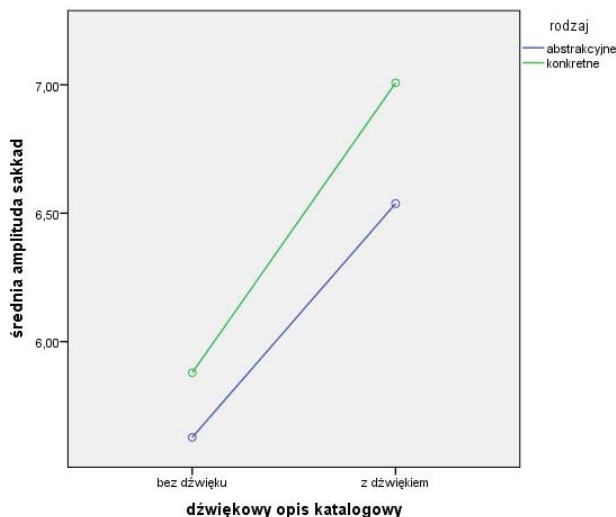
Wykres. 1. Porównanie średnich czasów fiksacji w podziale na obrazy abstrakcyjne i figuratywne z uwzględnieniem grupowania ze względu na prezentację lub brak dźwiękowej informacji katalogowej.

Częstotliwość fiksacji wzrokowych była mniejsza w sytuacji podania dźwiękowo opisu katalogowego podczas oglądania obrazów w porównaniu do braku dźwiękowej informacji katalogowej ($F(1, 13) = 22,25$; $p < 0,001$; cząstkowe $\eta^2 = 0,63$; obserwowana moc = 0,99). Częstotliwość fiksacji wzrokowych była mniejsza dla obrazów abstrakcyjnych w porównaniu do figuratywnych ($F(1, 13) = 6,54$; $p = 0,024$; cząstkowe $\eta^2 = 0,33$; obserwowana moc = 0,66). Wykres 2 obrazuje porównanie grup odpowiadających poziomom zmiennych niezależnych.



Wykres. 2. Porównanie częstotliwości fiksacji w podziale na obrazy abstrakcyjne i figuratywne z uwzględnieniem grupowania ze względu na prezentację lub brak dźwiękowej informacji katalogowej

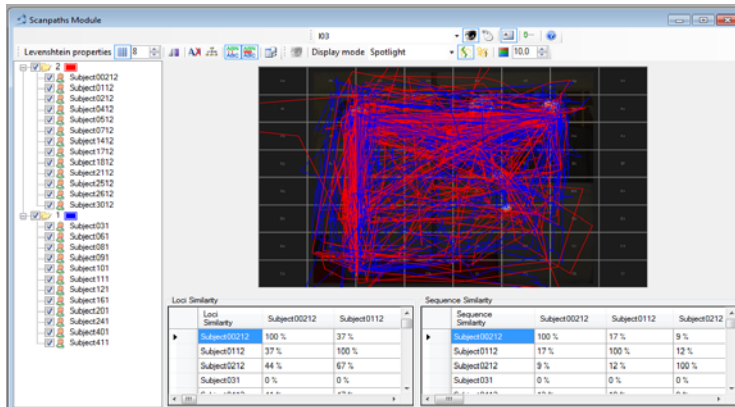
Różnice w średniej amplitudzie sakad pomiędzy grupą, która słuchała opisu i grupą bez opisu nie osiągnęły istotnego poziomu, jednak można zauważyć pewną tendencję w kierunku większych amplitud w sytuacji oglądania obrazu z dźwiękiem ($F(1, 13) = 3,49, p = 0,084$, cząstkowe $\eta^2 = 0,21$, obserwowana moc = 0,41) (wykres 3). Różnice w średniej amplitudzie sakad pomiędzy obrazami abstrakcyjnymi i figuratywnymi były nieistotne ($F(1, 13) = 1,72, p = 0,213$).



Wykres 3. Porównanie średniej amplitudy sakad w podziale na obrazy abstrakcyjne i figuratywne z uwzględnieniem grupowania ze względu na prezentację lub brak dźwiękowej informacji katalogowej

3.1. Porównanie ścieżek wzrokowych

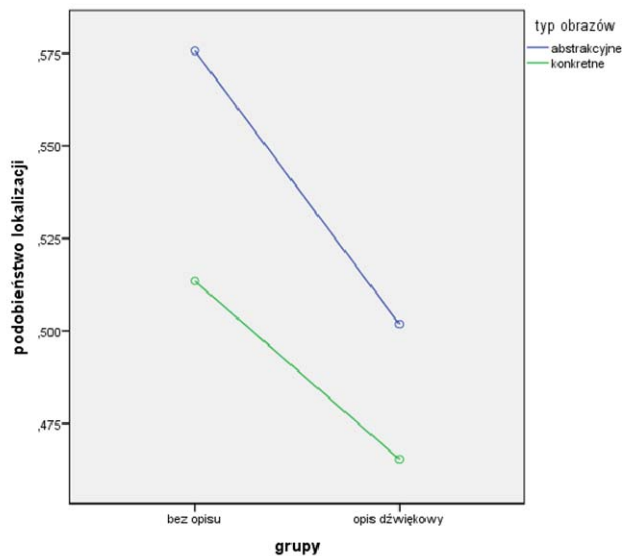
Na obraz nałożono siatkę regionów zainteresowania. Policzone podobieństwo co do lokalizacji i sekwencji fiksacji wzrokowych porównując jak bardzo podobne są wzory ruchów oczu pomiędzy każdym z badanych (co spowodowało powstanie dużej liczby danych) w podgrupach wyróżnionych ze względu na zmienne niezależne (ryc. 2). Wykorzystano w tym celu Scanpath module in Ogama, Levenstein algorithm (Cristino i in. 2010). Dokonano podziału na grupy z opisem i bez opisu, następnie porównano te grupy celem weryfikacji hipotezy o różnicach w sile podobieństwa ścieżek skanowania.



Ryc. 2. Prezentacja siatki regionów zainteresowania oraz obliczeń porównania ścieżek wzrokowych co do lokalizacji oraz co do sekwencji

3.2. Podobieństwo w zakresie lokalizacji przestrzennej fiksjacji

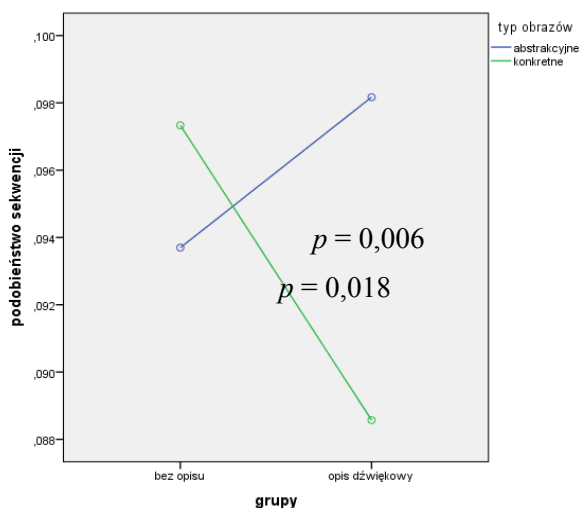
W zakresie siły podobieństwa (pomiędzy wszystkimi badanymi – każdy z każdym – z podgrup wyróżnionych ze względu na poziomy zmiennych niezależnych) przestrzennego rozmieszczenia spojrzeń w regionach zainteresowania zaobserwowano różnice między grupami z opisem dźwiękowym i bez opisu ($F(1, 144) = 28,35, p < 0,001$, cząstkowe $\eta^2 = 0,16$, moc obserwowana=1). Stwierdzono istotne różnice w sile podobieństwa ścieżek wzrokowych wszystkich osób w doniesieniu do obrazów abstrakcyjnych w porównaniu do figuratywnych ($F(1, 144) = 40,5, p < 0,001$, cząstkowe $\eta^2 = 0,22$, moc obserwowana=1). Opisane zjawisko przedstawiono na wykresie 4.



Wykres 4. Porównanie podobieństwa ścieżek wzrokowych co do lokalizacji w podziale na obrazy abstrakcyjne i konkretne z uwzględnieniem grupowania ze względu na prezentację lub brak dźwiękowej informacji katalogowej

3.3. Podobieństwo w zakresie sekwencji ścieżek wzrokowych (kolejności fiksacji)

W zakresie siły podobieństwa (pomiędzy wszystkimi badanymi) kolejności fiksacji w regionach zainteresowania stwierdzono interakcyjny wpływ opisu dźwiękowego i typu obrazów $F(1, 144) = 5,65$, $p=0,019$, cząstkowe $\eta^2 = 0,04$, moc obserwowana=0,66. Podanie opisu dźwiękowego obniżyło siłę podobieństwa ścieżek wzrokowych między osobami, ale tylko dla obrazów konkretnych. Na wykresie 5 przedstawiono omawiane zależności i oznaczono istotne efekty proste.



Wykres 5. Porównanie podobieństwa ścieżek wzrokowych co do sekwencji w podziale na obrazy abstrakcyjne i figuratywne z uwzględnieniem grupowania ze względu na prezentację lub brak dźwiękowej informacji katalogowej

4. Wnioski z badania

Rezultaty uzyskane w eksperymencie wnoszą nowe informacje do wiedzy o sposobach eksploracji wzrokowej cyfrowej reprezentacji obrazów, a także roli procesów odgórnych w kierowaniu ruchami oczu. Wykazano wpływ informacji dźwiękowej oraz rodzaju obrazów (abstrakcyjne/figuratywne) zarówno na średni czas fiksacji, jak i na siłę podobieństwa ścieżek wzrokowych obserwatorów obrazów. Różnice stwierdzone w badaniu wskazują na głębsze przetwarzanie informacji wzrokowej oraz większe zaangażowanie poznawcze w sytuacji podania dźwiękowo informacji katalogowej w porównaniu do braku tej informacji podczas skaningu wzrokowego dzieła malarskiego.

Podczas oglądania obrazów abstrakcyjnych średni czas fiksacji był dłuższy a częstotliwość mniejsza w porównaniu do obrazów figuratywnych. Wskazuje to na głębsze przetwarzanie materiału wzrokowego dla obrazów abstrakcyjnych. Uzyskany rezultat jest zgodny ze stawianą hipotezą. Obrazy abstrakcyjne są poddawane głębszemu przetwarzaniu, co może mieć źródło w silniejszym zaangażowaniu po-

znawczym, którego wymagają dzieła trudniejsze w odbiorze. Mniejsze podobieństwo ścieżek wzrokowych w grupie z opisem katalogowym sugeruje większą różnorodność w sposobie oglądania dzieła w tej grupie w porównaniu do grupy bez opisu dźwiękowego. Możliwe, że słuchanie opisu katalogowego podczas oglądania obrazów powodowało większe zaangażowanie procesów myślowych, co skutkowało odgórnym sposobem sterowania wzrokiem. Osoby mogły testować różne hipotezy i oczekiwania powstające wskutek słuchanych treści, co spowodowało zmniejszenie wpływu oddolnego (ujednoliconego, spowodowanego cechami bodźca wizualnego) sterowania wzrokiem.

Zaobserwowana tendencja może wskazywać na bardziej globalny skaningu obrazu w sytuacji podawania dźwiękowo opisu katalogowego. Jest to kierunek zgodny z hipotezą. Dzięki podaniu informacji katalogowej w niewielkim stopniu wzrósł poziom eksperckości badanych, co skutkowało przejściem w kierunku globalnych strategii oglądania obrazu. Podanie większej dawki informacji i odroczenie w czasie pomiędzy podaniem informacji i oglądaniem obrazu powinno dać rezultaty o większej sile, niż te uzyskane w obecnym badaniu.

Pewne ograniczenie co do generalizacji przeprowadzonych badań wynika z doboru grupy badawczej, którą stanowili nowicjusze w dziedzinie sztuki malarskiej. W dalszych badaniach warto porównać sposób skanowania obrazów przez ekspertów i laików. Cenne mogą być również dalsze analizy na częściowych czasach oglądania obrazu, aby lepiej poznać kolejne fazy tworzenia się doświadczenia estetycznego.

Wykazany wpływ typu obrazu i prezentacji dźwiękowej opisu katalogowego w warunkach laboratoryjnych zachęca do prowadzenia badań w bardziej naturalnym środowisku (np. w muzeum). W dalszych badaniach warto wykorzystać zamontowany pod obrazem eye-tracker, który nie wymaga kontaktu fizycznego i nie stanowi ograniczenia dla badanych, co zwiększyłoby trafność ekologiczną badania.

Bibliografia

- Biaggio, M. K./ K.A. Supplee (1983), *Dimensions of aesthetic perception*, (w:) *The Journal of Psychology*, 114, s. 29–35.
- Boot, W.R./ Becic, E./ A.F. Kramer (2009), *Stable individual differences in search strategy?: The effect of task demands and motivational factors on scanning strategy in visual search*, (w:) *Journal of Vision*, 9(3), s. 7–7.
- Cristino, F./ S. Mathôt/ J. Theeuwes/ I.D. Gilchrist (2010), *ScanMatch: A novel method for comparing fixation sequences*, (w:) *Behavior Research Methods*, 42(3), s. 692–700.
- De Tommaso, M./ C. Pecoraro/ M. Sardaro/ C. Serpino/ G. Lancioni/ P. Livrea (2008), *Influence of aesthetic perception on visual event-related potentials*, (w:) *Consciousness and Cognition*, 17(3), 933–945.
- Duchowski, A.T. (2007), *Eye Tracking Methodology: Theory and Practice* (Druga edycja). Londyn: Springer-Verlag.
- Fairhall, S.L./ A. Ishai (2008), *Neural correlates of object indeterminacy in art compositions*, (w:) *Consciousness and Cognition*, 17(3), s. 923–932.

- Furnham, A./ T. Chamorro-Premuzic (2004), *Personality, intelligence, and art*, (w:) Personality and Individual Differences, 36(3), 705–715.
- Furnham, A./ J. Walker (2001), *The influence of personality traits, previous experience of art, and demographic variables on artistic preference*, (w:) Personality and Individual Differences, 31(6), s. 997–1017.
- Graham, D.J./ C. Redies (2010), *Statistical regularities in art: Relations with visual coding and perception*, (w:) Vision Research, 50(16), 1503–1509.
- Greenstein, B./ A. Greenstein (2000), *Color Atlas of Neuroscience, Neuroanatomy and Neurophysiology*. New York: Thieme.
- Humphrey, K./ G. Underwood (2009), *Domain knowledge moderates the influence of visual saliency in scene recognition*, (w:) British Journal of Psychology, 100, s. 377–398.
- Ishai, A./ S.L. Fairhall/ R. Pepperell (2007), *Perception, memory and aesthetics of indeterminate art*, (w:) Brain Research Bulletin, 73(4-6), s. 319–324.
- Itti, L./ C. Koch (2000), *A saliency-based search mechanism for overt and covert shifts of visual attention*, (w:) Vision Research, 40, s. 1489–1506.
- Leder, H./ B. Belke/ A. Oeberst/ D. Augustin (2004), *A model of aesthetic appreciation and aesthetic judgments*, (w:) British Journal of Psychology, 95(4), s. 489–508.
- Locher, P.J. (2003), *An empirical investigation of the visual rightness theory of picture perception*, (w:) Acta Psychologica, 114(2), s. 147–164.
- Locher, P./ E.A. Krupinski/ C. Mello-Thoms/ C.F. Nodine (2007), *Visual interest in pictorial art during an aesthetic experience*, (w:) Spatial Vision, 21(1-2), s. 1–2.
- Markiewicz, P./ P. Przybysz (2007), *Neuroestetyczne aspekty komunikacji wizualnej i wyobraźni*, (w:) P. Francuz (red.), *Obrazy w umyśle. Studia nad percepcją i wyobraźnią*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe SCHOLAR, s. 111-148.
- Markovic, S. (2012), *Components of aesthetic experience: aesthetic fascination, aesthetic appraisal, and aesthetic emotion*, (w:) I-Perception, 3(1), s. 1–17.
- Massaro, D./ F. Savazzi/ C. Di Dio/ D. Freedberg/ V. Gallese/ G. Gilli/ A. Marchetti (2012), *When art moves the eyes: A behavioral and eye-tracking study*, (w:) PLoS ONE, 7(5), s. 1–16.
- Nodine, C.F./ P.J. Locher/ E.A. Krupinski (1993), *The Role of Formal Art Training on Perception and Aesthetic Judgment of Art Compositions*, (w:) Leonardo, 26(3), s. 219.
- Privitera, C.M./ L.W. Stark (2000), *Algorithms for defining visual regions-of-interest: Comparison with eye fixations*, (w:) Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, 22(9), s. 970–982.
- Ramachandran, V.S./ D. Rogers-Ramachandran (2006), *The neurology of aesthetics*. Scientific American Mind, 17, s. 16–18.
- Rayner, K. (1998), *Eye movements in reading and information processing: 20 years of research*, (w:) Psychological Bulletin, 124, s. 372–422.
- Szubielska, M./ B. Bałaj/ A. Fudali-Czyż (w druku), *Estetyczny odbiór fotografii poprzez stereotyp umysłowej niepełnosprawności twórcy*. Psychologia Społeczna, 4.

- Takahashi, S. (1995), *Aesthetic properties of pictorial perception*, (w:) *Psychological Review*, 102, s. 671–683.
- Tatler, B.W./ R.J. Baddeley/ B.T. Vincent (2006), *The long and the short of it: Spatial statistics at fixation vary with saccade amplitude and task*, (w:) *Vision Research*, 46, s. 1857–1862.
- Tatler, B.W./ R.J. Baddeley/ B.T. Vincent (2006), *The long and the short of it: Spatial statistics at fixation vary with saccade amplitude and task*, (w:) *Vision Research*, 46, s. 1857–1862.
- Tinio, P.P.L./ H. Leder (2009a), *Just how stable are stable aesthetic features? Symmetry, complexity, and the jaws of massive familiarization*, (w:) *Acta Psychologica*, 130, s. 241–250.
- Vandenabeele, B. (2008), *The Subjective Universality of Aesthetic Judgements Revisited*, (w:) *The British Journal of Aesthetics*, 48(4), s. 410–425.
- Waligórska, A. (2006), *The eye and the narration: Relations of artistic expertise and mode of interpretation of narrative and non-narrative paintings*, (w:) *Psychology of Language and Communication*, 10(1), s. 45–64.
- Zangemeister, W.H./ K. Sherman/ L.W. Stark (1995), *Evidence for Global Scanpath Strategy in Viewing Abstract Compared with Realistic Images*, (w:) *Neuropsychologia*, 8, s. 1009–1025.

Załącznik: Opisy katalogowe (transkrypcja) do dzieł poszczególnych autorów

Autor i rodzaj obrazu	Prezentowany badany fragment opisu katalogowego
Julita Malinowska	Dla tej artystki najważniejsze w każdym obrazie są postacie i relacje, jakie zachodzą między nimi. Zapis zabawy jawi się tu jako pochwała życia, stan beztroski i odpoczynku. Lekki ruch postaci, który stanowi coś w rodzaju alegorii życia, to znak nieskończoności zapisany w pięknie każdego ciała. Ta zwiewność i żywotność postaci dodatkowo podkreślona jest wyczyszczonym, pustym tłem.
obraz figuratywny	
Mariusz Kruk	Artysta traktuje swą twórczość jako filozoficzną opowieść o życiu. Jego prace mają niezaprzeczalny walor estetyczny, przez co naraża się niekiedy na zarzut dekoracyjności. W malarstwie stosuje symboliczne kształty, połyckliwe elementy, konturowe sylwetki; swego rodzaju skróty myślowe, choć może bardziej adekwatne byłoby określenie – wizualne. Ogląda się je jak pełną symboli namalowaną baśń-przypowieść.
obraz abstrakcyjny	

Paulina Sadowska	Artystka ożywia archiwa - inspirując się fotografiami z I. połowy XX wieku, inscenizuje na płótnach oniryczne sytuacje w monochromatycznym pejzażu przeszłości. Nadając ruch uaktywnia pragnienia bohaterów. Niejednoznaczność zaistniałych scen uwalnia zdjęcia z ich historycznego kontekstu i pozwala utworzyć intymną narrację na temat miłości, tęsknoty i zawiedzionych nadziei.
obraz figuratywny	
Magdalena Franczak	Artystka 'wyhodowała' własny świat, wykorzystując procesy intuicyjnie przejęte z natury. Naturę rozumie jako coś, co nie daje się poznać i pokonać, jako coś pierwszego, obezwładniającego, coś, co nie ma zamkniętej konstrukcji, bowiem wciąż przekształca się ulegając procesowi wzrostu i umierania. Nie stara się kopiować natury, lecz próbuje rozpoznać jej relacje z człowiekiem, określić wspólny dla nich obszar.
obraz abstrakcyjny	
Viola Głowacka	Cykl obrazów tej artystki dotyczy NUDY, czyli pewnego stanu zatrzymania czynności, które choć nie mają realnych odniesień, mogą mieć silny przekaz emocjonalny. Specyficzny rodzaj zawieszenia staje się tu przekazem związanym z niemożnością, niemocą i egzystencjalnymi rozterkami. Sztuka jawi się tu jako skromny prywatny świat dystansu i oczekiwania...
obraz figuratywny	
Ewa Niestorowicz	Artystka wykreowała własny świat wewnętrzny, w którym obraz jest niemal kronikarskim zapisem ekspresji towarzyszącej aktowi tworzenia. Nie stara się kopiować natury, ale z niej czerpie, bazując na otaczającym obrazie rzeczywistości. Stara się uchwycić i utrwalić mistycyzm chwili, która w danym momencie tworzy mozaikę nastrojów, wrażeń, spostrzeżeń, a odbiciem tego jest płótno.
obraz abstrakcyjny	

Efektywność kognitywna zawodów wyspecjalizowanych na przykładzie notariuszy. Studium z wykorzystaniem eye-trackingu¹⁶

Mariusz J. Golecki
(*Uniwersytet Łódzki*)
Marcin Romanowicz
(*Uniwersytet Warszawski*)
Paweł Soluch
(*Warszawski Uniwersytet Medyczny*)

Cognitive Efficiency of Professionals and the case of Legal Notaries in Poland. Results of the Eye-tracking study.

The article presents the results of the pilot eye-tracking experimental study of the group of notaries (N=10) and other lawyers (N=9) who were instructed to revise legal documents for sale of land. The main purpose of this research was to verify, borrowing on the analogy to the study of chess players and other specialists, whether the notaries have developed complex cognitive structures in comparison with other specialists, who did not practice the preparation of any notary documents. This study significantly differs from the previous research on legal specialists in two respects. Firstly, the task has been very narrowly determined. Secondly, two different groups of lawyers have been compared in terms of the output and the quality of inspection strategy, namely non-specialists with general legal background and practicing notaries with significant professional experience. The results indicate strong advantage of notaries in terms of correct answers. The explanation for the difference in the results of qualitative analysis of the reading and inspection processes is partially unexpected in the light of psychological theory of expert knowledge and the preliminary hypotheses. However, the experiment reveals connection between notaries' expert knowledge and cognitive efficiency associated with the performance of cognitive tasks.

