

**Janusz Nesterak, Przemysław Radziszewski, Karolina Śliwa**

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Wydział Zarządzania

e-mails: nesterak@uek.krakow.pl; ra@digit-all.pl; karolinasliwa96@gmail.com

---

## **WYKORZYSTANIE TECHNOLOGII EYETRACKINGOWEJ W BADANIACH NAD OPTYMALIZACJĄ PROCESÓW BIZNESOWYCH REALIZOWANYCH W SYSTEMIE ERP**

### **THE USE OF EYE TRACKING TECHNOLOGY IN RESEARCH ON IMPROVEMENT OF BUSINESS PROCESSES CONDUCTED IN ERP SYSTEM**

---

DOI: 10.15611/pn.2018.513.26

JEL Classification: C91, C83, C880

**Streszczenie:** W artykule przedstawiono wnioski z badań wykorzystujących technologię eye-trackingową w obszarze zarządzania procesami biznesowymi i poprawy ich efektywności poprzez optymalizację architektury informacji i interfejsów graficznych narzędzi informatycznych. Technologia eyetrackingowa została wykorzystana do analizy jakości komunikacji, jaka występuje pomiędzy procesem biznesowym a jego uczestnikami, i wskazywania obszarów, w których należy wprowadzać modyfikacje. Celem projektu badawczego było nie tylko znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące wpływu kształtu aplikacji typu ERP na przebieg procesu biznesowego, ale również opracowanie metodologii, która umożliwi standaryzację tego typu badań. Wyniki prowadzonych badań opisane w artykule potwierdzają przydatność zastosowanej technologii w badaniach nad procesami biznesowymi.

**Słowa kluczowe:** *eye tracking*, systemy informatyczne, procesy, Enova365.

**Summary:** In the work the authors present the results of empirical researches using eye tracking technology in studies conducted in an area of business process management and business process optimization by the improvement of an information architecture and graphical interfaces of IT tools. Eye tracking technologies commonly used to discover most effective forms of communication to consumers were implemented by authors to measure a quality of communication between a business process and its participant and for searching for potential areas of improvements. There were two objectives of conducted studies. The first aim was to find answers for questions related to the impact of a shape of ERP application on the flow of business process. The second one is to developed a methodology which allows to standardize studies related to eye tracking research conducted in business process management activities. The results of research presented in the article confirmed the usefulness of implementation of eye tracking technology in research on business process management.

**Keywords:** eye tracking, IT systems, processes, Enova365.

## 1. Wstęp

Obecny rozwój cywilizacji, charakteryzujący się stałym doskonaleniem, wymusza konieczność powstawania nowych metod pomiaru efektywności wprowadzonych rozwiązań. Jedną z nich jest *eye tracking* (okulografia), która śledzi ruch gałek ocznych. Poruszając oczami, zakreślamy określony obszar widzenia, by następnie poprzez wyostrenie wzroku na danym punkcie ocenić poziom jego skupienia. *Eye tracking* służy do badania tego typu skupiania wzroku. Pozwala to na precyzyjne sprawdzenie obszaru, który najbardziej zainteresował badaną osobę, a jednocześnie przekazuje wiedzę na temat sposobu patrzenia przez nią na określony obiekt. Do wykonania tego typu badań wykorzystywany jest *eye tracker*, urządzenie, które od wielu lat znajduje zastosowanie w takich dziedzinach, jak medycyna, psychologia, marketing czy HCI – *human-computer interaction* [Falkowska, Chynał 2017].

W ostatnim czasie można zaobserwować zwiększone zainteresowanie badaniami eyetrackingowymi w sektorze komercyjnym. Efektem tego był między innymi projekt, którego wybrane rezultaty są przedmiotem niniejszego artykułu<sup>1</sup>. W części pierwszej opracowania syntetycznie omówiono zagadnienie *eye trackingu*. W kolejnym punkcie zaprezentowano przebieg realizowanych badań, a następnie przedstawiono wybrane wyniki uzyskane w jednym z obszarów poddanych badaniu. Artykuł kończy podsumowanie zawierające wnioski.

## 2. Wprowadzenie do zagadnień *eye trackingu*

Wartość globalna rynku eyetrackingowego szacowana jest do 2023 r. na kwotę 1376,5 mln USD, a jego wzrost do tego czasu, mierzony wskaźnikiem CAGR, wyniesie 27,4%. Głównymi podmiotami na tym rynku są obecnie: Tobii Ab, SensoMotoric Instruments, SR Research Ltd, Eye Tracking Inc., Seeing Machines, Applied Science Laboratories, LC Technologies Inc., EyeTribe, Mirametrix Inc., SmartEye, IMotions i EyeTech Digital Systems, Inc. [*Eye Tracking Market* 2015].

Urządzenia do śledzenia wzroku są wykorzystywane w tysiącach wiodących laboratoriów badawczych na całym świecie w szerokim zakresie dyscyplin naukowych [Research paper]. Naukowcy z Uniwersytetu w Osace opracowali metodę ilościową identyfikacji osób z autyzmem, analizując czasowo-przestrzenne wzorce spojrzeń, które mogą pomóc ekspertom we wcześniejszej diagnozie choroby [Fujio-ka i in. 2016]. Innym przykładem zastosowania *eye trackingu* jest inicjatywa Audi's Attitudes. Program ten zbadał zjawisko jazdy samochodem bez świadomości. Dane ujawniły istotne zmiany we wzorcach spojrzeń podczas faz podświadomej jazdy i pomogły zidentyfikować sytuacje i czynniki zewnętrzne powodujące ten problem

---

<sup>1</sup> Projekt badawczo-rozwojowy pt. *Opracowanie raportu zawierającego rekomendacje w zakresie udoskonalenia stosowanej dotychczas w firmie technologii dotyczącej architektury informacji oprogramowania systemu Enova365* realizowany był przez zespół pracowników Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie pod kierownictwem prof. UEK dr hab. Janusza Nesteraka.

[*Eye tracking for...*]. Co więcej, *eye tracking* to wyjątkowa metoda obiektywnego pomiaru uwagi konsumentów i spontanicznych reakcji na komunikaty marketingowe. Analiza przeprowadzona przy użyciu okularów Tobii Pro przez Clemson University pozwoliła zbadać zwyczaje zakupowe konsumentów i ich reakcje na projekt opakowania, aby lepiej zrozumieć ich decyzje o zakupie [Gomes i in. 2010].

Jedną z zalet badań eyetrackingowych jest otrzymanie dużej ilości danych oraz elastyczne możliwości ich obróbki i agregacji pomimo niskiej próby reprezentatywnej [Pernice, Nielsen 2009, s. 19-52]. W głównej mierze badania mają na celu identyfikację oraz analizę wzorców skupiania wzroku przez użytkownika w trakcie wykonywania danego zadania (np. czytanie, szukanie informacji, przegląd zdjęcia). Najczęściej używanym urządzeniem do pomiaru ruchów gałek ocznych jest urządzenie pomiarowe określane jako *eye tracker*. Istnieją dwie techniki monitorowania ruchu gałek ocznych, które mierzą: (1) pozycję oka w stosunku do głowy oraz (2) orientację oka w przestrzeni [Young, Sheena 1975]. Ten drugi pomiar jest zwykle stosowany w przypadku wątpliwości co do zidentyfikowania elementów w scenie wizualnej, np. w graficznych, interaktywnych aplikacjach. Jakość badań prowadzonych przy użyciu eye trackera można zmierzyć przez pryzmat dokładności, precyzji oraz powtarzalności pomiaru<sup>2</sup>. Czynniki, które wpływają na jakość pomiaru, to: charakterystyki i parametry techniczne eye trackera, kalibracja (wzorcowanie) urządzenia oraz stosowanie uproszczonych modeli wyznaczania fiksacji.

Dzięki zastosowaniu eye trackera uzyskuje się wskaźniki pozwalające zmierzyć czas, w którym badany element został zauważony przez użytkownika, oraz czas od wykrycia elementu do kliknięcia lub oznaczenia go na interfejsie graficznym. Istnieje również możliwość wglądu do mapy fiksacji, czyli rozkładu uwagi użytkownika w trakcie poszukiwania danego elementu. Dodatkowo wizualizacja danych może być zaprezentowana za pomocą mapy cieplnej, która ukazuje czas, przez jaki użytkownik koncentrował się na danym elemencie.