Wprowadzenie

Współczesna struktura społeczna jest oparta na specjalizacji ról społecznych, w tym także ról zawodowych. Otaczają nas profesje, których zawodowe funkcjonowanie oparte jest na posługiwaniu się wyspecjalizowaną wiedzą. Jednym z takich zawo-

¹⁶ Niniejszy tekst prezentuje wyniki projektu badawczego współfinansowanego przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej w ramach programu FOCUS 2009, zrealizowanego przez zespół w składzie: (1) Mariusz J. Golecki – opracowanie części teoretycznej badania w zakresie teorii wiedzy eksperckiej; instytucjonalne zorganizowanie grupy notariuszy uczestniczących w badaniu; udział w interpretacji wyników; (2) Marcin Romanowicz – opracowanie koncepcji badania (instrukcja, schemat, operacjonalizacja) i teorii łączącej wskaźniki okulograficzne z teorią wiedzy eksperckiej; analiza, opracowanie i interpretacja wyników; (3) Paweł Soluch – konsultacja koncepcji badania; konsultacja techniczna w zakresie użycia eye-trackera, udział w analizie wyników i ich interpretacji.

dów w obszarze obrotu prawnego są notariusze. Jako przykład specyficznych dla tego zawodu czynności można wskazać przygotowanie aktu notarialnego sprzedaży nieruchomości. W myśl art. 158 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 16 poz. 93 ze zm.) umowa zobowiązująca do przeniesienia własności nieruchomości powinna być zawarta w formie aktu notarialnego; to samo dotyczy umowy przenoszącej własność, która zostaje zawarta w celu wykonania istniejącego uprzednio zobowiązania do przeniesienia własności nieruchomości; zobowiązanie powinno być w akcie wymienione. Przygotowanie aktu notarialnego dokumentujące umowę sprzedaży nieruchomości wymaga od profesjonalnego prawnika – notariusza – analizy szeregu dokumentów, m.in. odpisu księgi wieczystej nieruchomości, będącej przedmiotem umowy (por. zdj. 1.), który współcześnie jest zastępowany przez wgląd do Elektronicznej Księgi Wieczystej, dostępnej na stronie Ministerstwa Sprawiedliwości RP, lub wypisu z ewidencji gruntów.

Z punktu widzenia psychologii kognitywnej przygotowanie umowy sprzedaży nieruchomości w formie aktu notarialnego wymaga kognitywnego przetwarzania wzrokowego dokumentów źródłowych. Wyłania się stąd pytanie na pograniczu psychologii poznawczej, socjologii prawa i edukacji prawniczej, mianowicie czy notariusze jako osoby wyspecjalizowane w przygotowywaniu aktów notarialnych, wypracowali specyficzne odruchy (automatyzm) w przetwarzaniu danych wzrokowych z analizowanych dokumentów?

Zgodnie z tezą o ekonomii kognitywnej ludzkiego umysłu, w drodze treningu możliwe jest wypracowanie w danej grupie ludzkiej bardziej efektywnych mechanizmów poznawczych. Procesy te w znacznej mierze podporządkowane są zasadzie maksymalizacji efektywności poznawczej rozumianej jako optymalizacja ilości prawdopodobnych trafnych wyborów przy jednoczesnym zmniejszeniu intensywności procesów poznawczych.

Sygnatura wniosku KZ1W/13.12/R/2007

ANNA OPIEŁEKOWA

OSTRÓW WIELKOPOLSKI, 2607-12-13

CENTRALNA INFORMACJA KSIĄG WIECZYSTYCH
BUDOWLANA
UL. ŚACZNA 2
63-400 OSTRÓW WIELKOPOLSKI

Odpis zwykły księgi wieczystej, stan z dnia 2007-12-13 08:46

OZNACZENIE KSIĘGI WIECZYTEJ

Rubryka 0.0 – Informacje podstawowe

Numer i nazwa pola		Wartość	Typ pola
1.	Numer księgi	KZ1W / 00080895 / 2	
2.	Całkowite wydziały		
A1.	rodzaj terenu	SKAD REZERWNY W OSTRÓWIE WIELKOPOLSKIM	
B1.	rodzaj terenu	OSTRÓW WIELKOPOLSKI	
C1.	rodzaj terenu	KZ1W	
D1.	rodzaj terenu	V	
E1.	rodzaj terenu	WYDZIAŁ KSIĄG WIECZYSTYCH	
Numer i nazwa pola		Wartość	Typ pola
3.	Typ księgi	NIERUCHOMOŚĆ GRUNTOWA	

Rubryka 0.2 – Dane o założeniu księgi wieczystej

Numer i nazwa pola		Wartość	Typ pola
1.	Stwierdzenie założenia	ZAKOŃCZENIE KSIĘGI WIECZYTEJ W WYNIKU OZNACZENIA CZĘŚCI NIERUCHOMOŚCI Z DANEJ KSIĘGI WIECZYTEJ	
2.	Chwała ogłoszenia księgi	2007-08-09 12:10:39.223387	
3.	Chwała ogłoszenia księgi	2007-08-09 12:10:39.223387	
4.	Data zakończenia ogłoszenia księgi wieczystej		

Rubryka 0.3 – Dane o zamknięciu księgi wieczystej

Numer i nazwa pola		Wartość	Typ pola
1.	Chwała ogłoszenia księgi		
2.	Podpisano zamknięcie księgi		

Strona 1 / 7

Sygnatura wniosku KZ1W/13.12/R/2007

Rubryka 0.4 - Podziałca smierzy

Brak wpisu

DZIAŁ 1-0 - OZNACZENIE NIERUCHOMOŚCI

Rubryka 1.1 - Wzrostki w układzie 1-0

Brak wpisu

Rubryka 1.2 - Numer nieruchomości

Numer i nazwa pola		Wartość	Typ pola
1.	Numer księgi nieruchomości		

Rubryka 1.3 - Podziałce

Lp.		Numer i nazwa pola	Wartość	Typ pola
1.	1.	Numer podziałkowy		
2.	2.	Wielkość	1	WIELKOPOLSKI
3.	3.	Forma	1	OSTROWSKI
4.	4.	Grunt	1	OSTRÓW WIELKOPOLSKI
5.	5.	Przeznaczenie	1	CZERNÓW
6.	6.	Stwierdzenie		

Rubryka 1.4 - Oznaczenie

Rubryka 1.4.1 - Data ewidencjonowania

Lp.		Numer i nazwa pola	Wartość	Typ pola
1.	1.	Identyfikator danych		2017M_3_0004M_3_2015
2.	2.	Numer danych		2015
3.	3.	Charakter ewidencjonowania	A: numer ewidencjonacyjny B: numer ewidencjonacyjny	004 CZERNÓW
4.	4.	Wielkość	1	1
5.	5.	Forma	1	1
6.	6.	Grunt	1	K - GRUNTY ORNE
7.	7.	Przeznaczenie	Numer księgi Obszar	??
8.	8.	Przeznaczenie	Numer księgi Obszar	KZ1W / 00071209 / 8 3,362 ha
9.	9.	Numer księgi ewidencjonowania	A: numer księgi ewidencjonowania	1

Strona 2 / 7

Rys. 1. Odpis zwykły księgi wieczystej.

Dotychczas nie badano pod tym kątem procesów poznawczych, zachodzących w związku ze stosowaniem sformalizowanych norm, w szczególności norm prawnych. Uwzględniając wyniki badań dotyczących strategii kategoryzacji oraz zakładając, że proces stosowania norm prawnych może być rozumiany jako swoisty proces kategoryzacji polegającej na ocenie stanu faktycznego w kontekście znaczenia reguł, konstytuujących określone kategorie prawne (konsekwencje prawne), można na tej podstawie teoretycznej sformułować hipotezę badawczą, że notariusze, jak grupa wyspecjalizowana, dysponują specyficznym schematem przetwarzania bodźca wzrokowego, tj. dokumentów niezbędnych do przeanalizowania, celem wykonania profesjonalnej czynności notarialnej. Weryfikacja powyższej hipotezy w drodze eksperymentu posłużyłaby do sformułowania twierdzenia o profesjonalizmie kognitywnym badanej grupy prawniczej.

Celem niniejszego studium jest zaprezentowanie schematu, wstępnych wyników i interpretacji eksperymentu okulogarficznego, w którym zadanie kognitywne polegało na poprawnym percypowaniu i poznawczym przyswojeniu informacji zawartych w wypisie z ewidencji gruntów, a istotnych dla skonstruowania umowy sprzedaży nieruchomości w formie aktu notarialnego. Osoby badane musiały jednocześnie poradzić sobie z błędami wprowadzonymi celowo jako manipulacje eksperymentalne w prezentowany wypis, co miało służyć weryfikacji wiedzy eksperckiej (teoretycznej i praktycznej).

W części 1 przedstawiono psychologiczną teorię wiedzy eksperckiej, która stanowiła podłoże teoretyczne przeprowadzonego eksperymentu pilotażowego. Część 2 zawiera prezentacje przeprowadzonego badania okulograficznego, tj. opis grupy eksperymentalnej i kontrolnej, informacje o procedurze badawczej i manipulacjach eksperymentalnych, a także sformułowane hipotezy i ich operacjonalizację. Na końcu tej części przedstawiono wyniki eksperymentu w zakresie siedmiu wybranych wskaźników oraz dyskusję nad nimi. W części 3 zaproponowano wstępne interpretacje wyników oraz konkluzje końcowe.

1. Wiedza ekspercka prawników na tle psychologicznej teorii wiedzy eksperckiej: inspiracje teoretyczne i hipotezy badania

Zgodnie z tezą o ekonomii kognitywnej ludzkiego umysłu, w drodze treningu możliwe jest wypracowanie w danej grupie ludzkiej bardziej efektywnych mechanizmów poznawczych, poprzez rozwinięcie złożonych struktur kognitywnych umożliwiających ocenę oraz rozwiązanie nawet złożonych zadań, na które składa się szereg poszczególnych decyzji (D. P. Ausubel 1963). Procesy te w znacznej mierze podporządkowane są zasadzie maksymalizacji efektywności poznawczej, polegającej na automatyzacji pewnych czynności, osiągnięciu koordynacji pomiędzy różnymi etapami czy elementami tych procesów, co przejawia się w postaci zwiększonej ilości prawdopodobnych trafnych wyborów przy jednoczesnym zmniejszeniu intensywności samych procesów (K. A. Ericsson/ Neil Charness 1994). Jednocześnie wytworzenie w wyniku treningu trwałych predyspozycji oraz struktur poznawczych stanowi od czasu podjęcia przez de Groota pionierskich badań nad percepcją i pamięcią wybitnych szachistów, ogólnie akceptowane wyjaśnienie możliwości osiągnięcia wybitnych dokonań w określonej dziedzinie. Badania dotyczące kognitywnego podłoża wyjątkowych osiągnięć kontynuowane były w odniesieniu do wielu dziedzin takich jak; szachy, matematyka, muzyka, medycyna (K. A. Ericsson/ J. Smith 1991).

Ostatecznie za Ch. Chabrisem (1999) można przyjąć, iż wyczerpująca teoria wiedzy eksperckiej powinna spełniać cztery warunki. Po pierwsze, teoria taka pozwolić ma na wskazanie kognitywnego podłoża procesów oraz struktur zaangażowanych w wykonywanie określonych zadań z zakresu określonej dyscypliny wiedzy eksperckiej zarówno przez początkujących jak i właściwych ekspertów, a model wiedzy eksperckiej powinien przypominać algorytm czy program komputerowy, uwzględniający jednak ograniczenia kognitywne struktur zaangażowanych w procesy poznawcze. Po drugie, teoria wiedzy eksperckiej powinna pozwolić na zidentyfikowanie kluczowych różnic odnoszących się do stopnia biegłości posługiwania się wiedzą ekspercką. Po trzecie, teoria wiedzy eksperckiej powinna zdawać sprawę z tego, jak zmienia się ona w czasie w powiązaniu ze wzrostem biegłości w wykonywaniu określonych zadań oraz realizacji celów, które są realizowane w ramach określonej dziedziny. W tym kontekście istotna jest zarówno możliwość identyfikacji różnych stopni biegłości i poziomów zaawansowania w posługiwaniu się wiedzą ekspercką, jak i możliwość wyjaśnienia zmian dokonujących się w czasie w wyniku takich procesów jak uczenie się, czy automatyzacja operacji wynikająca z treningu. Cel teorii wiedzy eksperckiej stanowi zatem także odkrycie szczegółów

wych mechanizmów związanych z procesem nabywania określonych umiejętności w wyniku uczenia się.

Po czwarte, wyczerpująca teoria wiedzy eksperckiej powinna być spójna z wynikami wcześniej przeprowadzonych badań empirycznych, pozwalając na powiązanie częściowych wyjaśnień formułowanych w związku z prowadzonymi badaniami z ogólną teorią, a jednocześnie powinna ona koncentrować się raczej na możliwie pełnym wyjaśnieniu obserwowanych prawidłowości niż na formułowaniu szczegółowych przewidywań odnośnie efektów badanych procesów; powinna zatem być bardziej eksplanatoryjna niż predyktywna.

Dotychczas prowadzone były nieliczne badania procesów poznawczych zachodzących w związku ze stosowaniem sformalizowanych procedur, a w szczególności norm prawnych (G.L. Blasi 1995; G. Marchant/ J. Robinson 1999). Jak zauważają niektórzy autorzy (A. Gloeckner/ E. Towfigh/ Ch. Traxler 2013), wynika to w przeważającej mierze z trudności w prowadzeniu badań nad procesami decyzyjnymi w odniesieniu do prawa. Przedstawiciele zawodów prawniczych niechętnie uczestniczą w badaniach eksperymentalnych, a sam stopień komplikacji rozwiązywanych w rzeczywistości problemów prawnych dodatkowo utrudnia przeprowadzenie badań eksperymentalnych.

Jednocześnie dotychczas prowadzone badania tego typu opierały się co do zasady na założeniu, że prawnicy stanowią względnie jednolitą grupę ekspertów, specjalizujących się w rozwiązywaniu problemów prawnych, a studenci wyższych lat studiów prawniczych mogą być traktowani jako potencjalni eksperci w rozwiązywaniu problemów prawnych (Blasi 1995, A. Gloeckner/ E. Towfigh/ Ch. Traxler 2013). Wydaje się jednak, że obydwa założenia mogą zostać poddane poważnej krytyce.

Po pierwsze, prawnicza wiedza ekspercka stanowi przykład dziedziny słabo ustrukturyzowanej. Oznacza to w praktyce, że w przeciwieństwie do szachów czy muzyki, prawo, podobnie jak medycyna, stanowi złożony kompleks, na który składają się zarówno elementy wiedzy deklaratywnej, jak i wiedzy proceduralnej. Ponadto relacja pomiędzy tymi dwoma typami wiedzy w odniesieniu do kompetencji prawników nie została satysfakcjonująco wyjaśniona. Wynika to przynajmniej częściowo z faktu, że prawnicy pełnią różne funkcje, a proces treningu czy też przyswajania wiedzy proceduralnej jest ściśle związany z poszczególnymi zawodami prawniczymi, a nawet dyscyplinami prawa, czy też poszczególnymi przepisami, regulującymi sposób działania określonego prawnika. Czym innym jest wiedza ekspercka adwokata specjalizującego się w reprezentowaniu klientów przed sądem, a czym innym wiedza ekspercka prokuratora, sędziego czy notariusza. Oznacza to, że o ile odnośnienie wiedzy eksperckiej do kompetencji prawnika w systemach prawa, gdzie przyjęto ogólny model kształcenia prawniczego (USA, Niemcy) może być uzasadnione, choć napotyka także na pewne problemy, o tyle w systemach prawa, gdzie do wykonywania zawodu konieczne jest odbycie dodatkowego szkolenia w postaci aplikacji, pociąga za sobą konieczność zrelatywizowania wiedzy eksperckiej przynajmniej do wykonywanego, szczegółowego modelu zawodu prawniczego (Polska, Wlk. Brytania). Jednocześnie można postawić tezę, że o ile w systemie edukacji ogólnej i ogólnego modelu zawodu, gdzie nie przewiduje się ścisłej specjalizacji,

a zmiana zawodu, a nawet łączenie kilku zawodów prawniczych jest możliwe, można przyjąć także, że bardziej zaawansowani studenci stanowią grupę średniozaawansowanych prawników. Zasada ta nie działa jednak w przypadku systemów opartych na specjalizacji i nielączeniu profesji prawniczych. W szczególności nie ma ona zastosowania do prawa polskiego, co oznacza, że z całą pewnością studenci kierunków prawniczych, którzy nie odbyli aplikacji albo nie posiadają kilku lat praktyki wykonywania określonych czynności w ramach obrotu prawnego, nie mogą być uważania za ekspertów.

Po drugie, wydaje się, że wiedza prawnicza ma na tyle złożony charakter, że samo pojęcie wiedzy prawniczej jako dziedziny wiedzy eksperckiej wydaje się być zbyt ogólne. Wynika to głównie ze złożoności relacji pomiędzy wiedzą proceduralną a wiedzą deklaratywną, stąd też konieczne wydaje się wyjaśnienie tego ogólnie akceptowanego podziału (G. Ryle 1949). Gilbert Ryle zauważył, że umiejętności pozwalające na osiągnięcie określonego celu (*knowledge-how*) mogą być względnie niezależne od wiedzy dotyczącej mechanizmu, który pozwala na posłużenie się daną umiejętnością (*knowledge-that*). Umiejętność polegająca na tym, że dany podmiot wie jak należy działać, nie musi być koniecznie uwarunkowana posiadaniem przez ten podmiot wiedzy dotyczącej określonych zjawisk, stanowiących podstawę danej umiejętności. Innymi słowy, aby sprawnie działać, posługując się wiedzą pierwszego typu, nie jest konieczne posiadanie wiedzy drugiego typu. Nieprzypadkowo analizując strukturę wiedzy G. Ryle posłużył się przykładem gry w szachy. Wiedza na temat szachów, znajomość reguł gry oraz innych maksym nie wystarczy do tego, by wiedzieć jak je zastosować. Przykład ten pozwala na uogólnienie relacji pomiędzy dwoma typami wiedzy, która nie pozwala na postawienie tezy, że wiedza teoretyczna (wiedza dlaczego) warunkuje posiadanie umiejętności, gdyż jeśli każde posłużenie się wiedzą praktyczną (*knowledge-how*) poprzedzone miałyby być uprzednim posiadaniem wiedzy dotyczącej teorii, umożliwiając w ten sposób formułowanie wypowiedzi na temat działań z punktu widzenia danej teorii, to samo konstruowanie takich wypowiedzi należałoby uznać za działanie, odnoszące się do umiejętności ich formułowania. Innymi słowy, przyjęcie, iż wiedza dotycząca przyczyn czy zjawisk warunkuje umiejętności działania prowadzi do błędnego koła, gdyż działanie może być rozumiane samo w sobie tylko jako przejaw umiejętności i akt woli, nie zaś jako przejaw wiedzy teoretycznej i rezultat procesu poznania (G. Ryle 1949: 30).

Zaobserwowana przez G. Ryle niezależność dwóch typów wiedzy została następnie doprecyzowana w ramach psychologii poznawczej w taki sposób, iż obecnie powszechnie akceptuje się rozróżnienie wiedzy eksperckiej, umożliwiającej osiągnięcie określonego rezultatu na wiedzę deklarowaną oraz wiedzę proceduralną. Pierwsza polega na znajomości pojęć i zasad, druga zaś na niezwerbalizowanym zbiorze umiejętności, często realizowanych w sposób nieświadomy, podlegających doskonaleniu i automatyzacji w wyniku ich powtarzania. Jednocześnie w odniesieniu do wiedzy eksperckiej prawników zarysowany został pogląd, że ma ona charakter złożony i nie da się sprowadzić ani do wiedzy deklarowanej ani też proceduralnej, a kluczowe dla zrozumienia jej charakteru jest wyjaśnienie relacji pomiędzy obydwoma jej typami (por. G. Marchant/ J. Robinson 1999). Jednocześnie taka sy-

tuacja powoduje, iż utrudnione staje się empiryczne zweryfikowanie podstawowych twierdzeń dotyczących charakteru tej wiedzy. Dzieje się tak, gdyż, jak zauważa M. N. Aaronson, wiedza prawnicza co do zasady stosowana jest do rozwiązania konkretnych problemów, co powoduje, że jej potencjalny obszar jest słabo ustrukturyzowany (M. N. Aaronson 1998). Dzieje się tak ze względu na to, że po pierwsze sposób zdefiniowania danego problemu prawnego nie jest jasny a sam problem czy zadanie także zmienia się w zależności od dodatkowych okoliczności, np. określonych faktów czy problemów związanych z interpretacją kolejnych norm prawnych. Zadanie rozwiązywane przez prawnika ma co do zasady charakter otwarty, chyba, że jest ono bardzo proste i nie przedstawia zasadniczych problemów, co z kolei powoduje, że nie jest to typowy przypadek problemu prawnego, wymagającego posiadania prawniczej wiedzy eksperckiej. Po drugie, nie jest jasne jak oceniać poszczególne zmienne wpływające na ostateczne rozwiązanie problemu, np. na ile ostateczna jest interpretacja normy prawnej a na ile właściwe scharakteryzowanie stanu faktycznego.

Ponadto, prawnicy zazwyczaj nieustannie zmieniają sposób rozwiązania problemu, uwzględniając dodatkowe informacje oraz nowe okoliczności, co dodatkowo wprowadza pewną dynamikę, uniemożliwiającą odróżnienie właściwej wiedzy eksperckiej od ogólnej zdolności do przetwarzania i analizowania informacji. Mówiąc inaczej, typowe problemy prawne są na tyle złożone i uwikłane w kontekst sytuacyjny, że można postawić tezę, że wiedza ekspercka prawnika stanowi przeciwieństwo wiedzy eksperckiej szachisty. O ile bowiem w szachach, matematyce czy innych dobrze przebadanych dziedzinach uznawanych za wiedzę ekspercką, zadanie stawiane przed ekspertem jest z zasady dobrze określone i nie podlega zmianom w trakcie jego rozwiązywania, o tyle rozwiązanie problemu prawnego jest bardzo trudne do wyizolowania i precyzyjnego określenia. Podobnie rzecz ma się z oceną jakości wykonania zadania, która w odniesieniu do prawa w dużej ilości złożonych przypadków jest problematyczna.