Eye trackery występują w postaci mobilnych lub elektrycznych, magnetoelektrycznych i mechanicznych wideookulografów. Najnowocześniejsze obecnie eye trackery to urządzenia fotoelektryczne, wykorzystujące technologię promieniowania podczerwonego. Pozwalają one na rejestrowanie ruchu gałek ocznych poprzez zmiany w odbiciu promieni światła na rogówce ludzkiego oka. Jest to rejestrowane przez specjalistyczną kamerę lub inne czujniki optyczne, a uzyskane dane są przesyłane do komputera oraz poddawane analizie mającej na celu wyszczególnienie zmian, które zaszły w sygnale podczas ruchu oka. Znaczącą zaletą tego rozwiązania jest brak bezpośredniego kontaktu fizycznego z oczami respondenta, gdyż cała aparatura jest skupiona wokół ekranu. Dzięki tej technologii możliwe jest przeprowadzenie badań

<sup>2</sup> Dokładność to średnia różnica kątowa pomiędzy referencyjnym kierunkiem patrzenia i kierunkiem wyznaczonym przez aparaturę. Precyzja z kolei to zdolność do rejestracji jednakowego kierunku patrzenia podczas obserwacji danego punktu odniesienia. Powtarzalność pomiaru dotyczy poprawnego pomiaru okulografu dla poszczególnych osób, które wynikają z różnic w budowie oczu i indywidualnych predyspozycji psychofizycznych.

w sposób bezinwazyjny i bezdotykowy, co w znaczący sposób zwiększa zasięg ruchów pionowych i poziomych. Do najpopularniejszych eye trackerów fotoelektrycznych zalicza się okulary mobilne (miniaturowa kamera jest umieszczona na okularach lub na podkładkach do smartfonów/tabletów) lub stacjonarne (w formie cienkiej listwy z kamerą pod wyświetlaczem laptopa lub oprogramowanie zintegrowane z monitorem komputera).

W 2016 r. powstał prototyp aplikacji o nazwie GazeCapture, która działa w podobny sposób jak dedykowane oprogramowanie do obsługi eye trackera, jednak nie wymaga instalacji dodatkowych urządzeń [Krafka i in. 2016]. W relatywnie krótkiej perspektywie czasowej powinien on być dostępny dla wszystkich użytkowników smartfonów oraz tabletów [*This is...; Eye tracker...*]. Warto zaznaczyć, że badania komercyjne za pomocą wyżej wymienionych urządzeń nie obejmują wyłącznie testowania użyteczności stron internetowych czy oprogramowania, ale również reklam, programów telewizyjnych, gazet, opakowań produktów i innych.

### 3. Próba i metody badawcze

Przedstawiane w artykule badania prowadzono na podstawie materiału empirycznego zebranego w formie prac prowadzonych z wykorzystaniem technologii eyetrackingowej. W badaniu uczestniczyły dwie grupy respondentów, które zostały dobrane w taki sposób, aby oba zbiory obejmowały zarówno osoby mające doświadczenie w pracy z systemami klasy ERP, jak i osoby, które nigdy nie obsługiwały tych systemów (tabela 1). Warunek ten był konieczny, aby zweryfikować tezę dotyczącą wpływu kształtu interfejsu graficznego systemu informatycznego na tempo uczenia się respondentów obsługi narzędzi informatycznych wspierających realizację zadań związanych z badanymi procesami biznesowymi. Część osób stanowiła zbiór wspólny dla obu grup respondentów. Celem takiego zabiegu była potrzeba zbadania, czy modyfikacje wprowadzone w narzędziu informatycznym, dotyczące kształtu interfejsu graficznego, mogą wpłynąć na czas realizacji zadań przez respondentów obsługujących zarówno jedno, jak i drugie narzędzie informatyczne.

**Tabela 1.** Wybrana charakterystyka próby badawczej

	Płeć		Doświadczenie z ERP		Wiek			
	Kobiety	Mężczyźni	TAK	NIE	20-24	25-34	35-45	>45
Badanie 1	61%	39%	65%	35%	30%	39%	26%	4%
Badanie 2	56%	44%	76%	24%	32%	44%	24%	0%

Źródło: opracowanie własne.