Niemniej jednak wydaje się, że problemy te są przynajmniej w pewnej mierze możliwe do przezwyciężenia. Po pierwsze, badania nad wiedzą ekspercką mogą zostać zawężone do wąskiego zbioru umiejętności, co ograniczałoby wpływ zewnętrznych czynników na wynik sposób rozwiązania konkretnego zadania. W tym kontekście zadanie powinno być bardzo precyzyjnie określone, a jednocześnie stanowić przykład powtarzalnych, zrutynizowanych czynności, na które składa się szereg związanych ze sobą i dobrze scharakteryzowanych procesów. Pojęcie problemu prawniczego czy kazusu jest w tym kontekście zbyt szerokie, gdyż nie jest jasne do jakiej w zasadzie umiejętności prawnika ma się ono odnosić. Do celu przeprowadzenia prezentowanych w niniejszym tekście badań przyjęliśmy, iż adekwatny przykład specyficznych dla prawnika czynności można wskazać w odniesieniu do przygotowania aktu notarialnego sprzedaży nieruchomości. W myśl art. 158 ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (Dz. U. Nr 16 poz. 93 ze zm.) umowa zobowiązująca do przeniesienia własności nieruchomości powinna być zawarta w formie aktu notarialnego. To samo dotyczy umowy przenoszącej własność, która zostaje zawarta w celu wykonania istniejącego uprzednio zobowiązania do przenie-

sienia własności nieruchomości; zobowiązanie powinno być w akcie wymienione. Przygotowanie aktu notarialnego dokumentujące umowę sprzedaży nieruchomości wymaga od profesjonalnego prawnika – notariusza – analizy szeregu dokumentów. Po drugie, przyjęta została założenie, zgodnie z którym notariusze dysponują specyficzną wiedzę ekspercką przejawiającą się w zdolności do efektywnego analizowania dokumentów zawierających różnego typu dane wzrokowe, zarówno informacje w formie tekstowej (informacje dotyczące powierzchni, właściciela itp.), jak i obrazkowej (szkice, rysunki, wyrisy i mapy).

Zakładając, że proces stosowania norm prawnych może być rozumiany jako swoisty proces polegający na ocenie stanu faktycznego w kontekście znaczenia reguł, konstytuujących określone kategorie prawne (konsekwencje prawne) można na tej podstawie teoretycznej sformułować następującą hipotezę badawczą: *notariusze, jak grupa wyspecjalizowana, dysponują specyficznym schematem przetwarzania bodźca wzrokowego (dokumentu),, tak aby od razu percypować informacje istotne, a pomijać informacje względnie nierelevantne.* Weryfikacja powyższej hipotezy w drodze eksperymentu posłużyłaby do sformułowania twierdzenia o profesjonalizmie kognitywnym badanej grupy prawniczej.

Jednocześnie hipoteza dotycząca eksperckiego charakteru wiedzy notariuszy oraz specyficznego schematu przetwarzania bodźców wzrokowych do pewnego stopnia uwzględnia wyniki badań dotyczących sposobu przetwarzania informacji wzrokowych przez szachistów. Zgodnie z propozycją sformułowaną przez H. Simona, szachy stanowią jedno z modelowych środowisk, pozwalających na prowadzenie ogólnych badań oraz formułowanie hipotez odnośnie teorii przetwarzania informacji (A. Newell/ H. Simon 1972). Badania nad kompetencjami oraz sposobem zapamiętywania ruchów czy pozycji figur przez szachistów od dawna stanowią przedmiot zainteresowania psychologów poznawczych ze względu na to, że z jednej strony pozwalają one na zachowanie wymogów dotyczących ekologicznego ich charakteru, z drugiej zaś pozwalają na zachowanie kontroli nad przebiegiem eksperymentów (N. Charness 1992). Ponadto niebagatelnym faktem jest to, że osiągnięcia czy też poziom kompetencji szachistów podlegają sformalizowanej ocenie odzwierciedlającej ich siłę gry, co oznacza, że dość precyzyjnie można wytypować grupę szachowych ekspertów, posługując się ogólnie przyjętym współczynnikiem siły gry ELO (A.E. Elo, 1986). Ponadto pewne znaczenie ma także fakt, że przynajmniej kilku silnych arcymistrzów szachowych było z wykształcenia psychologami (N. Krogius, R. Fine).

Rozwój badań nad kompetencjami szachistów pozwolił na sformułowanie podstawowych założeń teorii wiedzy eksperckiej. W wyniku serii badań przeprowadzonych z udziałem arcymistrzów szachowych a także graczy zaawansowanych i początkujących, A. de Groot zauważył, że arcymistrzowie są w stanie praktycznie bezbłędnie (93 %) zapamiętać bardzo dużą ilość typowych pozycji czy układów figur szachowych (A. de Groot 1946,1965). Jednocześnie w przypadku, gdy zadanie polegało na zapamiętaniu w określonym czasie (2-15 s.) jak największej ilości układu losowo dobranych figur (ok. 25), który praktycznie nigdy nie powstawał w trakcie rzeczywistego pojedynku szachistów, różnice pomiędzy arcymistrzami oraz in-

nymi graczami, a także nie szachistami okazywały się nieistotne. De Groot zaproponował początkowo wyjaśnienie, zgodnie z którym przewaga arcymistrzów szachowych jako ekspertów nie polegała ani na umiejętności sprawniejszego liczenia wariantów posunięć szachowych („widzenie w głąb”), ani na ich przewadze dotyczącej zdolności do zapamiętania dużej ilości pozycji, ale raczej na umiejętności odróżnienia istotnych układów figur i znajomości dużej liczby typowych układów figur.

Następnie w latach siedemdziesiątych Chase i Simon postawili tezę o tym, że przewaga arcymistrzów nad innymi szachistami znajduje swoje wytłumaczenie w postaci tezy o rozszerzonym polu widzenia tych pierwszych (teoria rozpoznania-asocjacji, W.N.Chase/ H. Simon 1973). Stwierdzili oni, że gracze zaawansowani przetwarzają w inny sposób informacje na temat układu figur niż gracze średniozaawansowani. O ile przeciętny gracz koncentruje się na figurach, o tyle arcymistrz grupuje w sposób automatyczny figury w większe grupy, określane jako kawałki (*chunks*), a następnie jest w stanie tak podzieloną informację szybciej przyswoić oraz przeanalizować, koncentrując się przy tym nie na samych figurach, ale na relacjach występujących pomiędzy typowymi ich układami. Badania mające na celu potwierdzenie tej tezy były kontynuowane. Zauważono, że w przypadku arcymistrzów dana pozycja figur jest zapamiętywana jako jeden element (*chunk*) stanowiący przedmiot analizy w kontekście relacji istniejącej pomiędzy nim a innymi, podobnymi grupami figur powiązanymi w typowe układy (*chunks*). Eksperci szachowi potrafią zatem lepiej zapamiętać eksponowaną przez krótki czas pozycję szachową, ponieważ widzą oni kilka typowych, znanych wcześniej grup tam, gdzie słabsi gracze widzą kilkanaście figur. Słabsi gracze koncentrują się zatem na figurach, a arcymistrzowie na kilku grupach figur (*chunks*). Jednocześnie także pomiędzy ekspertami mogą istnieć różnice w grupowaniu figur w dwa lub trzy układy. Niemniej jednak teoria rozpoznania-asocjacji opiera się na prostym założeniu, zbieżnym z przywołanym wcześniej twierdzeniem o efektywności kognitywnej, zgodnie z którym łatwiej zapamiętać mniejszą ilość już pogrupowanych elementów niż większą ilość niepowiązanych ze sobą figur (W.N.Chase/ H. Simon 1973, Przewoźnik/ Soszyński 2001, Reinegold/ Charness 2005). Wiedza ekspercka w szachach polega zatem na umiejętności sprawnego i trafnego grupowania figur oraz określania relacji i konsekwencji tych relacji dla oceny pozycji szachowej, dlatego mistrz gra lepiej w szachy, że posiada w pamięci więcej wzorców typowych układów na szachownicy, niż mniej zaawansowany szachista (ponad 50.000 układów figur (por. H. Simon/ K. Gilmartin 1973). Teoria ta została poddana krytyce.

Zauważono, że w sytuacji, gdy czas ekspozycji szachownicy został wydłużony w stosunku do eksperymentu de Groota (5-15 s.) do ok. 30 s., eksperci wykazują znaczną przewagę nad innymi graczami, jeśli chodzi o ilość zapamiętanych układów, także tych nietypowych, dobranych losowo (G. Lories 1987). Ponadto Ericsson i Harris wykazali, że powtarzanie ćwiczeń związanych z zapamiętywaniem układu figur szachowych zwiększa zdolność do ich zapamiętywania i pozwala ostatecznie osiągnąć poziom, charakteryzujący arcymistrzów szachowych (K. Ericsson/ M. Harris 1990). Wyniki tych badań sprawiły, że coraz częściej poddawano w wątpliwość trafność teorii rozpoznania-asocjacji. Jednocześnie zaproponowane zostały alterna-

tywne sposoby wyjaśnienia charakteru wiedzy eksperckiej szachistów, takie jak przedstawiona przez Ch. F. Chabrisa hipoteza obrazów mentalnych (*the mental cartoons hypothesis*), zakładająca, że ekspertów charakteryzuje nie tylko zdolność rozpoznawania pozycji, ale także biegłość w posługiwaniu się wyobraźnią, polegająca na odtworzeniu w pamięci roboczej danej pozycji, jej porównaniu do innych układów figur przechowywanych w pamięci długookresowej, a także umiejętność kreatywnego stosowania bardzo ogólnych zasad, pozwalająca na przechodzeniu od ustawionych pozycji szachowych do zapamiętanych pozycji optymalnych dla danego arcymistrza (Ch. Chabris 1999, Ch. Chabris/ E.S. Hearst 2003).

Generalnie jednak dopiero E. Reinegold i N. Charness udowodnili, że arcymistrzowie w rzeczywistości posługują się specyficzną metodą przetwarzania bodźców wzrokowych, zasadniczo trafnie opisaną przez H. Simona i W. Chase'a jako teoria percepcyjna (*chunk theory*), zakładająca, że pozycja jest rozpoznawana nie jako suma pojedynczych figur, ale raczej jako kilka grup połączonych znaczeniowo figur (H. Simon/ W. Chase 1973) W ramach przeprowadzonych z użyciem eyetrackera badań, Reinegold i Charness wykazali ponadto, że sposób przetwarzania informacji wzrokowej przez arcymistrzów szachowych wskazuje na to, iż charakteryzują się oni szerszym zakresem pola widzenia, a jednocześnie koncentrują swoją uwagę jedynie na figurach relewantnych z punktu widzenia oceny pozycji. Dodatkowo zaobserwowali oni także występowanie procesów paralelnego przetwarzania informacji oraz zautomatyzowanych procesów o charakterze nieświadomym.

Przetwarzanie bodźców wzrokowych w postaci standardowego przedstawienia pozycji szachowej charakteryzowały w odniesieniu do ekspertów (arcymistrzów) następujące cechy, zarejestrowane przy pomocy okulografu:

(1) zarejestrowano mniejszą liczbę fiksacji niż w przypadku nie-ekspertów (graczy zaawansowanych i początkujących),

(2) fiksacje usytuowane były częściej pomiędzy figurami, nie zaś na figurach szachowych.

(3) zaobserwowano, iż znaczenie poszczególnych figur dla danej pozycji szachowej wpływa na wybór końcowych punktów sakad w przypadku ekspertów, a nie zaobserwowano takiego zjawiska w przypadku innych szachistów,

(4) eksperci kończyli fazę dekodowania percepcyjnego i przechodzili do fazy rozwiązywania problemu szybciej niż inni gracze,

(5) wreszcie, badania przeprowadzone przez E. Reinegolda i N. Charnessa dowiodły, że jedynie eksperci byli w stanie zidentyfikować relacje występujące pomiędzy układami figur w ramach procesów zautomatyzowanych i równoległych, co dowodzi możliwości zautomatyzowania nawet bardzo złożonych procedur odnoszących się do procesów poznawczych.

Jednocześnie pojawia się pytanie, na ile ustalenia dokonane w wyniku badań przeprowadzonych przez E. Reinegolda i N. Charnessa mogą być przydatne dla zarysowania szerszej teorii wiedzy eksperckiej, niekoniecznie odnoszącej się do gry w szachy. Wydaje się bowiem, że teoria rozpoznania-asocjacji może potencjalnie stanowić wyjaśnienie także innych typów wiedzy eksperckiej, związanej w przetwarzaniem bodźców wzrokowych. Ponadto teza ta znajduje wsparcie w tezie o efek-

tywności poznawczej. Jeśli bowiem wiedza ekspercka polega na znajomości procedury oraz umiejętności posługiwania się tą procedurą, to z pewnością będzie w odniesieniu do analizy danych wzrokowych przejawiać się w postaci szczególnych sposobów poszukiwania i weryfikowania danych wzrokowych. W szczególności eksperci powinni posiadać umiejętność sprawnego przeszukiwania tekstu oraz koncentrowaniu się na potencjalnie istotnych elementach, a pomijaniu elementów zazwyczaj nieistotnych w przypadku standardowego zadania określonego typu. Jedną z tego typu umiejętności stanowi zdolność do sprawnego analizowania określonych, standardowych typów dokumentów zawierających informacje zarówno w formie obrazu (np. mapy), tabeli, jak i tekstu.

2. Eksperyment eye-trackingowy

2.1. Opis badania

2.1.1. Uczestnicy eksperymentu

W przeprowadzonym eksperymencie pilotażowym przebadano dwie grupy: (1) grupę eksperymentalną 10 notariuszy i (2) grupę kontrolną 9 prawników o profesjach innych niż notarialna. W grupie notariuszy znalazło się 7 mężczyzn i 3 kobiety w wieku od 33 do 60 lat, o średniej wieku wynoszącej 44 lata. Doświadczenie zawodowe notariuszy, uczestniczących w badaniu, wyrażone w latach przeprowadzonych w praktyce zawodowej, wynosiło od pół roku do 30 lat, przy średniej wynoszącej 10,5 roku. U ośmiu uczestników badania profesjonalna wiedza notariusza została ukształtowana w ramach typowej ścieżki kształcenia i nabywania uprawnień zawodowych, uregulowanej w art. 11 ustawy z dnia 14 lutego 1991 r. – Prawo o notariacie (Dz. U. z 2014 r., poz. 164 ze zm., dalej powoływana jako „ustawa - Prawo o notariacie”), w brzmieniu sprzed 23 sierpnia 2013 r.¹⁷, tzn.: po ukończeniu studiów prawniczych ukończyli oni dwuletnią aplikację, w czasie której odbyli półroczną praktykę w sądach powszechnych w zakresie spraw wieczysto-księgowych, rejestrowych i cywilnych, po czym przez dwa lata pełnili funkcję asesorów notarialnych. Jeden uczestnik badania – mężczyzna (44 lata) – przed podjęciem specjalizacji notarialnej ukończył aplikację sędziowską i przez 2 lata pracował w wydziale wieczysto-księgowym. Drugi uczestnik – mężczyzna (39 lat) – także ukończył aplikację sędziowską, przepracował w wydziałach cywilnych i wieczysto-księgowych łącznie 5,5 roku, a następnie przeniósł się do korporacji notarialnej w trybie art. 12 § 1 pkt 2 Prawa o notariacie). Cechy demograficzne (płeć i wiek) oraz eksperckie (lata doświadczenie zawodowego oraz ścieżka specjalizacji zawodowej) grup eksperymentalnej prezentuje tabela 1.

¹⁷ W myśl art. 6 ustawy z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustaw regulujących wykonywanie niektórych zawodów (Dz. U. z 2013 r., poz. 829) wykreślono z art. 11 Prawa o notariacie wymóg odbycia dwuletniej asesury notarialnej. Nowelizacja weszła w życie 23 sierpnia 2013 r.

Osoby badane	Płeć	Wiek	Ręczność	Doświadczenie zawodowe w notariacie [lata]	Ścieżka zawodowa
N01	m	50	p	1	typowa
N02	m	60	p	30	typowa
N03	m	33	p	0,5	typowa
N04	k	38	p	7	typowa
N05	m	44	p	7	typowa, wcześniej aplikacja sędziowska i 2 lata pracy sędziego
N06	m	56	p	30	typowa
N07	k	34	p	0,5	typowa
N08	m	39	p	6	zmiana zawodu: 5,5 roku pracy sędziego
N09	k	35	p	0,5	typowa
N10	m	54	p	23	typowa
Średnie:	(a) wzrost:	44,3	(b) dośw.:	10,55	

Tabela 1. Cechy demograficzne i eksperckie grupy eksperymentalnej (N – notariusz (od 1 do 10), m – mężczyzna, k – kobieta, p – praworęczność)

W grupie kontrolnej znalazło się 6 mężczyzn i 3 kobiety w wieku od 27 do 56 lat, o średniej wieku wynoszącej 40 lat. Doświadczenie zawodowe prawników nie-notariuszy, uczestniczących w badaniu, wyrażone w latach przepracowanych w praktyce zawodowej, wynosiło od pół roku do 26 lat, przy średniej wynoszącej 13 lat. Wśród uczestników badania znalazło się dwóch radców prawnych, adwokat, syndyk, urzędnik państwowy, praktykant kancelaryjny oraz dwóch nauczycieli akademickich (jeden z doświadczeniem urzędniczym). Do grupy kontrolnej zostali celowo dobrani prawnicy, których praca nie była i nie jest związana z notariatem, w związku z tym ich wiedza i umiejętności prawnicze nie są wyspecjalizowane w stronę wykonywania czynności notarialnych. Przebadano między innymi dwóch nauczycieli akademickich, którzy nie wykonują żadnego korporacyjnego zawodu prawniczego, stąd wykonując zadanie kognitywne eksperymentu mogli posiłkować się wyłącznie wiedzą teoretyczną. Cechy demograficzne (płeć i wiek) oraz eksperckie (lata doświadczenie zawodowego oraz ścieżka specjalizacji zawodowej) grup kontrolnej prezentuje tabela 2.

Osoby badane	Płeć	Wiek	Ręczność	Doświadczenie zawodowe [lata]	Ścieżka zawodowa
P01	m	36	p	7,5	urzędnik państwowy
P02	m	49	p	18	syndyk
P03	k	29	p	0,5	praktyka w kancelariach w zakresie prawa cywilnego
P04	m	27	p	3	aplikacja sędziowska (III rok)
P05	k	36	p/ l	12	adwokat
P06	m	56	p	22	radca prawny
P07	m	54	p	26	radca prawny
P08	m	33	p	8	nauczyciel akademicki
P09	k	43	p	15	nauczyciel akademicki (10) i urzędnik państwowy (5 lat)
Średnie:	(a) wieku:	40,3	(b) dośw.:	12	

Tabela 2. Cechy demograficzne i eksperckie grupy kontrolnej (P – prawnicy profesji innej niż notariusze / od 1 do 9/, m – mężczyzna, k – kobieta, p – praworęczność, l – leworęczność

Zestawienie obu grup: eksperymentalnej, w której zmienną kontrolowaną była profesja notarialna, oraz kontrolnej, ukazuje ich względną kompatybilność pod względem cech demograficznych i eksperckich. W grupie kontrolnej pojawiły się młodsze osoby - 27-letni mężczyzna – podczas gdy najmłodsza osoba w grupie notariuszy, także mężczyzna, miała 33 lata. Średnia wieku w grupie kontrolnej była o 4 lata niższa niż w grupie notariuszy, co jednak było częściowo rekompensowane przez większe średnie doświadczenie zawodowe nie-notariuszy (13 lat w przypadku grupy kontrolnej i 10,5 roku w przypadku notariuszy). Mediana wieku dla notariuszy wyniosła 41,5 roku, a dla nie-notariuszy 36 lata. Tymczasem mediana doświadczenia zawodowego dla tej pierwszej grupy wyniosła 6,5 roku, a dla drugiej – 12 lat. Przy asymetrii doświadczenia zawodowego należy pamiętać, że w przypadku grupy eksperymentalnej uwzględniono jedynie doświadczenie notarialne, bowiem tylko ono pozwalało uczestnikom badania nabyć i utrwalić ekspercką wiedzę oraz umiejętności potrzebne do wykonania zadania kognitywnego eksperymentu w sposób przewidziany przez podane niżej hipotezy badawcze.

2.1.2. Procedura badawcza i manipulacja eksperymentalna:

Zadanie kognitywne, wymagające użycia prawniczej wiedzy eksperckiej, w przeprowadzonym eksperymencie polegało na zweryfikowaniu przez uczestnika badania

prawidłowości projektu aktu notarialnego sprzedaży nieruchomości gruntowej. W instrukcji do badania podawano, że uczestnik proszony jest o wyobrazenie sobie następującej sytuacji: do kancelarii przychodzi klient z prośbą o przygotowanie aktu notarialnego sprzedania nieruchomości gruntowej, jednakże dysponuje tylko wypisem z ewidencji gruntów; aplikant przyjmuje ten wypis i w oparciu o dane w nim zawarte sporządza projekt aktu notarialnego, który następnie musi zostać zweryfikowany przez uczestnika badania.

Po przeprowadzeniu kalibracji, osobie badanej prezentowana na ekranie eye-trackera dwie pierwsze strony projektu aktu notarialnego, do których - ze względu na ekonomię czasową - zawężono zadanie zweryfikowania prawidłowości projektu aktu notarialnego w świetle danych możliwych do wyczytania z wypisu z ewidencji gruntów. Następnie osobie badanej prezentowana przedmiotowy wypis z ewidencji gruntu, który poddano uprzednio manipulacji eksperymentalnej. Wypis został przetworzony w ten sposób, że wprowadzono do niego: (a) wewnętrzną sprzeczność danych oraz (b) zewnętrzną niegodność ze stanem faktycznym (por. rys. 2).

Manipulacja (a) polegała na zmianie powierzchni działki, która miała być przedmiotem czynności prawnej sprzedaży, dla której prawnie przewidzianą formą miał być weryfikowany w zadaniu kognitywnym akt notarialny. Powierzchnia została zaniżona, co było możliwe do wykrycia przez uczestników badania w drodze analizy tabeli powierzchni działek, których dotyczył wypis z ewidencji gruntów oraz analizy mapy działek zaewidencjonowanych. W tabeli kolumna ze szczegółowymi danymi o działkach (użytki gruntowe i klasy gleboznawcze), w której podano powierzchnie działek objętych wypisem, była niezgodna z odrębną kolumną zatytułowaną „Pow. działki [ha]”. Ponadto, zmanipulowana powierzchnia działki, której dotyczył projekt aktu notarialnego, została tak bardzo zaniżona, że zgodnie z nią działka ta powinna być mniejsza niż inne działki wyrysowane na mapie, stanowiącej część wypisu z ewidencji gruntów. Tymczasem mapa obrazowała odwrotną zależność – to działka mająca zostać sprzedana była największą wyrysowaną figurą.

Manipulacja (b) polegała na zaprezentowaniu nieaktualnego wypisu z ewidencji gruntów, w którym jako właściciela działki, mającej być przedmiotem sprzedaży, wskazano Gminę Chrzanów, zamiast rzeczywistego właściciela prywatnego. Niezgodność danych zawartych w wypisie z ewidencji gruntów ze stanem faktycznym mogła być przez uczestników badania wychwycona poprzez zwrócenie uwagi na datę sporządzenia wypisu, tj. 5 lipca 2010 r. Instrukcja do zadania eksperymentalnego lokowała je w dacie badania, zatem powyższa data powinna wzbudzić postawę ostrożności co do danych zawartych w wypisie. Ponadto, ostatecznego potwierdzenia, że właściciel działki został prawidłowo wskazany w projekcie aktu notarialnego przez asystenta, pomimo innych informacji w wypisie z ewidencji gruntów, miała dostarczyć Elektroniczna Księga Wieczysta.

Ponadto, prezentowany wypis z ewidencji gruntu jednoznacznie wskazywał, że sprzedawana działka nie ma dostępu do drogi publicznej. Tymczasem w projekcie aktu notarialnego umieszczono informację, że dostęp taki istnieje. Tym sposobem kontrolowano przekroczenie przez uczestników badania minimalnego progu uważności, niezbędnego do wykonania zadania kognitywnego.

W dalszej części badania, po zapoznaniu się ze zmanipulowanym wypisem z ewidencji gruntu, każdy uczestnik badania mógł skorzystać z dostępnej na stronie Ministerstwa Sprawiedliwości - [http:// ekw.ms.gov.pl](http://ekw.ms.gov.pl) - Elektronicznej Księgi Wieczystej (dalej w skrócie: „EKW”). Była to jednak opcja fakultatywna, która ponadto weryfikowała specjalistyczną wiedzę praktyczną osób badanych. Aby skutecznie skorzystać z EKW należało bowiem znać numer księgi wieczystej, którą pragnęło się przejrzeć *online*. Osoby badane, które zadeklarowały po przeanalizowaniu wypisu z ewidencji gruntów chęć skorzystania z EKW, mogły ponownie zobaczyć prezentowany wcześniej wypis i sporządzić notatkę z danych potrzebnych do złożenia pełnego numeru księgi wieczystej (numer ten w wypisie był bowiem rozczłonkowany w poszczególnych sekcjach informacji).

Elektroniczna Księga Wieczysta została udostępniona uczestnikom badania *online*, w przeglądarce internetowej na monitorze okulo grafu. Zadanie kończyło pytanie: czy projekt aktu notarialnego została prawidłowo sporządzony przez asystenta? Jeżeli uczestnik badania decydował się na odpowiedź przeczącą, to proszony był o podanie jakie dane należałoby poprawić.

Reasumując, schemat procedury badawczej wyglądał następująco: (1) podanie instrukcji zadania kognitywnego, (2) prezentacja na ekranie okulo grafu dwóch pierwszych stron projektu aktu notarialnego, (3) prezentacja na ekranie okulo grafu wypisu z ewidencji gruntów, (4) decyzja badanego, czy skorzysta z Elektronicznej Księgi Wieczystej, (5) ponowne prezentacja na ekranie okulo grafu wypisu z możliwością zanotowania danych niezbędnych do skorzystania z EKW (w zależności od decyzji osoby badanej), (6) udostępnienie na ekranie okulo grafu połączenia *online* z EKW (w zależności od decyzji osoby badanej), (7) udzielnie odpowiedzi na pytanie końcowe.

2.1.3. Zmienne eksperymentalne oraz hipotezy badawcze:

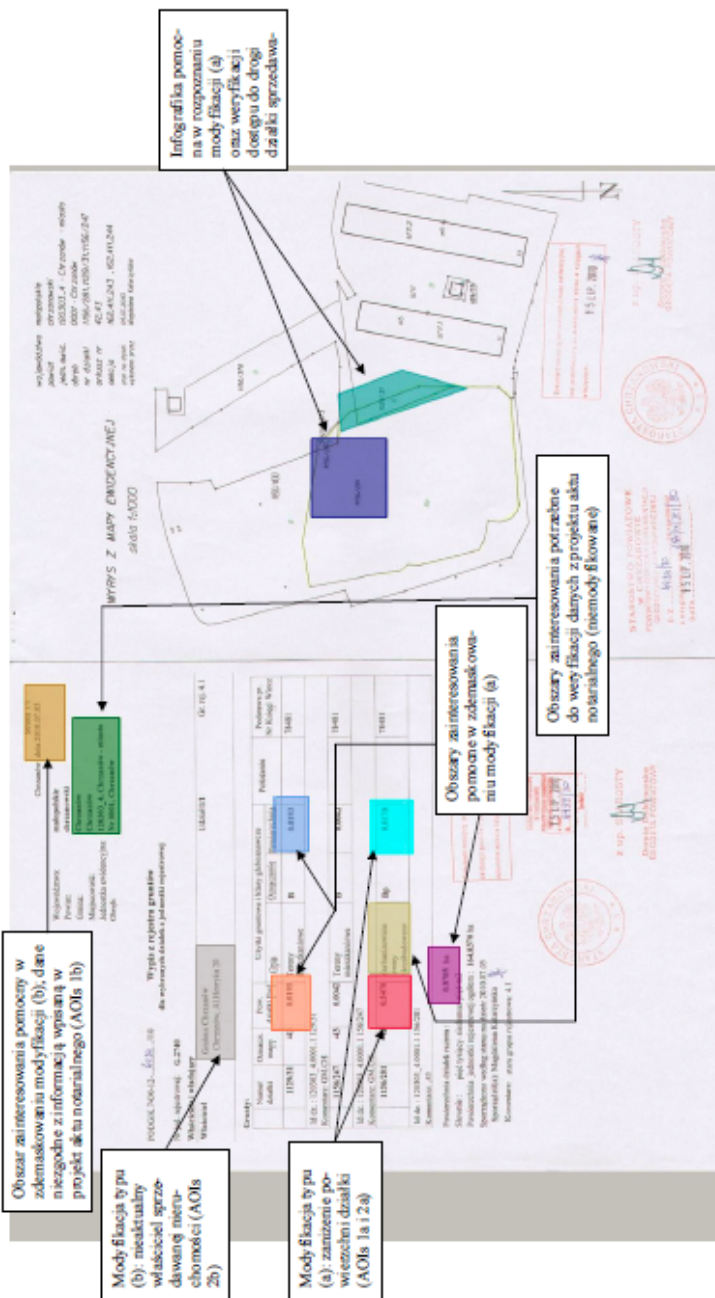
Dobór dwóch grup osób badanych, z których jedną tworzyli prawnicy specjalizujący się w wykonywaniu w swojej praktyce zawodowej czynności zbliżonych do zadania kognitywnego eksperymentu, a drugą tworzyli prawnicy innych profesji, a tym samym o innym doświadczeniu i wykrystalizowanych umiejętnościach, pozwolił na weryfikacji hipotez badawczych związanych z wiedzą ekspercką. Jako hipotezę wyjściową („zerową”) przyjęto brak różnic w kognitywnym przetwarzaniu bodźców prezentowanych w eksperymencie pomiędzy grupą notariuszy i grupą innych prawników.

Alternatywnie sformułowano następującą hipotezę kierunkową: *notariusze, jak grupa wyspecjalizowana, w porównaniu z innymi prawnikami, dysponują specyficznym schematem przetwarzania bodźca wzrokowego, jakim jest wypis z rejestru gruntów, tak aby efektywniej percypować informacje istotne, a pomijać informacje względnie nierelevantne*. Hipotezie tej można nadać bardziej syntetyczną następującą postać: *notariusze w porównaniu z innymi prawnikami dysponują wiedzą (teoretyczną i praktyczną), która zwiększa ich efektywność kognitywną w wykonywaniu czynności zawodowych,*.

Efektywność kognitywna jest rozumiana w niniejszym studium jako rezultat działania głównie zautomatyzowanych procesów poznawczych, pozwalających na szybsze rozwiązywanie zadań kognitywnych (w porównaniu z osobami, które nie rozwinęły takich automatyzmów) przy jednoczesnym maksymalizowaniu prawidłowych odpowiedzi i minimalizowaniu odpowiedzi błędnych. Notariusze jako zawód wyspecjalizowany, powinni dysponować utrwalonymi automatyzmami poznawczymi, które w sytuacji presji czasowej (co w ocenie samych notariuszy – osób badanych – jest standardem we współczesnych realiach wolnorynkowej konkurencji o klienta) powinny zwiększać ich efektywność. Prawidłowe wykonywanie czynności notarialnych jest przy tym nie tylko obiektywnym wymogiem stawianym przez klientów i jednocześnie warunkiem skutecznej rywalizacji ekonomicznej, ale także obowiązkiem narzuconym przez wzorzec normatywny zawodu notariusza. W myśl art. 2 ustawy – Prawo o notariacie notariusz w zakresie swoich uprawnień działa bowiem jako osoba zaufania publicznego, korzystając z ochrony przysługującej funkcjonariuszom publicznym, a zgodnie z art. 80 § 2 tej ustawy: „Przy dokonywaniu czynności notarialnych notariusz jest obowiązany czuwać nad należytym zabezpieczeniem praw i słusznym interesów stron oraz innych osób, dla których czynność ta może powodować skutki prawne”.

Operacjonalizacja powyższych alternatywnych hipotez badawczych została przeprowadzona przy uwzględnieniu metodologii badań okulograficznych (eyetrackingowych). Przyjęto następujące wskaźniki (zmiennie zależne) efektywności kognitywnej notariuszy w zakresie wykonywanego zadania kognitywnego, korespondującego z powszednimi czynnościami zawodowymi tej profesji prawniczej:

- (1) liczba poprawnych odpowiedzi na pytanie końcowe zadania kognitywnego,
- (2) czas wykonania zadania kognitywnego (w szczególności czas poznawczego przetwarzania zmanipulowanego bodźca, tj. wypisu z ewidencji gruntów, pełniącego rolę wzorca do weryfikacji prezentowanego projektu aktu notarialnego),
- (3) całościowa liczba fiksacji na elementach wypisu z rejestru gruntów oraz liczna tzw. długich fiksacji (> 450 ms);
- (4) proporcja (udział procentowy) liczby długich fiksacji do całkowitej liczby fiksacji na elementach ww. wypisu,
- (5) całościowa liczba fiksacji w obszarach zainteresowania (tzw. *Areas of Interest* – AOIs), wyznaczonych na wypisie z rejestru gruntów w takich sposób, aby obejmować informacje relewantne dla prawidłowego wykonania zadania kognitywnego (patrz: rys. 2) oraz liczba tzw. długich fiksacji (> 450 ms) w AOIs;
- (6) proporcja (udział procentowy) liczny długich fiksacji do całkowitej liczny fiksacji w AOIs,
- (7) proporcja (udział procentowy) liczby fiksacji w obszarach zainteresowania (AOIs) do całkowitej liczby fiksacji na ww. wypisie,
- (8) średnia długość fiksacji oraz średnia długość długich fiksacji w obszarach zainteresowania,
- (9) całkowita liczba sakad wykonanych w czasie percypowania wypisu z ewidencji gruntów i proporcja pomiędzy sakadami a całkowitą liczbą fiksacji na elementach tego wypisu.



Rys. 2. Obszary zainteresowania przy analizie wskaźników okولوجraficznych (tzw. AOIs) ze wskazaniem modyfikacji eksperymentalnych na bodźcu (wypisie z rejestru gruntów): (a) manipulacja wewnętrzna, (b) manipulacja zewnętrzna

Dobór wskaźników jest inspirowany przyjętymi podstawami teoretycznymi. W oparciu o ustalenia psychologicznej teorii wiedzy eksperckiej, opartej na empirycznych badaniach nad szachistami (przedstawionymi w części 1), można - inspirowaną tą teorią - zaproponować następujący okulograficzny „profil” procesów poznawczych bazujących na wiedzy eksperckiej (teoretycznej i praktycznej) jako hipotezę operacyjną:

(a) ekspert (notariusz) powinien mniej fiksować wzrok na danym bodźcu (wypisie z ewidencji gruntów) niż nie-ekspert (nie-notariusz), bowiem posługiwanie się ogólną znajomością tego typu bodźców (dokumentów niezbędnych do przygotowania aktu notarialnego), jako zasobem poznawczym, powinno zgodnie z zasadą efektywności kognitywnej prowadzić do bardziej zautomatyzowanego przetwarzania bodźca,

(b) ekspert powinien mniej fiksować wzrok na relevantnych informacjach (czyli na obszarach zainteresowania - AOIs) niż nie-ekspert, bowiem wykrystalizowana wiedza proceduralna powinna na poziomie procesów zautomatyzowanych pozwalać na spontaniczną identyfikację informacji relevantnych i ignorowanie obszarów nieistotnych dla wykonania danego zadania, a także na szybsze percypowanie informacji relevantnych,

(c) procentowy udział fiksacji na relevantnych informacjach (obszarach zainteresowania) w całkowitej liczbie fiksacji na wypisie z ewidencji gruntów powinien być większy w przypadku ekspertów, bowiem wykrystalizowana wiedza proceduralna powinna na poziomie procesów zautomatyzowanych pozwalać na spontaniczną identyfikację informacji relevantnych i ignorowanie obszarów nieistotnych dla wykonania danego zadania,

(d) średnia długość fiksacji na relevantnych informacjach (obszarach zainteresowania - AOIs) powinna być krótsza w przypadku ekspertów, a liczba długich fiksacji i średnia ich długość, wskazujące na zastąpienie „ekonomicznego” poznawczo przetwarzania zautomatyzowanego przez przetwarzanie świadome, powinny być mniejsze niż w przypadku nie-ekspertów,

(e) udział procentowy długich fiksacji w całkowitej liczbie fiksacji na elementach wypisu z ewidencji gruntów powinien być mniejszy w przypadku ekspertów niż w przypadku nie-ekspertów,

(f) udział procentowy długich fiksacji w całkowitej liczbie fiksacji na obszarach zainteresowania (AOIs) powinien być mniejszy w przypadku ekspertów niż w przypadku nie-ekspertów,

(g) całkowita liczba sakada powinna być mniejsza w przypadku ekspertów niż nie-ekspertów, podobnie jak proporcja sakad do fiksacji, bowiem ekspert nie potrzebuje szeroko eksplorować bodźca, lecz po wstępnym oglądzie powinien automatycznie koncentrować się na informacjach relevantnych, czyli obszarach zainteresowania (AOIs).

2.2. Wyniki i dyskusja

2.2.1. Poprawne odpowiedzi

W analizie wyników przeprowadzonego eksperymentu eye-trackingowego przyjęto dwa reżimy dla oceny prawidłowości odpowiedzi na końcowe pytanie zadania kognitywnego. Prawidłowo odpowiedź została zdefiniowana:

(a) liberalnie, tzn. uznawano za poprawne skonstatowanie przez osobę badaną, że projekt aktu notarialnego została nieprawidłowo sporządzony przez aplikanta i wymaga korekty w zakresie: stwierdzenia, że nieruchomości gruntowa. będąca przedmiotem sprzedaży nie ma dostępu do drogi publicznej oraz podania wielkości sprzedawanej działki, która została błędnie wskazana w projekcie aktu notarialnego z powodu błędu występującego w wypisie z ewidencji gruntów; osoba badana miała stwierdzić, że wypis z ewidencji gruntów zawiera błąd, który wyżej opisano jako manipulacja (a); w tym wariancie dla udzielenia prawidłowej odpowiedzi wystarczające było zapamiętanie przez osobę badaną danych podanych w projekcie aktu notarialnego, skonfrontowanie ich z jawnie odmiennymi danymi z ewidencji gruntów (informacja o dostępie do drogi publicznej) oraz wychwycenie błędu w zakresie powierzchni sprzedawanej działki, co wymagało identyfikacji manipulacji (a);

(b) rygorystycznie, tzn. uznano za poprawną tylko taką odpowiedź, która obejmowała wskazanie wszystkich mankamentów projektu aktu notarialnego; osoba badania powinna wskazać błędy wymienione dla reżimu liberalnego i dodatkowo po powzięciu wątpliwości co do przydatności prezentowanego wypisu z ewidencji gruntów, w czym miała pomóc niezgodność daty sporządzenia wypisu (w projekcie aktu notarialnego podano, że wypis jest z dnia 5 lipca 2013 r., podczas gdy na wypisie widniała data 5 lipca 2010 r.), miała skorzystać z Elektronicznej Księgi Wieczystej i dzięki temu zidentyfikować manipulację (b), tj. nie popełnić błędu fałszywie dodatniego; w projekcie aktu notarialnego wskazano bowiem prawidłowego właściciela prywatnego i zadaniem osoby badanej w tym zakresie było skonstatowanie, że to wypis z ewidencji gruntów zawiera nieaktualne (a tym samym fałszywe) dane, a nie projekt aktu notarialnego.

W obu reżimach odpowiedzi grupa notariuszy wypadła lepiej niż grupa prawników innych profesji. W reżimie liberalnym 90% notariuszy udzieliło prawidłowej odpowiedzi, w przypadku nie-notariuszy – 56%. W reżimie rygorystycznym 50% notariuszy prawidłowo wykonało zadanie, a jedynie 11% nie-notariuszy (*de facto* jedna osoba na dziewięć). Wyniki przedstawia tabela 3.

Reżim liberalny	Notariusze	Grupa kontrolna
Prawidłowe odpowiedzi	0,9	0,56
Błędne odpowiedzi	0,1	0,44
Reżim rygorystyczny	Notariusze	Grupa kontrolna
Prawidłowe odpowiedzi	0,5	0,11
Błędne odpowiedzi	0,5	0,89

Tabela 3. Prawidłowe odpowiedzi w zadaniu kognitywnym: reżim liberalny i rygorystyczny.

Dwóch notariuszy na 10 badanych nie wiedziało jak skorzystać z EKW, co jest istotnym czynnikiem wpływającym na liczbę poprawnych odpowiedzi w tej grupie, ocenianych w reżimie rygorystycznym. Osoby te nie mogły zidentyfikować manipulacji (b) eksperymentu. Nieumiejętność przejawiała się w braku wiedzy pro-

ceduralnej, jakie informacje należy zanotować przy ponownym oglądzie wypisu z ewidencji gruntów, aby skutecznie skorzystać z systemu EKW. Informacjami tymi były: (i) jednostka ewidencyjna - miasto Chrzanów oraz (ii) numer księgi wieczystej sprzedawanej działki (widoczny na wypisie w ostatniej kolumnie tabeli – „78481”). Dwóch notariuszy podjęło decyzję, że skorzystanie z EKW nie jest konieczne dla udzielenia odpowiedzi końcowej, co oznacza że nie wychwycili podpowiedzi w postaci daty sporządzenia wypisu z ewidencji gruntów. W przypadku grupy kontrolnej 4 osób zrezygnowało ze skorzystania z EKW, co także świadczy o braku adekwatnego poznawczego przetworzenia informacji o dacie wystawienia wypisu z ewidencji gruntów, a 4 nie-notariuszy nie potrafiło skorzystać z EKW. Ujawniła się więc jawna różnica pomiędzy wiedzą proceduralną pomiędzy obiema grupami – notariusze byli ogólnie lepiej zaznajomieni z narzędziem pracy w postaci EKW.

2.2.2. Czas wykonania zadania

W przypadku obu grup nie wystąpiła różnica czasowa w wykonaniu zadania. Od prezentacji pierwszej strony projektu aktu notarialnego po powzięcie oceny co do jego prawidłowości, a przed opcjonalnym skorzystaniem z EKW, notariusze średnio wykonywali zadanie w ciągu 3 minut i 8 sekund, podczas gdy nie-notariusze wykonywali zadanie średnio w ciągu 2 minut i 52 sekund. Notariusze dłużej zapoznawali się z projektem aktu notarialnego niż nie-notariusze, co można zinterpretować większą motywacją do wnikliwego zapoznania się z przedmiotem oceny w zadaniu kognitywnym (por. wyniki zaprezentowane w tabeli 4). Jednocześnie notariusze krócej analizowali wypis z ewidencji gruntów, co świadczy o bardziej efektywnym przetwarzaniu informacji tam zawartych. Nie-notariusze analizowali wypis średnio przez 69 sekund, podczas gdy notariusze potrzebowali średnio ok. 9 sekund mniej. Przy zestawieniu tych wyników z poprawnymi odpowiedziami, można wstępnie stwierdzić, że ujawniła się efektywność kognitywna notariuszy w wykonaniu zadania kognitywnego, bowiem przy krótszej analizie informacji relewantnych dla oceny prawidłowości projektu aktu notarialnego udzielali więcej prawidłowych odpowiedzi w reżimie liberalnym oraz reżimie rygorystycznym.

Grupa:	notariuszy	kontrolna
Średni czas czytania aktu notarialnego - str. 1 [ms]	44783	37019
Średni czas czytania aktu notarialnego - str. 2 [ms]	83410	65981
Średni czas czytania całość aktu notarialnego [ms]	128193	103000
Średni czas analizy wypisu z ewidencji gruntów [ms]	59644	69165
Średni czas wykonania zadania [ms]:	187837	172165
Średni czas wykonania zadania [m]:	3 m 8 s	2 m 52 s

Tabela 4. Czas wykonania zadania kognitywnego: poszczególne etapy zdania [czas w milisekundach] i czas całkowity [w milisekundach oraz minutach i sekundach]

2.2.3. Statystyki fiksacji

Fiksacja jako najważniejszy wskaźnik okulograficzny rozkładu uwagi i intensywności przetwarzania informacji, na której wzrok osoby badanej zatrzymał się, była analizowana pod kątem ilościowym i jakościowym. W analizie ilościowej uwzględniono:

(a) statystyki fiksacji na całym wypisie, tj. średnią liczbę fiksacji na osobę - ŚLF, średnią liczbę długich fiksacji (>450 ms) na osobę - ŚLDF oraz proporcję długich fiksacji do całkowitej ich liczny – LDF/ LF. Wyniki prezentuje tabela 5.

Grupa:	notariuszy	kontrolna
ŚLF	168,7	185,4
ŚLDF	22,9	20,3
LDF/ LF [%]	12	11

Tabela 5. Statystyki fiksacji dla całego wypisu z ewidencji gruntów

(b) statystyki fiksacji na relewantnych informacjach zawartych w wypisie z ewidencji gruntów, tzn. na obszarach zainteresowania, tj. średnią liczbę fiksacji na osobę – ŚLF AOIs, średnią liczbę długich fiksacji (>450 ms) na osobę - ŚLDF AOIs oraz proporcję długich fiksacji do całkowitej ich liczny – LDF/ LF AOIs. Wyniki prezentuje tabela 6.