Badania realizowane na obu grupach respondentów miały ten sam przebieg i składały się z tych samych etapów. Schemat każdego badania był identyczny. Każdy z respondentów uczestniczył w następujących etapach badania:

- kalibrowanie operatora względem eye trackera,
- szkolenie dotyczące procesu biznesowego, którego dotyczyło realizowane przez respondenta badanie,
- sprawdzenie poziomu wiedzy zdobytej przez respondenta w trakcie szkolenia,
- realizacja zadań z wykorzystaniem narzędzia informatycznego,
- wywiad przeprowadzony z respondentem w celu zebrania dodatkowych informacji i ocen dotyczących przebiegu realizowanych zadań.

Wskazana powyżej konstrukcja badania pozwoliła na podjęcie próby wyrównania poziomu merytorycznej wiedzy poszczególnych respondentów w zakresie realizowanych zadań. Dzięki takiemu podejściu wyniki prowadzonych pomiarów koncentracji wzroku na elementach interfejsu graficznego oddały rzeczywisty wpływ badanych systemów na tempo realizacji wyznaczonych zadań.

Zadania będące przedmiotem badania zostały przygotowane w taki sposób, aby były zróżnicowane i pozwalały na uniknięcie prostych, mechanicznych powtórzeń, a jednocześnie wymuszały na respondencie pozostawanie w stałej interakcji z interfejsem graficznym narzędzia informatycznego. Interfejs graficzny stał się medium komunikacyjnym pomiędzy procesem i jego realizatorem.

Ogromna ilość danych, która została wygenerowana przez *eye tracking*, wymagała opracowania metody ich analizy pozwalającej na szybkie uzyskiwanie wyników. W tym celu na interfejs obu analizowanych narzędzi informatycznych zostały nałożone dwie warstwy. Jedną z nich to siatka współrzędnych, dzięki której można obrazować poszczególne obszary ekranu, na których koncentruje się wzrok respondentów w trakcie realizacji zadań. Porównanie wizualizacji wyników uzyskanych z badań obu systemów było jednym z elementów oceny efektywności interfejsów graficznych. Druga warstwa pozwala na wyszczególnienie obszarów roboczych interfejsu aplikacji. Obszar roboczy to część interfejsu, gdzie znajdują się elementy formularzy wykorzystywane przez operatora systemu informatycznego do realizacji wyznaczonego zadania. To na tych elementach powinien się koncentrować wzrok respondenta w czasie wykonywania pracy. Dzięki wprowadzeniu pomiaru czasu koncentracji wzroku respondentów na obszarach roboczych i porównaniu wyników z łącznym czasem koncentracji na interfejsie badacze wyliczyli współczynnik efektywności interfejsu graficznego aplikacji. Współczynnik ten może być również wykorzystywany jako KPI wyznaczany w działaniach mających na celu poprawę efektywności przebiegu procesów biznesowych.

Pierwsza seria badań prowadzona z wykorzystaniem istniejącego narzędzia informatycznego, systemu ERP Enova365 oferowanego w wersji przeglądarkowej, miała posłużyć do zebrania danych i informacji. Na podstawie przyjętych założeń zbudowano listę wymagań dla procesu projektowania kolejnego obiektu badań, a więc makiety systemu ERP. Wymagania te zostały przygotowane z wykorzystaniem analizy danych uzyskanych w trakcie badań eyetrackingowych oraz analizy danych uzyskanych w trakcie poszerzonych wywiadów prowadzonych z respondentami po zakończeniu pomiarów koncentracji wzroku.

Druga seria badań była prowadzona z wykorzystaniem stworzonej na potrzeby projektu makiety systemu ERP. Makieta zapewniała pełną funkcjonalność narzędzia informatycznego wymaganego do wspierania przebiegu zadań określonych w badanych procesach biznesowych. Przy projektowaniu makiety zespół ponownie przeprowadził analizę i modelowanie przebiegu wybranych procesów z użyciem języka UML. W trakcie procesu modelowania zostały uwzględnione wyniki z pierwszej grupy badań. Dodatkowo w analizie procesu ponownie zweryfikowano poszczególne role uczestniczące w zadaniu wchodzącym w skład wybranych procesów biznesowych. Kompetencje zostały rozdzielone pomiędzy rolę, jaką odgrywa narzędzie informatyczne mające dostęp do pełnego zakresu danych historycznych zgromadzonych w bazie danych systemu informatycznego, i rolę operatora, dla której wymagania w poszczególnych zadaniach były dynamicznie określone na podstawie danych historycznych.