Grupa:	notariuszy	kontrolna
ŚLF AOIs	31,1	33
ŚLDF AOIs	6,1	5,1
LDF/ LF AOIs [%]	19,6	15,5

Tabela 6. Statystyki fiksacji dla obszarów zainteresowania (AOIs) na wypisie z ewidencji gruntów

(c) proporcję (udział procentowy) liczby fiksacji w obszarach zainteresowania (AOIs) do całkowitej liczby fiksacji na ww. wypisie, które w przypadku grupy notariuszy wyniosła 18,4%, a w przypadku grupy kontrolnej 17,8%.

(d) średnią długość fiksacji (ŚDF AOIs) oraz średnią długość długich fiksacji w obszarach zainteresowania AOIs (ŚDDF AOIs), które prezentuje tabela 7.

Grupa:	notariuszy	kontrolna
ŚDF AOIs [ms]	305	266
ŚDDF AOIs [ms]	705	754

Tabela 7. Średnia długość fiksacji i średnia długość długich fiksacji (>450 ms) w obszarach zainteresowania.

Przeprowadzając dyskusję nad uzyskanymi wynikami, należy zauważyć, że:

(1) Notariusz zgodnie z antycypowanymi zależnościami pomiędzy ruchem gałek ocznych a posługiwaniem się wiedzą ekspercką (por. pkt 2.1.3.) mniej fiksowali wzrok na wypisie z ewidencji gruntów niż nie-notariusze (168,7 fiksacji do 185,4 fiksacji – tabela 5), ale średnia liczba długich fiksacji na wypisie była nieznacznie większa w przypadku notariuszy niż w przypadku nie-notariuszy (22,9 fiksacji do 20,3 fiksacji), co dało 12% udziału długich fiksacji w ich ogólnej licznie w przypadku notariuszy i 11% w przypadku nie-notariuszy. Z jednej strony można stwierdzić, że notariusze byli bardziej efektywni w percypowaniu i przetwarzaniu wypisu z ewidencji gruntów (mniej fiksowali wzrok na wypisie), co potwierdza dodatkowo wskaźnik czasu wykonania zadania, ale jednocześnie przetwarzania to było minimalnie bardziej świadome od założonego, o czym świadczą statystyki długich fiksacji. Długa fiksacja jest bowiem wskaźnikiem przełączenia się procesu przetwarzania informacji z automatycznego (szybkiego i prostego) na świadomy (wolniejszy i bardziej angażujący zasoby poznawcze). W badaniu przyjęto konwencjonalną granicę 450 ms. Okoliczność mniej zautomatyzowanego przetwarzania wypisu z ewidencji gruntów przez notariuszy będzie wymagał dalszego wyjaśnienia.

(2) Notariusze zgodnie z oczekiwaniami mniej fiksowali wzrok na obszarach zainteresowania (AOIs) niż nie-notariusze (31,1 do 33 fiksacji – tabela 6), co potwierdziło, że wykrystalizowana wiedza proceduralna na poziomie procesów zautomatyzowanych pozwoliła na spontaniczną identyfikację informacji relewantnych i ignorowanie obszarów nieistotnych dla wykonania danego zadania, a także na szybsze percypowanie informacji relewantnych. Ponadto, została potwierdzona większa efektywność notariuszy w selekcji informacji relewantnych i ignorowaniu informacji nieistotnych, jednakże efekt ten był minimalny – udział fiksacji na informacjach istotnych w całkowitej liczbie fiksacji na wypisie wyniósł w przypadku notariuszy 18,4%, a w przypadku nie-notariuszy 17,8%. Tak niską różnicę należy tłumaczyć strukturą zadania kognitywnego, w którym osoby badane najpierw percypowały przedmiot oceny (projekt aktu notarialnego), a później wzorzec oceny (wypis z ewidencji gruntów). Tym samym informacje zawarte w projekcie aktu notarialnego tworzyły ramę dla przeszukiwania wypisu z ewidencji gruntów, stąd wszyscy uczestnicy badania (niezależnie do grupy) byli ukierunkowani w sposobie percypowania wypisu. Jednakże notariusze wykazali minimalnie większą efektywność

w identyfikowaniu informacji relewantnych na wypisie, co będzie wymagało dalszej weryfikacji na większej grupie badanych.

Uzyskane wyniki są jednak niekoherentne przy uwzględnieniu średniej długości fiksacji na obszarach zainteresowania. W przypadku notariuszy średnio fiksacja na AOIs trwała 305 ms, a w przypadku nie-notariuszy 266 ms. Ponowne przetwarzanie informacji przez notariuszy w zestawieniu z nie-notariuszami wykazuje się mniejszą automatyzacją od oczekiwanej, jednakże przy porównaniu średniej długości długich fiksacji wyniki są zgodne z oczekiwanymi: 705 ms dla notariuszy i 754 ms dla nie-notariuszy (tabela 7). Świadczyłoby to o mniejszym zaangażowaniu uwagi w przypadku notariuszy. Interpretacji tej jednak nie potwierdzają liczby długich fiksacji na obszarach zainteresowania. Potwierdzeniem większej automatyzacji procesu przetwarzania informacji u notariuszy byłaby mniejsza liczba długich fiksacji i mniejszy ich udział procentowy w całkowitej liczbie fiksacji na AOIs. Tymczasem w przypadku notariuszy zaobserwowano średnio (na osobę) 6,1 długiej fiksacji, co daje 19,6% długich fiksacji w ich całkowitej liczbie w AOIs, a w przypadku nie-notariuszy 5,1 długiej fiksacji, czyli 15,5% długich fiksacji w całkowitej liczbie fiksacji z AOIs.

Zgodnie z przyjętą teorią zależności pomiędzy procesem poznawczym, odznaczającym się wyższą efektywnością kognitywną za sprawą czynnika wiedzy eksperckiej, a obserwowanymi ruchami gałek ocznych, w przypadku ekspertów automatyczne (a więc ekonomiczne poznawczo, bo oszczędzające zasób uwagi) przetwarzanie informacji powinno przejawiać się nie tylko mniejszą liczbą fiksacji na AOIs, ale także mniejszą liczbą długich fiksacji na tych obszarach. Tymczasem w przeprowadzonym eksperymencie ostatnia zależność nie została zaobserwowana. Interpretacja, która może wyjaśnić powyższe wyniki, powinna uwzględniać, że w eksperymencie chodziło nie tylko o prostą weryfikację danych zwartych w projekcie aktu notarialnego z informacji zawartymi w wypisie z ewidencji gruntów, ale dodatkowo zadaniem było zdemaskowanie manipulacji, którym poddano wypis. Zadanie kognitywne zakładało więc uświadomienie sobie przez osoby badane wewnętrznej sprzeczności danych zawartych w wypisie - manipulacja (a) wpływająca na zachowanie prawidłowych odpowiedzi w reżimie liberalnym – oraz zewnętrznej niezgodności wypisu ze stanem faktycznym – manipulacja (b) wpływająca na zachowanie prawidłowych odpowiedzi w reżimie rygorystycznym. Uświadomienie sobie powyższych manipulacji powinno znaleźć odzwierciedlenie w ruchu gałek ocznych, a dokładane w liczbie długich fiksacji i ich procentowym udziale w całkowitej liczbie fiksacji na obszarach zainteresowania. Prawidłowość taką zaobserwowano w przypadku notariuszy. Uzyskane wyniki można wytłumaczyć wystąpieniem efektu podobnego do efektu Stroopa, który był już opisywany w przypadku badań nad wiedzą ekspercką szachistów (E. Reinegold/ N. Charness 2005). Ekspert (notariusz) działając na poziomie kognitywnym automatycznie, czyli dążąc do zwiększenia swojej efektywności, czerpie z gotowych i znanych procedur postępowania z informacją, zawartych w wiedzy proceduralnej. Jednakże nierzetelna lub niejednoznaczna informacja, wyłapana jeszcze na poziomie procesów automatycznych, wymaga reakcji (interwencji) w postaci zahamowania procesu automatycznego podej-

mowania decyzji i przekazania problemu do procedowania świadomego. Obserwowalnym indykatorem tego procesu są statystyki długich fiksacji. W przeprowadzonym badaniu dane o długich fiksacjach należy czytać łącznie ze statystykami poprawnych odpowiedzi. Notariusze przełączając się na świadomą ocenę „podejrzanych” informacji mogli odrzucić manipulację (a), co nastąpiło w 90% przypadków, a nawet zdemaskować manipulacje (b), co udało się w 50% przypadków. Jednakże sukces w postaci prawidłowego wykonania zadania wymagał poniesienia kosztu poznawczego – automatyczny proces weryfikacji danych zawartych w projekcie aktu notarialnego z informacjami zawartymi w wypisie z ewidencji gruntów musiał zostać zahamowany, aby nastąpiło przełączenie na przetwarzanie świadome. Potwierdza to szczegółowa statystyka dla kluczowych obszarów zainteresowania: AOIs kluczowy dla manipulacji (a) był bardziej wnikliwie przetwarzany przez notariuszy niż przez nie-notariuszy – patrz tabela 8.

Grupa:			notariusze	kontrolna
AOIsy istotne dla wykrycia manipulacji (a)	AOIs 1a	średnia długość fiksacji	215 ms	130 ms.
		średnia liczba fiksacji	3,1	1,4
	AOIs 2a	średnia długość fiksacji	256 ms	204 ms
		średnia liczba fiksacji	4,9	4,3
AOIsy istotne dla wykrycia manipulacji (b)	AOIs 1b	średnia długość fiksacji	87 ms	86,7 ms
		średnia liczba fiksacji	0,5	0,3
	AOIs 2b	średnia długość fiksacji	139,5 ms	205 ms
		średnia liczba fiksacji	3,2	9,6

Tabela 8. Statystyki (średnia długość fiksacji i średnia liczba fiksacji) dla obszarów zainteresowania relewantnych dla identyfikacji manipulacji (a) i (b) – patrz: rys. 2.

Warto zauważyć, że w przypadku obszarów zainteresowania relewantnych dla manipulacji (a) różnica w statystykach fiksacji wskazanych w tabeli 8 jest wyraźna i wskazuje na głębsze, a tym samym bardziej świadome, przetwarzania informacji objętych tymi obszarami przez notariuszy. Znalazło to przełożenie w wynikach prawidłowych odpowiedzi w reżimie liberalnym. W przypadku obszarów relewantnych dla manipulacji (b) różnica jest minimalna dla pierwszego obszaru (obejmującego datę wydania wypisu z ewidencji gruntów), a nawet odwrotna dla drugiego obszaru (obejmującego wskazanie właściciela sprzedawanej nieruchomości; w wypisie wskazano nieprawdziwego właściciela – gminę Chrzanów) – por. rys. 2.

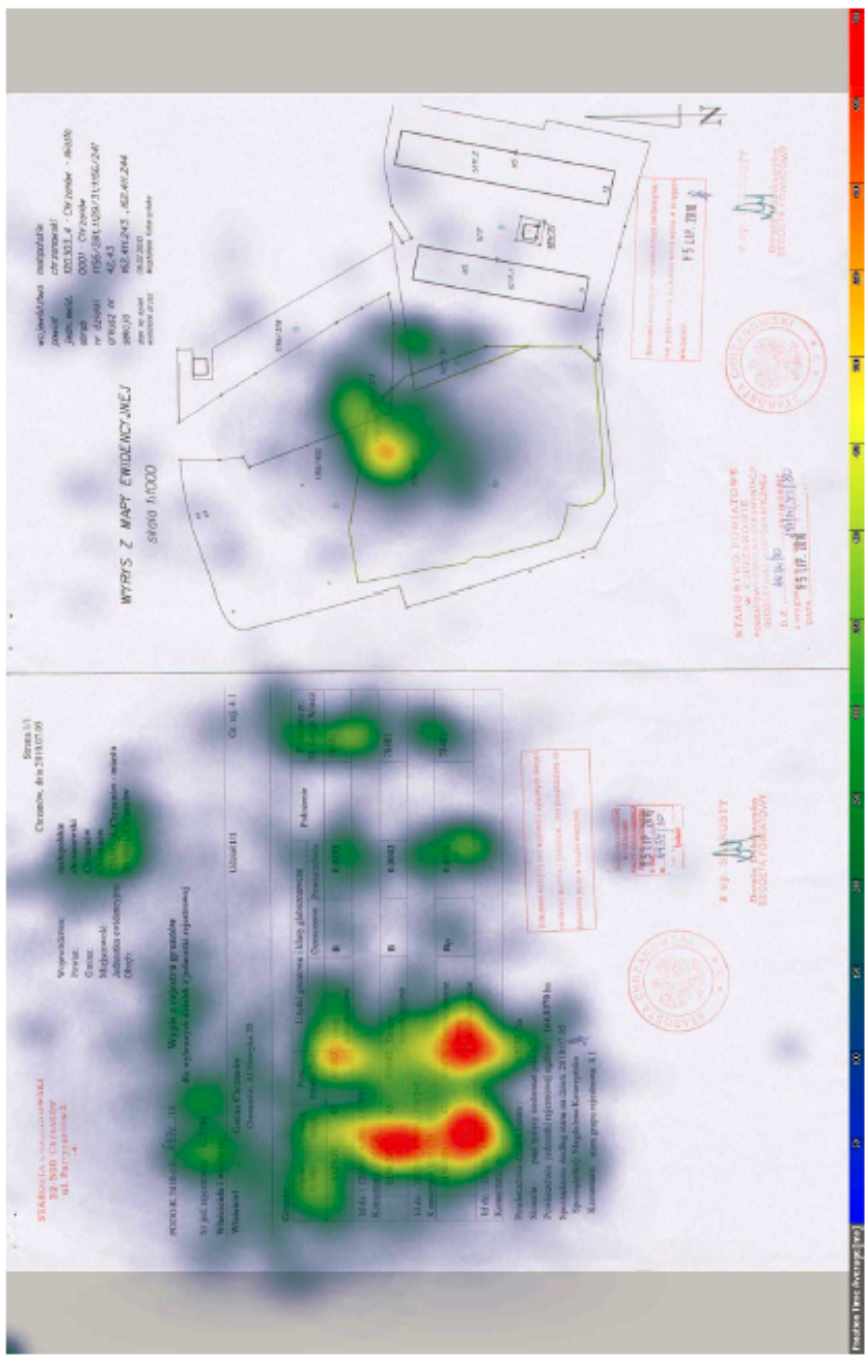
Obserwację powyższą można wyjaśnić w ten sposób, że manipulacja (a) bardziej

angażowała procesy poznawcze ekspertów przy analizie samego wypisu, gdyż była ona błędem wewnętrznym, tzn. analiza samego wypisu pozwalała na poradzenie sobie z wychwyconą niespójnością danych. Natomiast w przypadku manipulacji (b) uporczywa analiza wypisu była bezcelowa, bowiem zewnętrzny charakter tego błędu wymagał skorzystania z innego (zewnętrznego) narzędzia weryfikacji, czyli EKW. Notariusze aż w 60% przypadków skorzystali z EKW, podczas gdy nie-notariusze skorzystali z tej opcji tylko w 10% przypadków (1 osoba na 9 badanych). Dyskutowane wyniki potwierdzają zatem konkluzje o wystąpieniu efektu wiedzy eksperckiej w przeprowadzonym badaniu. Notariusze szybciej i skuteczniej wybierali strategię niezbędną do poradzenia sobie z manipulacją (b) niż nie-notariusze, którzy nieefektywnie „wydatkowali” zasoby poznawcze na przetwarzanie obszarów związanych z manipulacją (b), podczas gdy powinni byli po wychwyceniu tego problemu uświadomić sobie konieczność skorzystania z zewnętrznego narzędzia weryfikacji przetwarzanych danych.

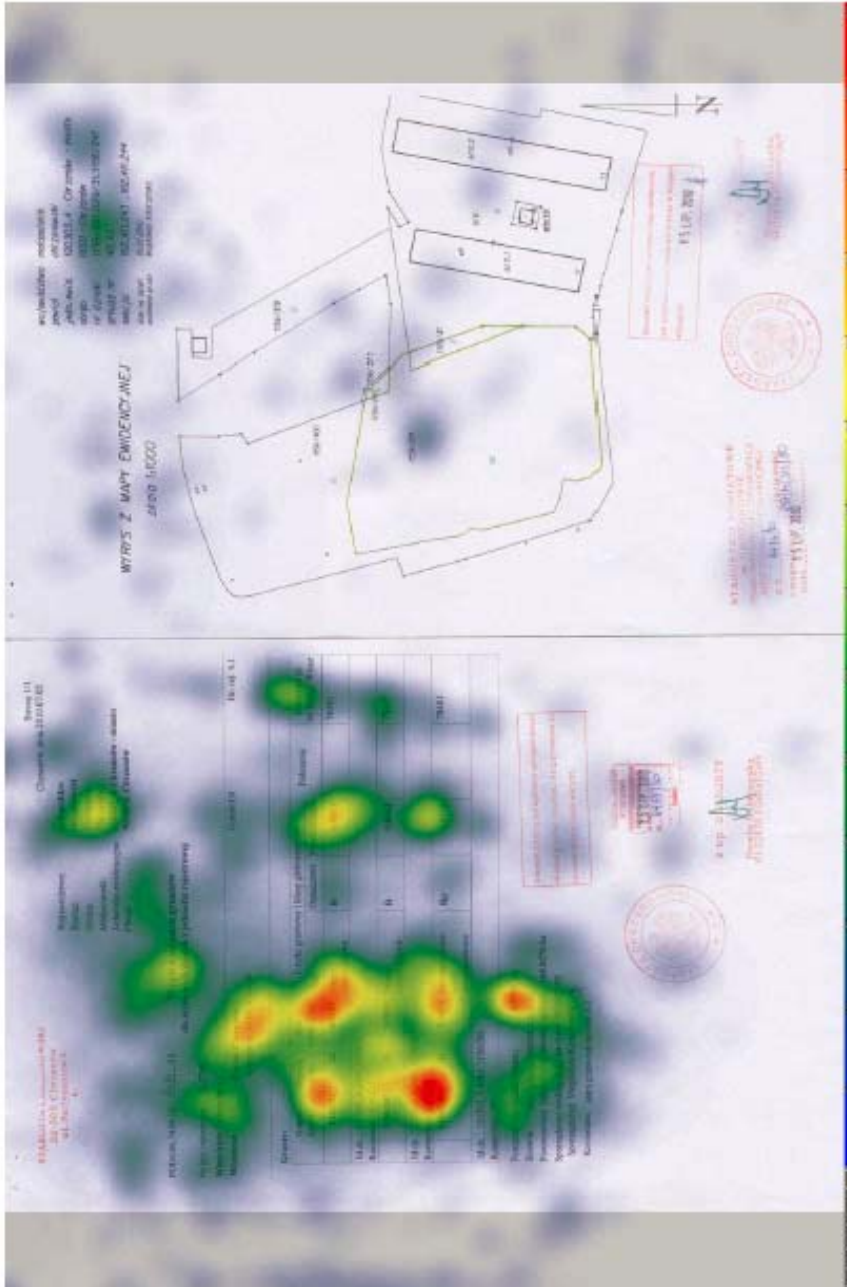
2.2.4. Sakady

Całkowita liczba sakad powinna być mniejsza w przypadku ekspertów niż nie-ekspertów, podobnie jak proporcja sakad do fiksacji, bowiem ekspert nie potrzebuje szeroko eksplorować bodźca, lecz po wstępnym oglądzie powinien automatycznie koncentrować się na informacjach relewantnych, czyli obszarach zainteresowania (AOIs). Zależność ta została potwierdzona w przeprowadzonym badaniu. W przypadku notariuszy całkowita średnia liczba sakad na wypisie z ewidencji gruntów wyniosła 219,7, podczas gdy w przypadku nie-notariuszy 298. Proporcja sakad do fiksacji na wypisie wniosła dla notariuszy 1,3, a w przypadku nie-notariuszy 1,6.

Większa liczba sakad na bodźcu świadczy o bardziej rozproszonym jego percypowaniu i przetwarzaniu. W przeprowadzonym eksperymencie analiza jakościowa fiksacji potwierdza dane liczbowe o sakadach. Notariusze przetwarzali wypis w sposób bardziej skoncentrowany na relewantnych obszarach zainteresowania, co wskazuje na proces poznawczy podporządkowany efektywności kognitywnej, możliwy do uzyskania poprzez zastosowanie proceduralnej wiedzy eksperckiej. Nie-notariusze percypowali wypis w sposób bardziej chaotyczny, co można wyjaśnić brakiem zasobu poznawczego w postaci wiedzy proceduralnej adekwatnej dla wykonywanego w eksperymencie zadania kognitywnego. Różnice jakościowe uwidacznia rozłożenie fiksacji na wypisie z ewidencji gruntów – tzw. *heat map* (rys. 3 i 4).



Rys. 3. Mapa skupienia fiksacji w grupie notariuszy



Rys. 4. Mapa skupienia fiksacji w grupie kontrolnej

3. Konkluzje

Reasumując powyższą dyskusję nad wynikami eksperymentu pilotażowego oraz poczynione częściowe interpretacje, można stwierdzić, że przeprowadzony eksperyment ujawnił zjawisko efektywności kognitywnej związanej z wiedzą ekspercką o charakterze proceduralnym (efekt nabycia umiejętności profesjonalnych) w przebadanej grupie notariuszy. Dane ilościowe potwierdzające tę konkluzję to: (a) liczba prawidłowych odpowiedzi w obu reżimach, (b) czas analizy wypisu z ewidencji gruntów, (c) statystyki fiksacji: średnia liczba fiksacji na wypisie, średnia liczba fiksacji na obszarach zainteresowania, proporcja fiksacji na obszarach zainteresowanych do fiksacji na całym wypisie z ewidencji gruntów, (d) statystyki sakad. Wniosek o zaobserwowanej wyżej efektywności kognitywnej notariuszy w stosunku do nie-notariuszy potwierdza analiza jakościowa. Notariusze efektywniej percypowali i przetwarzali wypis z ewidencji gruntów, koncentrując się na informacjach relevantnych i ignorując dane nieistotne. W przeciwieństwie do nich nie-notariusze percypując wypis z ewidencji gruntów skupiali uwagę się na tak nieistotnych informacjach jak tytuł prezentowanego dokumentu lub dane o powierzchni działki, która nie była przedmiotem sprzedaży.

Ponadto, nie-notariusze nie potrafili wykorzystać infografiki w postaci wypisu z mapy ewidencyjnej. Fiksacje na tym elemencie bodźca były rozproszone i umiarkowanej długości. Notariusze tymczasem nie tylko uwzględnili infografikę w czasie wykonywania zadania kognitywnego, ale także potrafili zlokalizować relevantne informacje. Różnice te stają się widoczne przy zestawieniu ze sobą map fiksacji dla obydwu grup – por. rys. 3 i 4. Przykład infografiki wskazuje na nieumiejętność, czyli brak wiedzy proceduralnej, pozwalającej na posłużenie się tego typu źródłem informacji.

Zaobserwowany fakt jest w pełni możliwy do wyjaśnienia przy uwzględnieniu, że mapy działek gruntowych są typowym elementem pracy notariusza, podczas gdy w praktyce innych zawodów prawniczych pojawiają się bardzo sporadycznie, a nawet wcale. Wiedza teoretyczna prawników nie-notariuszy okazała się niewystarczająca do efektywnego skorzystania z prezentowanego źródła danych.

Koherentne wyniki analizy ilościowej i jakościowej potwierdzają, że wiedza ekspercka w przypadku zadań kognitywnych przejawia się przede wszystkim jako wiedza proceduralna, pozwalająca na zautomatyzowanie w dużym stopniu procesu przetwarzania percypowanych informacji. Wskazane powyżej rozbieżności pomiędzy oczekiwanymi parametrami wskaźników okulograficznych a uzyskanymi wynikami (główne w zakresie statystyk długich fiksacji) są możliwe do wyjaśnienia poprzez uwzględnienie cech postawionego przed osobami badanymi zadania kognitywnego. Zgodnie z założeniami teoretycznymi badania nad wiedzą ekspercką powinno być zawężone do wąskiego zbioru umiejętności, co ograniczałoby wpływ zewnętrznych czynników na wynik sposób rozwiązania konkretnego zadania, a ponadto powinno być bardzo precyzyjnie określone, jednocześnie stanowiąc przykład powtarzalnych, zrutyinizowanych czynności, na które składa się szereg związanych ze sobą i dobrze scharakteryzowanych procesów. W przeprowadzonym eksperymencie pilotażowym zadanie kognitywne nie polegało tylko na prostym sprawdzeniu

niu zgodności projektu aktu notarialnego z wypisem w ewidencji gruntu, lecz było bardziej złożone ze względu na dwie wprowadzone manipulacje eksperymentalne: (a) wewnętrzną niezgodność danych w wypisie i (b) zewnętrzną niezgodność danych w wypisie ze stanem faktycznym. Tym samym zadanie kognitywne nie stanowiło jedynie reprodukcji typowej czynności zawodowej, bowiem sytuacja posługiwania się błędnie sporządzonym wypisem z ewidencji gruntów nie należy do typowych. Stąd, w przypadku notariuszy możliwe było do zaobserwowania przełączenie procesu kognitywnego z poziomu zautomatyzowanego na poziom świadomy. Sytuacji tej odpowiadają statystyki długich fiksacji. Uzyskane wyniki można wytłumaczyć wystąpieniem efektu podobnego do efektu Stroopa, tzn.: umysł notariusza, działając na poziomie kognitywnym automatycznie, posługiwał się znanych procedurami postępowania z informacją zawarta w „oswojonym” typie dokumentu (wypisie z ewidencji gruntów. Jednakże nierzetelna lub niejednoznaczna informacja, wychwycona jeszcze na poziomie procesów automatycznych, wymagała reakcji (interwencji) w postaci zahamowania procesu automatycznego podejmowania decyzji i przekazania problemu do procedowania świadomego. W ten sposób maksymalizowano szansę na udzielenie prawidłowej odpowiedzi w zadaniu kognitywnym, co – pomimo niegodności z oczekiwanymi wynikami – potwierdza działanie zasady efektywności kognitywnej związanej z wiedzą ekspercką. Potwierdzenie tej interpretacji będzie wymagała dalszej weryfikacji w drodze eksperymentalnej.

Bibliografia

- Aaronson, M. N. (1998), *We Ask You to Consider: Learning About Practical Judgment in Lawyering*, (w:) „Cincinnati Law Review” 4, s. 247.
- Ausubel, D. P. (1963), *Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal-learning*, (w:) „Journal of Teacher Education” 14, s. 217–222.
- Blasi, G. L. (1995), *What lawyers know—lawyering expertise, cognitive science, and the function of theory*, (w:) „Journal of Legal Education” 45, s. 313–397.
- Chabris, Ch. F. (1999), *Cognitive and Neuropsychological Mechanisms of Expertise: Studies with Chess Masters*. Manuscript of the Ph.D dissertation, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Chabris, C.F./ E. S. Hearst (2003), *Visualization, pattern recognition, and forward search: Effects of playing speed and sight of the position on grandmaster chess error*, (w:) „Cognitive Science” 27, s. 637–648.
- Charness, N. (1992), *The impact of chess research on cognitive science*, (w:) “Psychological Research” 54, s. 4–9.
- Charness, N./ E. M Reingold/M.Pomplun/D. Stampe (2001), *The perceptual aspect of skilled performance in chess: Evidence from eye movements*, (w:) „Memory and Cognition” 29, s. 1146–1152.
- Chase, W. G./ H. A. Simon (1973), *Perception in chess*, (w:) „Cognitive Psychology” 4, s. 55–81.
- Elo, A. E. (1986), *The Rating of Chessplayers, Past and Present*,. New York: Arco chess.

- Ericsson, K.A./ M.S Harris (1990), Expert chess memory without chess knowledge: A training study. Paper Presented at the Annual Meeting of the Psychonomic Society, New Orleans, LA.
- Ericsson, K. A./J. Smith. (1991), *Prospects and limits of the empirical study of expertise: An introduction*, (w:) K. A. Ericsson /J. Smith (red.), Towards a general theory of expertise: Prospects and limits. Cambridge: Cambridge University Press, pp. 1–38.
- Ericsson, K.A./ N. Charness (1994), Expert performance: Its structure and acquisition. (w:) „American Psychologist” 49, s. 725–747.
- Glöckner A./E.Towfigh/Ch.Traxler (2013), *Development of legal expertise*, (w:) „Instructional Science” 41, s. 989-1007.
- de Groot, A. D. (1946), *Het denken van den schaker*. Amsterdam: Noord Hollandse.
- de Groot, A. D. (1965), *Thought and choice in chess*. The Hague: Mouton.
- de Groot, A. D/ F. Gobet (1996), *Perception and memory in chess*. Assen: Van Gorcum.
- Lories, G. (1987), *Recall of Random and Non Random Chess Positions in Strong and Weak Chess Players*, (w:) „Psychologica Belgica” 27, s. 153-170.
- Marchant, G/ J. Robinson (1999), *Is knowing the tax code all it takes to be a tax expert? on the development of legal expertise*, (w:) R. J. Sternberg/J. S. Horvath (red.), *Tacit knowledge in professional practice: researcher and practitioner perspectives*,. Mahwah: Lawrence Erlbaum, s. 3–20.
- Newell, A./ H. A. Simon (1972), *Human problem solving*. Englewood Cliffs, N. J.:Prentice Hall.
- Nievelstein, F./ T. van Gog/ H. P. A Boshuizen/ F. J. Prins (2010), *Effects of conceptual knowledge and availability of information sources on law students' legal reasoning*, (w:) „Instructional Science”, 38, s. 23–35.
- Przewoźnik, J./ M. Soszyński (2001), *How to Think in Chess*. Milford: Russell Enterprises, Inc.
- Reingold E. M./N. Charness (2005), *Perception in Chess: Evidence from Eye Movements*, (w:) G. Underwood (red.) *Cognitive Processes in Eye Guidance*, Oxford University Press.
- Ryle, G. (1949), *The Concept of Mind*, Chicago: The University of Chicago Press.
- Ryle, G. (1971) [1946], *Knowing How and Knowing That*, (w:) *Collected Papers* (Vol. 2), New York: Barnes and Nobles, s. 212–25.
- Simon, H. A./ W. G. Chase (1973b), *Skill in Chess*. (w:) „American Scientist”, 61, s. 393–403.

Rozszerzenie zakresu interakcji z grą komputerową z wykorzystaniem danych okulograficznych

Bartosz Bazyluk, Radosław Mantiuk
(Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Video Game's User Interface Extension Using Eye-Tracking Data

In this paper we propose a novel concept of real-time eye-tracking data usage as part of a computer game's interface. The gaze data collected during playtime is used in an on-line manner to selectively display contextual information corresponding to the visual attention of a user. Player is also allowed to select one of the presented objects by solely focusing his gaze upon it. The object is then tracked with a virtual camera and brought into focus during the depth-of-field effect simulation. To test the proposed features we implement them in our own 3D shooter game. A survey is then conducted among 14 subjects to evaluate subjective impressions during gameplay. We analyze the results and show that the proposed system influences player's immersion in the virtual reality and improves the attractiveness of a game.

Wprowadzenie

Okulografy są urządzeniami, których podstawowym oczekiwanym wyjściem są dane na temat kierunku, w jakim zorientowany jest wzrok badanej osoby. Zależnie od aplikacji czy medium, na którym prezentowany jest badanemu bodziec, kierunek ten może być mapowany na dwu- bądź trójwymiarową (por. Wang i in. 2012, Duchowski i in. 2001) przestrzeń w celu uzyskania współrzędnych położenia punktu skupienia wzroku. Gromadzenie takich próbek pozyskanych na przestrzeni czasu pozwala na późniejszą analizę i wysnuwanie wniosków dotyczących czasowego przebiegu uwagi wizualnej obserwatora w obrębie sceny będącej przedmiotem badania. Tenże scenariusz, opierający się na idei badań klasy *off-line* gdzie analiza następuje dopiero po zakończeniu zbierania danych, jest najpowszechniejszym w praktyce sposobem wykorzystania okulografów. W artykule tym chcemy jednak pokazać dojrzałość współcześnie stosowanych technik śledzenia wzroku i ich gotowość na nowatorskie użycie w charakterze *on-line*, gdzie pozyskane dane na bieżąco wpływają na otrzymywane rezultaty czy też prezentowane obserwatorowi bodźce.

Grafika komputerowa czasu rzeczywistego jest dziedziną związaną z komputerową syntezą obrazu, gdzie wyświetlany obserwatorowi obraz generowany jest na bieżąco z użyciem specjalizowanych, programowalnych procesorów graficznych. Poprzez wizualizację interaktywnej, reagującej na działania ze strony użytkownika trójwymiarowej sceny, możliwe jest uzyskanie płynnego podglądu wirtualnej rzeczywistości. Rzeczywistość ta ma zazwyczaj za zadanie wykreowanie u osoby oglądającej jej wizualizację poczucia obecności (ang. *presence*) i zanurzenia (ang. *immersion*) w nieistniejącym świecie z którym może ona wchodzić w oddziaływanie (zob. Barfield i in. 1995). Celem może być badanie postępowania w symulowanych

sytuacjach, trening umiejętności, zdalne uczestnictwo w wydarzeniach czy wreszcie rozrywka. Istotną cechą grafiki komputerowej jest realizm jej rezultatów, który może być rozumiany w trzech aspektach: fizycznym, fotorealistycznym i funkcjonalnym (zob. Ferwerda 2003).

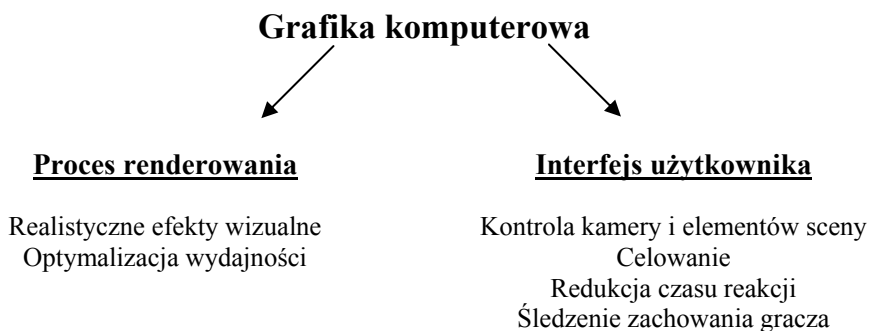
Proces syntezy grafiki komputerowej w czasie rzeczywistym może zostać wzbogacony o szczególny czynnik interakcji, gdy jednym z wejść systemu renderowania staną się zbierane na bieżąco dane okulograficzne. Przyjmując prostą grę komputerową za środowisko badawcze, wprowadziliśmy do niej trzy istotne elementy interakcji wykorzystujące następujące dane:

- kontekstowe informacje o oglądanych przez gracza obiektach wyświetlane są w sposób selektywny, zależny od miejsca skupienia jego uwagi wizualnej;
- ruch wirtualnej kamery służącej do obrazowania wycinka trójwymiarowego świata na ekranie monitora realizuje automatyczne śledzenie wskazanego spojrzeniem przeciwnika, ułatwiając tym samym celowanie;
- symulowane jest w sposób interaktywny zjawisko głębi ostrości, mające imitować wrażenia wizualne znane z rzeczywistego świata.

W rozdziale drugim przedstawiono przegląd dotychczasowych prób wykorzystania danych okulograficznych w wirtualnych środowiskach. Rozdział trzeci opisuje proponowane przez nas techniki. W rozdziale czwartym zawarto opis przeprowadzonego przez nas badania, pozyskanych wyników i wysnutych na ich podstawie wniosków. Ostatni zaś rozdział zawiera dyskusję rezultatów oraz podsumowanie.

1. Powiązane prace

Wykorzystanie okulografu w grafice komputerowej czasu rzeczywistego, a więc w systemach wirtualnej rzeczywistości i grach komputerowych, zawiera się w gałęzi aplikacji interaktywnych według klasyfikacji opisanej przez zespół Duchowskiego (zob. Duchowski, Cournia i Murphy 2004). Według nas dla samej tej gałęzi należałoby wprowadzić bardziej szczegółowy podział, uwzględniający przeznaczenie zbieranych danych. Dwie główne kategorie takiego podziału dotyczyłyby wpływu na sam proces syntezy grafiki oraz wpływu na kontrolę stanu środowiska (patrz Rys. 1). Pierwsza grupa obejmowałaby wszelkie zastosowania skutkujące wpływem na aspekty wizualne generowanego obrazu. Obejmuje to zarówno rozwiązania związane z redukcją poziomu szczegółowości w obszarze widzenia peryferyjnego, jak i efekty graficzne reagujące na sposób oglądania prezentowanej sceny. Druga grupa to sterowanie elementami wirtualnego świata, kontrola rozgrywki oraz wywoływanie za pomocą sposobu widzenia reakcji tegoż świata.



Rysunek 1. Proponowane uszczegółowienie podziału zastosowań danych okulograficznych w dziedzinie grafiki komputerowej czasu rzeczywistego.

1.1. Wpływ danych okulograficznych na proces renderowania

Najczęściej poruszonym aspektem tej grupy jest zróżnicowanie jakości syntezowanego obrazu w uzależnieniu od odległości do centrum ostrego widzenia obserwatora. Ma to na celu ograniczenie ilości obliczeń niezbędnych do uzyskania pełnej klatki animacji o postrzegalnie poprawnej jakości, degradując jakość w obszarach pokrytych widzeniem peryferyjnym (zob. Duchowski i Çöltekin 2007).

Ciekawą gałęzią jest symulacja zjawisk wizualnych wymagających dla swojej poprawności informacji o kierunku widzenia obserwatora. Wyróżnić tutaj należy przede wszystkim symulację głębi ostrości opisaną w pracach Hillaire i in. 2008, Bazyluk 2010, jak i w pracy Mantiuk, Bazyluk i Tomaszewska 2011.

1.2. Kontrola stanu świata z użyciem danych okulograficznych

Najprostszą aplikacją zbieranych na bieżąco danych okulograficznych podczas swobodnej nawigacji w wirtualnym środowisku jest powiązanie ruchu kamery ze zmianami kierunku widzenia. Podstawowe rozwiązanie w tym zakresie zostało opisane przez Smitha i Grahama (zob. Smith i Graham 2006), gdzie autorzy zmodyfikowali powszechnie znaną grę komputerową tak, by możliwa była kontrola prowadzonej przez gracza postaci z użyciem wzroku. Kamera jest zawsze obracana tak, by obiekt na który spogląda gracz przemieszczał się w centralny obszar ekranu. Subiektywne odczucia ankietowanych osób wskazały jednak podatność takiego podejścia na tzw. *problem dotyku Midasa* (por. Jacob 1991). Podobny eksperyment został przeprowadzony przez Jönsson, która wykazała że większość użytkowników preferuje jednak klasyczne metody sterowania polem widzenia kamery (zob. Jönsson 2005). Pomimo tego wszyscy autorzy podkreślają wpływ sterowania wzrokowego na poczucie zanurzenia w wirtualnej rzeczywistości u badanych osób.

Naturalną pochodną opisanego wyżej podejścia jest celowanie oparte na danych o punkcie skupienia wzroku w grach wykorzystujących element strzelania. Ta koncepcja była wielokrotnie poruszana w literaturze (por. Jönsson 2005, Leyba i Mal-

colm 2004, Isokoski i Martin 2006, San Agustin i in. 2009). Wszyscy autorzy zwracają jednak uwagę na problem niedostatecznej precyzji systemu celowania opartego o utożsamianie kierunku widzenia z kierunkiem prowadzenia ostrzału. Śledzenie małych celów oraz tych które poruszają się z dużą prędkością jest wciąż kłopotliwe z racji małej dokładności współczesnych systemów okulograficznych (por. San Agustin 2009) oraz fizjologii aparatu widzenia, który wymaga wizualnego bodźca by zainicjować fazę płynnego pościgu (ang. *smooth pursuit*) co czyni pozbawione przeskoków wyprzedzanie za pomocą wzroku niemalże niemożliwym (por. Bahill i McDonald 1983).

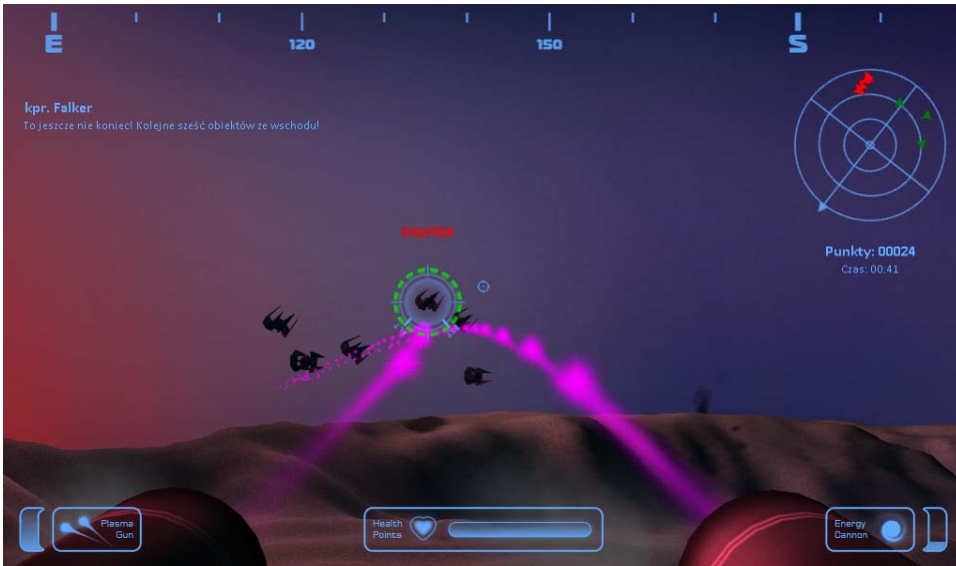
Leyba i Malcolm przeprowadzili syntetyczne badanie celowania opartego na kierunku spojrzenia. Autorzy napotkali istotne problemy związane z niedokładnością kalibracji, którą skorygowali już po zebraniu danych. Niezależnie od korekcji, ogólna dokładność tak rozwiązanego celowania mierzona jako liczba trafień w pożądane obiekty, była jednak istotnie niższa niż przy celowaniu z użyciem myszy (zob. Leyba i Malcolm 2004). Zarówno u Jönsson, jak i w pracy Isokoski i Martin, porównanie dokonywane jest w naturalnym środowisku gry komputerowej. W obu przypadkach nie stwierdzono pozytywnego wpływu metody celowania opartej o okulograf na celność rozumianą jako liczbę skutecznych trafień, jednak Jönsson zauważyła że badane przez nią osoby uznały kontrolę z użyciem wzroku za bardziej atrakcyjną i szybszą. W obu tych przypadkach badania dotyczyły prostego dostosowania kierunku strzału do kierunku spojrzenia.

Autorzy pracy zespołu San Agustina przeprowadzili szczegółowe porównanie wydajności kanału interakcji wspartego danymi okulograficznymi z innymi metodami, w tym z, nazywaną dalej klasyczną, metodą opartą o mysz. Wykazali oni przewagę tego pierwszego w zakresie szybkości reakcji oraz zwrócili uwagę na kwestię rozmiaru aktywnych obszarów w skutecznie działających systemach interakcji. Proponują użycie odpowiednio większych obszarów, wykraczających poza sylwetkę celu, aby zredukować negatywny wpływ zaszumienia sygnału i błędu systematycznego pochodzącego z niedokładności sprzętowych i kalibracyjnych.

3. Wykorzystanie danych okulograficznych w grze komputerowej

Jako podstawę do badań wykorzystano autorską grę komputerową pt. *Invasion* (zob. Rys. 2), której akcja rozgrywa się w trójwymiarowym świecie. Gracz ma za zadanie odeprzeć atak wrogich statków kosmicznych korzystając z dwóch rodzajów broni. Głównym wyzwaniem jest dokładne celowanie mając pełną swobodę rotacji wokół dwóch osi oraz przeciwdziałanie silnemu odrzutowi broni. Rozgrywka trwa tak długo, dopóki gracz nie wyeliminuje wszystkich fal nacierających wrogów lub dopóki nie zostaną zniszczone wszystkie budynki w bazie gracza. Za trafienia i strącenia wrogów naliczane są punkty, których suma obrazuje efektywność rezultatu danej sesji.

Program został napisany w języku *C#* na platformę *Microsoft.NET*. Jako *API* graficzne wykorzystuje *OpenGL* wraz z możliwościami programowalnego potoku renderowania.



Rysunek 2. Gra komputerowa Invasion, która posłużyła jako podstawa do przeprowadzanych badań.

3.1. Problem określenia śledzonego obiektu

Wszystkie spośród proponowanych przez nas rozszerzeń interfejsu użytkownika opierają się na wiedzy o tym, na którym z elementów świata rozgrywki w danym momencie spoczywa wizualna uwaga gracza. Samo zadanie określenia tego elementu nie należy jednak do trywialnych. Składają się na to zarówno czynniki ściśle techniczne takie jak niedokładność samego urządzenia śledzącego wzrok, jak i czynniki związane z zachowaniem ludzkiego wzroku oraz percepcji.

Wideookulografy pracujące zdalnie dokonują estymacji kierunku widzenia na podstawie cyfrowego obrazu oka w stosunkowo niskiej rozdzielczości. We współczesnych urządzeniach dostępnych na rynku stosowane są techniki pozwalające na uzyskanie w obrazie z kamery okulografu rozdzielczości subpikselowej, jednak wciąż obraz ten obarczony jest problememami związanymi z dyskretyzacją. Z tego powodu bardzo częstym zjawiskiem jest zaszumienie sygnału położenia elementów obrazu takich jak środek źrenicy czy obraz Purkyniego, na podstawie których działają algorytmy wyznaczania kierunku widzenia. Dodatkową okolicznością zwiększającą problem zaszumienia jest zmienność warunków oświetlenia, bardzo często związana też z przemieszczaniem się badanej osoby względem urządzenia.

Osobnym czynnikiem skutkującym błędami w estymacji punktu skupienia wzroku są cechy fizjologiczne aparatu widzenia i aspekty natury psychologicznej związane z percepcją wizualną. Nieustanne wysokoczęstotliwościowe drgania gałek ocznych o małej amplitudzie zwane mikrosakadami wpływają negatywnie na precyzję wyznaczania poszukiwanej pozycji, która miałaby odpowiadać fragmentowi sceny obrazowanemu w obszarze dołka środkowego siatkówki. Należy także wziąć

pod uwagę dualizm uwagi wizualnej i kierunku spojrzenia, który wskazuje na konieczność traktowania intencji obserwatora i faktycznego kierunku jako odrębnych rzeczy (zob. Duchowski 2007, 11–12). W sytuacji gdy wykorzystywany jest wideookulograf niejako determinuje to przyjęcie uproszczenia i utożsamienie współrzędnych punktu na który skierowany jest wzrok z elementem będącym odbiorcą uwagi obserwatora.

Ostatecznie bardzo istotną przyczyną niedokładności jest też błąd kalibracji powstający na etapie określania współczynników matematycznego mapowania położenia charakterystycznych elementów obrazu z kamery na poszczególne części obszaru ekranu. W przypadku braku restrykcji motorycznej użytkownika oraz długich sesji należy także liczyć się z pogłębiającym się z czasem dryfem (ang. *drift*) powiększającym błąd systematyczny.

Zważając na wymienione wyżej przesłanki, należy więc przedsięwziąć próbę znalezienia adekwatnego sposobu identyfikacji elementu wirtualnego świata który zostanie uznany za będący w danej chwili w centrum uwagi gracza. Naiwne i zarazem niezadowolające podejście polega na określeniu go na podstawie przynależności piksela pokrywającego się ze zwróconymi przez system okulograficzny ekranowymi współrzędnymi punktu skupienia wzroku. Dlatego na potrzeby opisywanego przez nas systemu wykorzystaliśmy wcześniej opracowaną przez nas probabilistyczną metodę identyfikacji obserwowanego obiektu nazwaną *GDOT* (ang. *Gaze-Driven Object Tracking*, zob. Mantiuk, Bazyluk i Mantiuk 2012).

Cechą charakterystyczną metody *GDOT* jest wyznaczanie wynikowego obiektu ze zbioru potencjalnych kandydatów na podstawie sumy dwóch prawdopodobieństw: zbieżności pozycji i zbieżności kierunku przemieszczania się. Rozumiane są one jako zbieżności pomiędzy punktem skupienia wzroku, a położeniem każdego z kandydatów. Obiekty mogące potencjalnie stać się wybranymi, są dla uproszczenia przyjmowane za singletony, a ich pozycja jest określana w dwuwymiarowej przestrzeni ekranu. Tak pozyskana tablica chwilowych wartości prawdopodobieństw jest przekazywana na wejście ukrytego modelu Markowa (*HMM*, ang. *Hidden Markov Model*), którego stany określają wskazanie konkretnych obiektów jako odbiorców uwagi obserwatora.

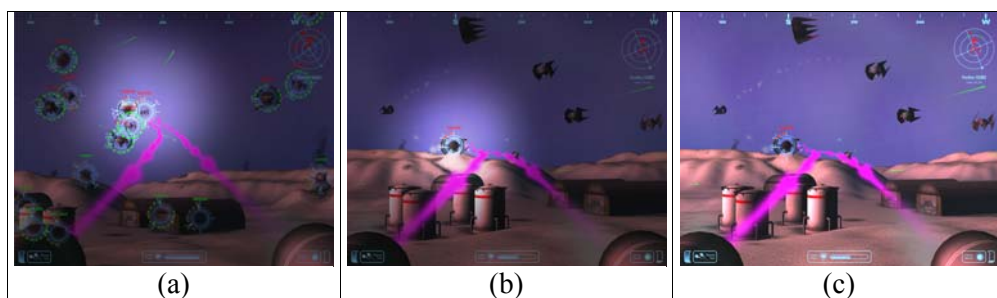
Takie podejście sprawdza się szczególnie dobrze w sytuacji gdy na ekranie prezentowanych jest jednocześnie wiele szybko poruszających się obiektów. W takich okolicznościach uwzględnienie kierunku przemieszczania się oraz zamodelowanie zadania jako *HMM* pozwala uniknąć niepożądanego szumu objawiającego się wysokoczęstotliwościowymi zmianami wyznaczonego obiektu. W rezultacie nawet gdy kolejne próbki nie trafiają bezpośrednio w sylwetkę obiektu na ekranie, może on zostać wyznaczony gdy jest on najbardziej prawdopodobnym z całego zbioru, tym samym prowadząc do ciągłości wskazania poprawnego wyniku (por. San Agustin i in. 2009).

3.2. Selektywna prezentacja informacji kontekstowej

Charakter rozgrywki w grze *Invasion* wymaga tego, by graczowi stale był prezentowany zbiór istotnych dla niego informacji o każdym z obiektów widocznych na

ekranie. Poza nazwą danego obiektu, mogą to być elementy takie jak stan zniszczenia (poziom punktów życia), odległość od gracza czy pułap na jakim znajduje się obiekt. Jednoczesne ukazanie wymienionych informacji dla wszystkich ze znajdujących się w danej chwili na ekranie obiektów skutkowałoby nieakceptowalnym, rozprasającym uwagę zagęszczeniem (zob. Rys. 3a, por. Motter i Belky 1997).

Mając dostęp do wiedzy o obiekcie, na którym w danej chwili spoczywa uwaga gracza, jesteśmy w stanie dopasować podzbiór wyświetlanych informacji tak, by dotyczył wyłącznie obserwowanego obiektu. W proponowanym przez nas rozwiązaniu pomijamy całkowicie wszystkie pozostałe elementy świata, tym samym redukując liczbę dystraktorów (zob. Rys. 3b i 3c). W ten sposób otrzymujemy też podstawowe sprzężenie zwrotne opisywanego systemu. Proponowane rozwiązanie jest implementacją paradygmatu wyświetlacza zależnego od spojrzenia (ang. *gaze-contingent display*, zob. Duchowski i Çöltekin 2007), gdzie treść wyświetlanego obrazu zależy od tego jak jest on oglądany.



Rysunek 3. Wyświetlanie kontekstowej informacji wizualnej o elementach świata gry. Nadmiar informacji (a), zredukowane informacje (b), obraz widziany przez gracza (c). Zaciemniony obszar w (a) i (b) został naniesiony w celu zwizualizowania ograniczeń widzenia peryferyjnego, nie jest on widoczny w grze.

3.3. Ruch kamery

Z uwagi na znane z literatury, poruszone w Rozdziale 2 kwestie związane z problematycznością prostych metod realizacji celowania opartego o spojrzenie, w opisywanym rozwiązaniu wykorzystano ideę systemu *MAGIC* (zob. Zhai, Morimoto i Ihde 1999). Zgodnie z tą ideą dane okulograficzne używane są jedynie w celu przyspieszenia i uproszczenia interakcji, prowadząc do stanu który można określić jako zbliżony do oczekiwanego przez użytkownika. Kamera podąża więc za wybranym przeciwnikiem, jednak gracz wciąż ma za pomocą myszy możliwość skorygowania kierunku wystrzału oraz dokładnego prowadzenia celownika z niezbędnym wyprzedzeniem. Precyzyjna kontrola dokonywana jest więc wciąż z użyciem kontrolera dokładniejszego i nieobarczonego istotnym błędem kalibracji czy zaszumienia, który to błąd jest typowy dla współczesnych systemów okulograficznych. Zaniechanie automatycznego śledzenia przez kamerę następuje, gdy odległość korekcji wprowadzonej przez gracza z użyciem myszy od środka sylwetki śledzonego obiektu przekroczy zadany próg. Jego wartość została ustalona eksperymentalnie dla zapewnienia wygody i intuicyjności rozgrywki.

Ruch kamery rozpoczyna się z opóźnieniem od momentu wykrycia przeniesienia uwagi wizualnej na nowy obiekt. Opóźnienie zostało wprowadzone w celu przeciwdziałania niechcianej zmianie kierunku obserwacji w momencie gdy intencją gracza nie jest śledzenie konkretnego obiektu, lecz wykonuje on zadanie poszukiwania wizualnego. Podczas tegoż poszukiwania (ang. *visual search task*) można oczekiwać, że czasy fiksacji na kolejnych obiektach wyniosą 200-500ms (por. Hooge i Erkelens 1998), stąd długość opóźnienia mającego za zadanie pominąć te fiksacje została ustalona na 500ms.

3.4. Symulacja zjawiska głębi ostrości

Dodatkowym elementem przyczyniającym się do pogłębienia realizmu syntezy grafiki jest interaktywna symulacja zjawiska głębi ostrości. Jest to zjawisko typowe dla wszystkich rzeczywistych układów optycznych zawierających przynajmniej jedną soczewkę, w tym ludzkiego oka. Polega ono na istnieniu skończonego zakresu odległości od elementu obrazującego, dla którego to zakresu można odtworzyć obraz uznany za wyraźny. Elementy obrazu znajdujące się bliżej bądź dalej zostaną zobrazowane jako nieostre, znajdując się poza zakresem głębi ostrości. W systemie widzenia człowieka za dostosowanie ostrości do oglądanego obiektu odpowiada proces akomodacji.

W przypadku oglądania obrazu na klasycznym dwuwymiarowym ekranie komputerowym odległość do której oko jest zaakomodowane jest względnie stała, ponieważ odległość na której znajduje się wyświetlacz nie ulega zmianie. Z tego powodu aby umożliwić obserwatorowi odbiór bodźców związanych z postrzeganiem głębi opartych o rozmycie pochodzące ze zjawiska głębi ostrości, konieczna jest jego symulacja na etapie syntezy obrazu. Aby jednak uzyskać charakter realizmu funkcjonalnego (por. Ferwerda 2003), symulacja taka powinna nosić znamiona interaktywności. Dlatego w proponowanym przez nas rozwiązaniu wybór płaszczyzny akomodacji odbywa się w oparciu o określony wcześniej obiekt świata, na którym spoczywa uwaga wizualna gracza.

Efekt selektywnego rozmycia w oparciu o różnicę odległości danego fragmentu powierzchni obiektu i odległości płaszczyzny akomodacji, został zrealizowany z użyciem możliwości programowalnego potoku renderowania oferowanego przez współczesne karty graficzne. Odległość fragmentów, jak i odległość płaszczyzny akomodacji obliczane są na podstawie zawartości bufora głębokości. Rozmycie wykonywane jest w czasie rzeczywistym z użyciem filtracji opartej o maskę złożoną z próbek pochodzących z rozkładu Poissona, których odległości od środka maski skalowane są na podstawie wartości promienia krążka rozmycia. Tenże z kolei wyliczony jest osobno dla każdego piksela bufora klatki bazując na uproszczonym modelu układu optycznego z jedną soczewką (zob. Mantiuk, Bazyluk i Tomaszewska 2011).

Poza przyczynieniem się do zwiększenia realizmu syntezy grafiki, należy także zwrócić uwagę na redukcję dystrakcji gracza podczas oglądania elementów graficznego interfejsu użytkownika takich jak mapa sytuacyjna czy wskaźnik zebranych punktów. Wykrycie przez system skupienia się gracza na jednym z tych ele-

mentów utożsamiane jest z akomodacją do bardzo małej odległości, co czyni wizualizację reszty świata całkowicie nieostrą. Tym samym tło za półprzezroczystymi elementami graficznego interfejsu użytkownika jest pozbawione informacji wysokościowych, nie wpływając w ten sposób negatywnie na skupienie uwagi gracza (patrz Rys. 4). Elementy graficznego interfejsu użytkownika z kolei zawsze pozostają wyraźne, niezależnie od odległości symulowanej akomodacji.



(a)



(b)

Rysunek 4. Symulacja zjawiska głębi ostrości. W przypadku (a) gracz skupia wzrok na przeciwniku, w przypadku (b) na elementach graficznego interfejsu użytkownika.

4. Ewaluacja proponowanego rozwiązania

Celem badania było określenie poprawności hipotezy o dodatnim wpływie proponowanych elementów interfejsu użytkownika na uczucie zanurzenia i atrakcyjności rozgrywki. Jako że są to miary czysto subiektywne, zdecydowano o pozyskaniu wyników w drodze ankietyzacji grupy osób której zostaną przedstawione do porównania dwie wersje tej samej gry.

Pierwsza z nich, z którą badane osoby miały kontakt jako pierwszą, była oparta na klasycznym sterowaniu wyłącznie z użyciem klawiatury i myszy. W tym przypadku to obiekt który znajdował się najbliżej środka ekranu był tym dla którego wskazane zostały informacje i jednocześnie tym, który znajdował się w zakresie głębi ostrości. Gra pozbawiona elementów interakcji z użyciem wzroku nie oferowała także śledzenia wyróżnionego przeciwnika.

Po przejściu jednej sesji rozgrywki w oparciu o klasyczny schemat sterowania, badanego proszono o przebycie analogicznej sesji z wykorzystaniem rozszerzeń interfejsu wykorzystujących dane okulograficzne. Po zakończeniu drugiej sesji każdy z badanych otrzymywał do wypełnienia ankietę, na której udzielał odpowiedzi za pomocą dyskretnej 5-stopniowej skali Likerta na 5 pytań dotyczących jego subiektywnych odczuć. Każde z pytań ankiety występowało dwukrotnie, zarówno dla wersji gry pozbawionej, jak i wykorzystującej rozszerzenia oparte o dane okulograficzne.

- Q1: Jak oceniasz łatwość celowania?
(bardzo trudne – bardzo łatwe)
- Q2: Jak oceniasz łatwość uzyskania informacji o przeciwnikach?
(bardzo trudne – bardzo łatwe)
- Q3: Jak oceniasz intuicyjność rozgrywki?
(bardzo nieintuicyjna – bardzo intuicyjna)
- Q4: Jak oceniasz swoje zanurzenie w świecie gry?
(bardzo małe – bardzo duże)
- Q5: Jak oceniasz atrakcyjność rozgrywki?
(bardzo mało atrakcyjna – bardzo atrakcyjna)

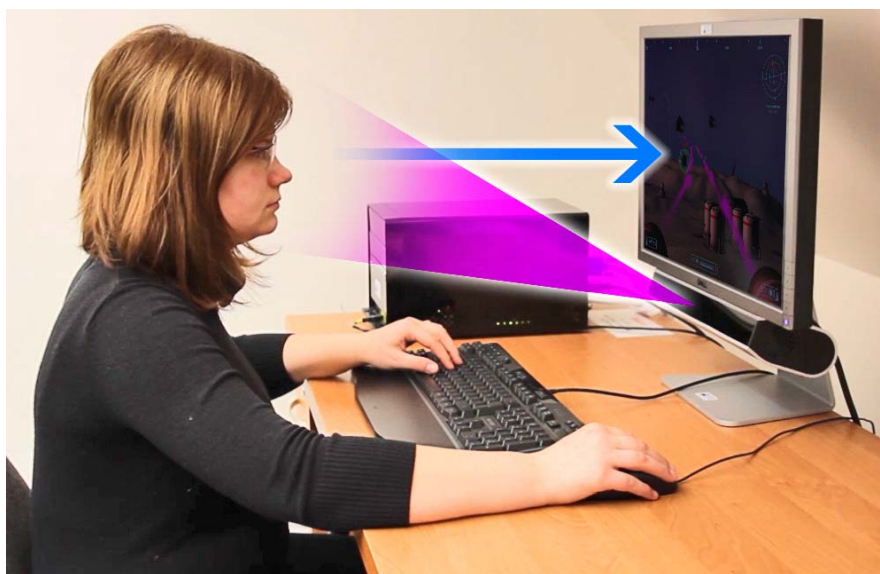
Dodatkowo zapisywano wyniki punktowe każdego z graczy uzyskane w obu sesjach, przedstawiające w sposób obiektywny rezultaty osiągnięte podczas rozgrywki.

4.1. Grupa badawcza i środowisko badań

Badanie zostało przeprowadzone na grupie 14 osób (4 kobiety i 10 mężczyzn) w wieku 20–25 lat. Dodatkowe dwie osoby nie zostały uwzględnione w rezultatach, ponieważ z nieustalonych powodów nie były w stanie przejść procedury kalibracyjnej. Do właściwej rozgrywki, a tym samym udziału w eksperymencie, dopuszczone zostały te osoby które pomyślnie przeszły 5-punktową procedurę kalibracyjną. Błąd kalibracji w trakcie rozgrywki był na bieżąco oceniany przez eksperta mającego w czasie rzeczywistym podgląd sytuacji na drugim ekranie. Podczas żadnej z uwzględnianych w wynikach sesji nie zaobserwowano degradacji jakości danych mogącej mieć istotny wpływ na oceniane rezultaty.

Spośród badanych osób cztery deklarowały zupełny brak znajomości branży gier komputerowych, cztery deklarowały jej bardzo dobrą znajomość, a pozostałe sześć umiarkowaną. Czas każdej z rozgrywek zarówno w jednej jak i w drugiej wersji wynosił w przybliżeniu 2 minuty, a wahania wynikały ze sposobu gry danej osoby. Całe badanie odbywało się w pomieszczeniu z kontrolowanymi warunkami oświetleniowymi, a rozgrywka poprzedzona była indywidualnym instruktażem.

Stanowisko badań (patrz Rys. 5) składało się z dwóch komputerów. Jeden z nich służył generowaniu wizualizacji wirtualnej rzeczywistości i wyposażony był w procesor *Intel i7 930* i kartę graficzną *NVIDIA Geforce GTX480*, drugi zaś był dedykowany przetwarzaniu danych okulograficznych. Wymiana danych pomiędzy nimi następowała w oparciu o interfejs *Ethernet*. Gracz obserwował obraz wyświetlany z częstotliwością 60 klatek na sekundę na 22-calowym monitorze *Dell E2210* o rozdzielczości 1680x1050 pikseli i fizycznych wymiarach aktywnego obszaru 475x298 milimetrów. Drugi ekran na którym poza stanem rozgrywki wyświetlany był w formie mapy cieplnej podgląd bieżących danych o skupieniu wzroku gracza, służył operatorowi monitorującemu przebieg badania. Wykorzystany wideookulograf to urządzenie pracujące zdalnie marki *SensoMotoric Instruments*, model *RED 250*, w trakcie badania próbujące z częstotliwością 250Hz. Ruch badanych osób nie był fizycznie ograniczony dla uniknięcia negatywnego wpływu na poczucie zanurzenia i zapewnienia komfortu rozgrywki, jednak odległość oczu od ekranu była w zakresie 50-70 centymetrów co było mierzone na bieżąco przez system okulograficzny.

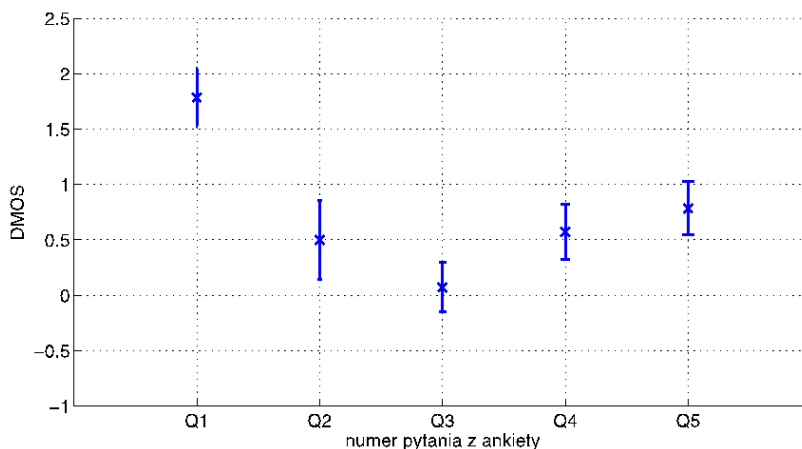


Rysunek 5. Użytkowniczka prowadzi rozgrywkę, podczas gdy zbierane są dane okulograficzne w celu adekwatnego zmodyfikowania prezentowanego jej obrazu.

4.2. Rezultaty

Na potrzeby analizy statystycznej, odpowiedzi udzielane przez badanych z użyciem skali Likerta kodowano liczbami całkowitymi z zakresu $<0;4>$, przy czym wartość największa oznaczała odpowiedź najbardziej pozytywną.

Zagregowane odpowiedzi zwizualizowano na Rysunku 6. Przedstawiono je w postaci uśrednionych różnic pomiędzy indywidualnymi odpowiedziami respondentów na pytania w obu rozpatrywanych przypadkach: gdy nie były używane, jak i gdy były używane dane okulograficzne podczas rozgrywki. Miara ta, znana jako *DMOS* (ang. *Difference Mean Opinion Score*), pozwala na pokazanie preferencji badanych osób.



Rysunek 6. Uśredniona różnica ocen (DMOS) wskazująca na preferencje obserwatorów w zakresie używania (wartości dodatnie) bądź nieużywania (wartości ujemne) okulografu w grze komputerowej. Kolejne słupki odpowiadają kolejnym pytaniom ankiety i obrazują odchylenie wartości DMOS od średniej wyrażone wartością SEM (ang. *Standard Error of Mean*).

Z racji niewielkiej liczebności próby (14 osób) oraz rangowego charakteru skali Likerta, do analizy wpływu opisywanych technik na odpowiedzi z ankiety posłużyły nieparametryczne metody statystyczne. Niemożność wykazania normalności rozkładów jak i ich symetryczności względem mediany, poskutkowało koniecznością użycia metody pozbawionej takich założeń. W roli weryfikatora wykorzystano więc test znaków będący uproszczoną, pierwotną wersją testu Wilcoxona dla par obserwacji. W metodzie tej dokonuje się zliczenia par zważywszy na znak różnicy wartości udzielonych odpowiedzi, a pomijając nieokreślone w skali rangowej odległości tychże różnic.

W przypadku odpowiedzi na pytanie *Q1* dotyczące łatwości celowania można zauważyć wyraźną różnicę pomiędzy odpowiedziami udzielonymi w sytuacji klasycznej kontroli i gdy użyto proponowanych w niniejszym artykule rozwiązań. Test znaków wykazał różnicę już na poziomie istotności $p < 0.01$ (wartość statystyki $Z = 3.3$). Można wnioskować, że automatyczne śledzenie obserwowanego obiektu

przez kamerę oraz wyróżnianie przeciwnika na którym spoczywa wzrok gracza znacząco ułatwia precyzyjne skupienie na interesującym obiekcie. Co ciekawe, ułatwienie celowania znalazło tylko nieznaczące odzwierciedlenie w osiągniętych przez graczy wynikach punktowych, których rozkład zmienił się jedynie z istotnością $p=0.18$ ($Z=1.3$). Wydaje się więc, że tej zmiany odczuć badanych nie należy utożsamiać z ułatwieniem rozgrywki.

Odpowiedzi na pytanie $Q2$ dotyczące łatwości uzyskania informacji o przeciwnikach nie zdają się zmieniać w istotny sposób ($p=0.34$, $Z=0.9$). Oznaczałoby to, że nie można mówić o wyraźnej poprawie czytelności prezentowanej informacji kontekstowej przy dynamicznej rozgrywce, gdy powiążemy ją wyłącznie z elementem na którym spoczywa w danej chwili uwaga wizualna obserwatora. Należy jednak pamiętać, że aspekt proponowanych rozwiązań związany z selektywną informacją kontekstową nie ma na celu wyłącznie ułatwienia pozyskiwania informacji. Jest to także sprzężenie zwrotne dla użytkownika, które ma wpływać na jego poczucie związku z prezentowanym obrazem wirtualnej rzeczywistości.

Intuicyjność rozgrywki której dotyczyło pytanie $Q3$ nie wykazuje związku z opisywanymi rozwiązaniami ($p=0.68$, $Z=0.4$). Przyczyn można dopatrywać się w prostocie całokształtu zasad, nie przysparzających kłopotu także w klasycznej wersji sterowania.

Najważniejszą z punktu widzenia niniejszego artykułu jest kwestia subiektywnego odczucia zanurzenia graczy w świecie gry, której dotyczy pytanie $Q4$. Na poziomie istotności $p=0.11$ ($Z=1.6$) udało się wykazać, że dołączenie do interfejsu *gracz-gra* metod opartych o wzrok powoduje zwiększenie wspomnianego poczucia. Tłumaczyć można to tym, że środowisko rozgrywki reagujące na zachowanie gracza stwarza wrażenie większej więzi z wirtualnym otoczeniem.

Niewątpliwie powyższe wpływa także na odpowiedzi na pytanie $Q5$, a więc na wrażenie atrakcyjności rozgrywki. Jej ocena również na poziomie istotności $p<0.1$ ($Z=2.5$) jest wskazywana jako większa w przypadku gdy wykorzystuje się okulograf. Tutaj jednak należy dopatrywać się także wpływu swojego rodzaju nowinki, jaką jest takie wykorzystanie urządzenia do rejestracji kierunku widzenia.

Ciekawej obserwacji dokonano także poszukując z użyciem metody Spearmana korelacji pomiędzy deklarowanym przez badanych obyciem z grami komputerowymi, a poszczególnymi odpowiedziami. O ile w przypadku sterowania klasycznego ocena łatwości celowania w pytaniu $Q1$ jest dość silnie skorelowana z doświadczeniem gracza (wsp. korelacji $R=0.6$), o tyle przy użyciu danych okulograficznych do jego wspomaganie korelacja ta praktycznie zanika ($R=0.1$). Można z tego wnioskować, że takie wspomaganie rozmywa zależność poczucia przystępności rozgrywki od poziomu zaznajomienia gracza z tą formą rozrywki. Istotne korelacje z doświadczeniem znaleziono także dla pytań $Q2$ ($R=0.6$) i $Q3$ ($R=0.7$).

5. Podsumowanie

W artykule opisano trzy rozszerzenia klasycznego interfejsu gry komputerowej, które opierają swoje działanie na danych pozyskiwanych z okulografu: ograniczenie wyświetlanej informacji kontekstowej tylko do obiektu na którym spoczywa w danej

chwili uwaga wizualna użytkownika, wspomaganie celowania poprzez śledzenie kamerą obserwowanego przeciwnika oraz efekt interaktywnej symulacji zjawiska głębi ostrości. Wspomniane rozszerzenia zostały zaimplementowane w trójwymiarowej grze akcji. Przeprowadzono badanie subiektywnych odczuć graczy, którzy podczas eksperymentalnej sesji dokonali porównania dwóch wersji tejże gry: wykorzystującej wyłącznie klasyczne sterowanie, jak i wykorzystującej proponowane techniki.

Udało się potwierdzić postawioną tezę, że zbierane w czasie rzeczywistym dane o punkcie skupienia wzroku gracza mogą posłużyć do zwiększenia atrakcyjności rozgrywki oraz zwiększenia poczucia zanurzenia gracza w wirtualnym świecie. Proponowane sposoby wzbogacenia zakresu interakcji z grą komputerową która była przedmiotem badań, spotkały się z przychylnym odbiorem ze strony ankietowanych osób.

Wbrew założeniom, nie udało się jednak wykazać istotnego wpływu selektywnej prezentacji kontekstowej informacji wizualnej na jej czytelność. W tym zakresie powinny zostać przeprowadzone dalsze badania z racji szczególnego charakteru i dynamiki tej aplikacji. Przedmiotem dalszych badań powinny być także inne formy wykorzystania danych okولوجraficznych w środowiskach wirtualnych, takie jak inne efekty wizualne (np. adaptacyjne mapowanie tonów dla obrazów o poszerzonym zakresie dynamiki luminancji, tzw. *HDR*) czy interakcji ze środowiskiem (np. reakcja elementów świata na spojrzenia).

Bibliografia

- Bahill, T./ McDonald, J. D. (1983), *Model emulates human smooth pursuit system producing zero-latency target tracking*, (w:) „Biological cybernetics”, 48 (3), s. 213–222.
- Barfield, W./ Zeltzer, D./ Sheridan, T./ Slater, M. (1995), *Presence and performance within virtual environments*, (w:) „Virtual environments and advanced interface design”, s. 473–513.
- Bazyluk, B. (2010), *eyetracking in Virtual Environments: The Study of Possibilities and the Implementation of Gaze-point Dependent Depth of Field*, (w:) Proceedings of Central European Seminar on Computer Graphics 2010.
- Duchowski, A. T. (2007), *eyetracking Methodology: Theory & Practice 2nd Edition*, Springer-Verlag, London.
- Duchowski, A. T./ Çöltekin, A. (2007), *Foveated Gaze-Contingent Displays for Peripheral LOD Management, 3D Visualization, and Stereo Imaging*, (w:) ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications.
- Duchowski, A. T./ Cournia, N./ Murphy, H. (2004), *Gaze-contingent displays: Review and current trends*, (w:) Adaptive Displays Conference 2004.
- Duchowski, A. T./ Medlin E./ Gramopadhye, A./ Melloy, B./ Nair, S. (2001), *Binocular eyetracking in VR for visual inspection training*, (w:) Proceedings of the ACM symposium on Virtual reality software and technology.

- Ferwerda, J. A. (2003), *Three varieties of realism in computer graphics*, (w:) Proceedings SPIE Human Vision and Electronic Imaging '03, s. 290–297.
- Hillaire, S./ Lecuyer, A./ Cozot, R./ Casiez, G. (2008), *Using an eye-tracking system to improve camera motions and depth-of-field blur effects in virtual environments*, (w:) IEEE Virtual Reality Conference 2008, s. 47–51.
- Hooge, I. Th. C./ Erkelens, C. J. (1998), *Adjustment of fixation duration in visual search*, (w:) Vision Research 38, s. 1295–1302.
- Isokoski, P./ Martin, B. (2006), *eyetracker Input in First Person Shooter Games*, (w:) The 2nd Conference on Communication by Gaze Interaction COGAIN 2006: Gazing into the Future.
- Jacob, R. J. K. (1991), *The use of eye movements in human-computer interaction techniques: what you look at is what you get*, (w:) ACM Transactions on Information Systems (TOIS) – Special issue on computer-human interaction.
- Jönsson, E. (2005), *If Looks Could Kill – An Evaluation of eyetracking in Computer Games*, Master's Thesis, Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Mantiuk, R./ Bazyluk, B./ Mantiuk, R. K. (2013), *Gaze-driven Object Tracking for Real Time Rendering*, (w:) Computer Graphics Forum 32 (2013), s. 163–173.
- Mantiuk, R./ Bazyluk, B./ Tomaszewska, A. (2011), *Gaze-Dependent Depth-of-Field Effect Rendering in Virtual Environments*, (w:) Lecture Notes in Computer Science 6944, s. 115–125.
- Motter, B. C./ Belky, E. J. (1998), *The Zone of Focal Attention During Active Visual Search*, (w:) Vision Research, 38 (7), s. 1007–1022.
- San Agustin, J./ Mateo, J./ Villanueva, A. (2009), *Evaluation of the Potential of Gaze Input for Game Interaction*, (w:) PsychNology Journal, 7 (2), s. 213–236.
- Smith, J. D./ Graham, T. N. (2006), *Use of Eye Movements for Video Game Control*, (w:) Proceedings of SIGCHI '06.
- Wang, R. I./ Pelfrey, B./ Duchowski, A. T./ House, D. H. (2012), *Online Gaze Disparity via Binocular eyetracking on Stereoscopic Displays*, (w:) Proceedings of the Second Joint 3DIM/3DPVT Conference.
- Zhai, S./ Morimoto, C./ Ihde, S. (1999), *Manual and gaze input cascaded (MAGIC) pointing*, (w:) Proceedings of SIGCHI '99.

Autorzy

Dr **Bibianna Bałaj** uzyskała stopień doktor nauk humanistycznych w zakresie psychologii. Na podstawie rozprawy doktorskiej powstałej w ramach grantu promotor-skiego Do roku 2013 była–asystentem w Laboratorium Psychoneurofizjologicznym przy Katedrze Psychologii Eksperymentalnej na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Obecnie jest adiunktem na Wydziale Humanistycznym Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. jako postdoc w ramach grantu SYMFONIA, którego kierownikiem jest prof. Włodzisław Duch. (temat: NeuroPerKog: rozwój słuchu fonematycznego i pamięci roboczej u niemowląt i dzieci). Jest także członkiem grantu naukowego *Aktywność okoruchowa, elektroencefalograficzna i behawioralna podczas wykonywania zadań percepcyjnych i poznawczych w warunkach dezorientacji przestrzennej* (2013, NCN, OPUS 5, HS6). Jest członkiem Eye Movements Researchers' Association (EMRA). Autorka kilkunastu artykułów naukowych.

Mgr inż. **Bartosz Bazyluk** jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym oraz doktorantem na Wydziale Informatyki Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie. Jego zainteresowania naukowe dotyczą przede wszystkim technik okulograficznych oraz ich wykorzystania w dziedzinie wirtualnej rzeczywistości. Pracując nad możliwościami rozbudowy dotychczas znanego modelu interakcji w trójwymiarowych grach komputerowych o metody wykorzystujące informacje o wzroku gracza, zajmuje się zagadnieniami związanymi z syntezą grafiki komputerowej w czasie rzeczywistym i komputerowym generowaniem efektów wizualnych. W życiu zawodowym jest też programistą specjalizującym się w wytwarzaniu rozwiązań wspomagających projektowanie oświetlenia.

Dr **Agnieszka Fudali-Czyż** jest asystentem w Katedrze Psychologii Eksperymentalnej Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II oraz badaczem w funkcjonującym przy katedrze Laboratorium Psycho-Neuro-Fizjologicznym. Specjalizuje się w badaniach procesu detekcji zmiany za pomocą metody EFRP (*Eye Fixation-Related Potentials*). W swoim doktoracie, finansowanym z grantu promotor-skiego (MNiSW nr N N106 167437), zajmowała się behawioralnymi i neurofizjologicznymi uwarunkowaniami zjawiska niedostrzegania zmian w scenie wizualnej. Laureatka kilku stypendiów i dwóch staży finansowanych ze środków Unii Europejskiej. Obecnie jest wykonawcą w grantie *Aktywność okoruchowa, elektroencefalograficzna i behawioralna podczas wykonywania zadań percepcyjnych i poznawczych w warunkach dezorientacji przestrzennej* (we współpracy z Wojskowym Instytutem Medycyny Lotniczej w Warszawie; konkurs OPUS 5; kierownik grantu: dr hab. Piotr Francuz).

Dr hab. prof. nadzw. UŁ **Mariusz Jerzy Golecki** - profesor w Katedrze Teorii i Filozofii Prawa Wydziału Prawa i Administracji Uniwersytetu Łódzkiego; kierownik projektu FOCUS FNP realizowanego w Pracowni Badan Kognitywnych nad

Prawem, WPiA UŁ (2010-2015), wykładowca w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie (-2011), profesor wizytujący na uniwersytetach w Debreczynie, Cambridge, Tokio. Autor licznych publikacji z zakresu teorii i filozofii prawa, ekonomii prawa oraz komparatystyki prawniczej. Członek Zarządu Polskiego Stowarzyszenia Ekonomicznej Analizy Prawa, członek European Association of Law and Economics, Societa Italiana di Diritto e Economia, Atlantic Economic Association Japanese Economic Policy Association. Współpracownik Cambridge Forum for Legal and Political Philosophy na Uniwersytecie w Cambridge. Autor 2 i współautor 4 monografii, autor ponad 50 artykułów opublikowanych w kraju i zagranicą.

Prof. dr hab. **Sambor Grucza**, profesor zw. Uniwersytetu Warszawskiego, dyrektor Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej, kierownik Zakładu Lingwistyki Języków Specjalistycznych, założyciel i opiekun naukowy Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej. 2008–2012 dziekan Wydziału Lingwistyki Stosowanej. Jest redaktorem naukowym czasopisma *Lingwistyka Stosowana/ Applied Linguistics/ Angewandte Linguistik*, współredaktorem naukowym serii *Warschauer Studien zur Germanistik und Angewandten Linguistik* oraz *Studia Naukowe* a także członkiem rady naukowej licznych czasopism naukowych. Członek licznych stowarzyszeń naukowych, m.in. *Polskie Towarzystwo Neofilologiczne*, *Polskiej Towarzystwo Językoznawcze*, *Internationaler Vereinigung für Germanistik*, *Gesellschaft für Angewandte Linguistik*. Jest przewodniczącym Polskiego Towarzystwa Lingwistyki Stosowanej i członkiem zarządu Polskiego Stowarzyszenia Germanistów. Zainteresowania naukowe: lingwistyka stosowana – translatoryka i glotodydaktyka, lingwistyka języków specjalistycznych, lingwistyka tekstu, lingwistyka dyskursu, okulografia. Jest autorem ponad 120 publikacji naukowych.

Mgr **Agnieszka Kaleta** jest absolwentką Katedry Studiów Interkulturowych Europy Środkowo-Wschodniej Wydziału Lingwistyki Stosowanej i pracownikiem administracji Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej. W serii *Studia@ Naukowe* zajmuje się redakcją językową i techniczną. Pełni również funkcje asystenta zastępcy Redaktora Naczelnego w czasopiśmie *Kwartalnik Neofilologiczny*. Jej zainteresowania oscylują wokół: eyetrackingu, komunikacji międzykulturowej oraz społeczeństw odmiennych kulturowo.

Mgr **Anna Kudłaj** jest asystentem w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej na Uniwersytecie Warszawskim, członkiem Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej. Specjalizuje się w badaniach okulograficznych użyteczności witryn internetowych. Kierowała grantem badawczym realizowanym przez Koło Naukowe BAJT pt.: „Forma reklamy bankowej a jej recepcja – badanie ankietowe i okulograficzne wśród studentów Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego”. W rozprawie doktorskiej zajmuje się badaniami okulograficznymi użyteczności tekstowej i jakością tłumaczeń niemieckich aktów administracyjnych na język polski (promotor: prof. dr hab. Sambor Grucza).

Joanna Nowakowska jest studentką w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego. Od 2012 roku związana z Kołem Naukowym Badania Języków Technicznych "BAJT", w którym obecnie pełni funkcję prezesa. Od 2013 roku aktywnie współpracuje z Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej. Laureatka (grupowo) "Programu grantowego dla studentów kół naukowych" fundacji Centrum Aktywnych banku Credit Agricole za projekt "Forma reklamy bankowej a jej recepcja – badanie ankietowe i okulograficzne wśród studentów Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego" (2013). Dwukrotna laureatka Stypendium Rektora dla najlepszych studentów. Obecnie przygotowuje pracę licencjacką z zakresu eyetrackingu na temat recepcji angielskich zapożyczeń w rosyjskich tekstach ekonomicznych. Zainteresowania naukowe: eyetracking, translatoryka, lingwistyka korporacyjna.

Dr inż. **Radosław Mantiuk** jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. Prowadzi badania naukowe związane z obrazowaniem o rozszerzonym zakresie dynamiki. W szczególności interesuje się modelowaniem procesu widzenia i wykorzystaniem algorytmów percepcyjnych w syntezie i przetwarzaniu obrazów. Okulografią zainteresował się z uwagi na możliwość analizy kierunkowości widzenia człowieka w kontekście generowania oraz analizy obrazów. Dr Mantiuk jest wiceprzewodniczącym Akcji COST IC1005 koordynującej prace europejskich ośrodków zajmujących się obrazowaniem o rozszerzonym zakresie jasności. Współpracuje z naukowcami z wiodących ośrodków badawczych. Jest autorem wielu publikacji na temat eyetrackingu.

Dr **Monika Płużyczka** jest adiunktem w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej na Uniwersytecie Warszawskim. Jej zainteresowania naukowe obejmują translatorykę i translodydaktykę, a ostatnio skoncentrowane są na translatoryce eksperymentalnej, a dokładniej okulograficznych badaniach translatorycznych. Od 2012 roku jest Kierownikiem Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej (LELO). Bierze udział w międzynarodowych projektach naukowych obejmujących eksperymentalne badania lingwistyczne. Pełni funkcję Pełnomocnika ds. Współpracy z Zagranicą w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej. Jest inicjatorem licznych umów z uniwersytetami zagranicznymi o współpracy naukowej. Pełni też funkcję Zastępcy Redaktora Naczelnego czasopisma naukowego *Lingwistyka Stosowana* oraz Asystenta Redaktora Naczelnego w *Kwartalniku Neofilologicznym*. Laureatka wielu nagród i stypendiów naukowych, w tym Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, członek licznych stowarzyszeń naukowych.

Marcin Romanowicz, doktorant na Wydziale Prawa i Administracji UW, absolwent studiów prawniczych w ramach Kolegium Międzywydziałowych Studiów Humanistycznych UW. Główny wykonawca projektu FOCUS FNP pt. *Kognitywne*

uwarunkowania procesu interpretacji prawa w programie dla młodych naukowców Narodowego Centrum Nauki. Stypendysta Fundacji na rzecz Nauki Polskiej w programie FOCUS. Laureat konkursu „Nowoczesny Uniwersytet” dla młodych doktorantów (2012 r.). W latach 2009-2011 Prezes Neuropsychologicznego Koła Naukowego UW. Członek Stowarzyszenia Filozofii Prawa i Filozofii Społecznej - Sekcja Polska IVR (*Internationale Vereinigung für Rechts und Sozialphilosophie*). Asystent sędziego w Naczelnym Sądzie Administracyjnym. Autor publikacji z zakresu teorii wykładni prawa, rozumowań prawnych i argumentacji, filozofii prawa oraz interdyscyplinarnych zagadnień z pogranicza prawoznawstwa i psychologii kognitywnej (ze szczególnym uwzględnieniem okulograficznego paradygmatu badań). Autor i glosator z zakresu dogmatyki prawa podatkowego.

Marlena Smolak jest studentką na kierunku filologia za specjalnością tłumaczenie specjalistyczne w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej. Laureatka licznych stypendiów m.in. Miasta Stołecznego Warszawy oraz konkursu grantowego organizowanego przez Centrum Aktywnych banku Credit Agricole – grant na badanie: „Forma reklamy bankowej a jej recepcja – badanie ankietowe i okulograficzne wśród studentów Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego”. Od 2012 członkini Koła Naukowego BAJT działającego przy Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej. Obecnie aktywnie współpracuje z Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej. Jej zainteresowania naukowe koncentrują się wokół eyetrackingu, a w szczególności badania usability stron internetowych oraz recepcji tekstu.

Paweł Soluch, specjalista w zakresie funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI), eyetrackingu, badań z zakresu psychologii poznawczej i neuropsychologii. Wieloletni wykładowca na Wydziale Medycznym Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego oraz na Wydziale Psychologii Uniwersytetu Warszawskiego, stypendysta Fundacji na rzecz Nauki Polskiej, kierownik naukowy *Instytutu Analizy Sensorycznej*, prezes zarządu *Neuro Device Group*, zajmującej się projektowaniem, budową i wyposażeniem laboratoriów badawczych z zakresu badań czynnościowych układu nerwowego. Jest autorem licznych projektów naukowych. Pomysłodawca i współorganizator Polskich Konferencji Eyetrackingowych.

Dr **Magdalena Szubielska** jest adiunktem w Instytucie Psychologii Katolickiego Uniwersytetu Lubelskiego Jana Pawła II. Pracuje w Katedrze Psychologii Eksperymentalnej, gdzie podejmuje badania z zakresu psychologii poznawczej. Główne obszary jej zainteresowań badawczych to: rozumienie programów telewizyjnych przez dzieci i dorosłych, rozumienie tekstu, funkcjonowanie poznawcze (zwłaszcza wyobrazeniowe) osób niewidomych, rozwój poznawczy dzieci niewidomych, rozumienie grafiki dotykowej, poznanie wielozmysłowe oraz psychologiczne aspekty odbioru dzieł sztuki. Autorka monografii naukowej *Rozumienie programów telewizyjnych przez dzieci*, współautorka monografii *Przez języki świata do pracy. Nowe*

idee w rehabilitacji zawodowej osób niewidomych i słabo widzących". Opublikowała kilkanaście artykułów naukowych.

Monika Zając jest studentką w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego. Od 2012 roku jest członkiem Koła Naukowego Badania Języków Technicznych "BAJT", a obecnie pełni w nim funkcję wiceprezesa. W 2013 roku rozpoczęła współpracę z Laboratorium Eksperymentalnej Lingwistyki Okulograficznej, działającym w Instytucie Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej oraz została jedną z laureatek "Programu grantowego dla studentek kół naukowych" fundacji Centrum Aktywnych banku Credit Agricole za projekt "Forma reklamy bankowej a jej recepcja – badanie ankietowe i okulograficzne wśród studentów Instytutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej Uniwersytetu Warszawskiego". Interesuje się eyetrackingiem, a w szczególności jego wykorzystaniem w badaniach stron internetowych.

IKL@

Wydawnictwo Naukowe

Institutu Kulturologii i Lingwistyki Antropocentrycznej

Uniwersytet Warszawski