Metodologia projektowania makiety stanowiła istotny element całościowej metody prowadzenia badań w projekcie. Jakość uzyskanego projektu makiety systemu informatycznego była weryfikowana na podstawie zidentyfikowanych i określonych obszarów niskiej efektywności istniejącego narzędzia. Porównanie wspomnianego powyżej współczynnika efektywnej koncentracji wzroku dla obu badanych obiektów oraz porównanie czasów realizacji zadań w obu obiektach stanowi wartość proponowanych zmian odnoszących się do istniejącego narzędzia informatycznego.

#### **4. Podsumowanie – wyniki badań**

Przeprowadzone badania pozwalają stwierdzić, że rola architektury i interfejsu graficznego narzędzia informatycznego wykorzystywanego do wspierania realizacji procesu biznesowego jest na tyle duża, iż musi być traktowana jako osobny i niezależny przedmiot zarządzania procesem biznesowym. Lista elementów wymienionych przez Rosemann i Brocke [2010, s. 107-122] wskazuje na dwa z nich: technologie informatyczne i zasoby ludzkie jako obiekty niezależne od siebie. Wyniki prezentowanego badania dowodzą, że prawidłowo monitorowana interakcja człowieka z narzędziem informatycznym może być źródłem cennych informacji, których właściwe wykorzystanie umożliwia poprawę efektywności procesów biznesowych.

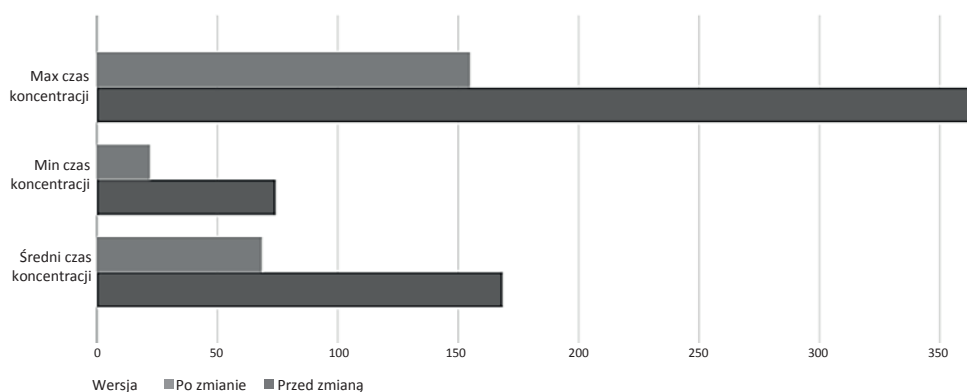
W przypadku zadań będących przedmiotem badań uzyskano wyniki potwierdzające, że odpowiednio zmodyfikowany interfejs graficzny narzędzia informatycznego pozwala na 50-60-procentowe skrócenie czasu realizacji zadania w porównaniu do czasu pracy z pierwotnym narzędziem. Poprawę efektywności wykonywanych zadań w przypadku pracy z makietą systemu ERP uzyskano dzięki wprowadzeniu zmian, które wpłynęły na wartości współczynnika efektywnej koncentracji wzroku notowane w trakcie badań eyetrackingowych. Ograniczenie ilości elementów graficznych na interfejsie graficznym narzędzia informatycznego oraz zmiana rozmieszczenia pozostałych elementów znacząco ograniczyły czas rozpro-



szenia koncentracji wzroku na innych obszarach ekranu, które nie uczestniczą w realizacji zadań przez operatora. Uzyskano 14-procentowy wzrost wartości współczynnika efektywnej koncentracji wzroku. Takie wyniki wskazują na istotne znaczenie interfejsu graficznego narzędzia informatycznego dla przebiegu procesu biznesowego. Poprzez odpowiednie zaprojektowanie ekranów narzędzia możliwe jest praktycznie sterowanie spojrzeniem operatora. Wzrok operatora koncentruje się dokładnie w tych obszarach, które zostały wyznaczone na etapie modelowania procesu biznesowego, jako obszary, w których oczekiwana jest akcja podejmowana przez operatora.

Analiza danych zebranych w trakcie pierwszego etapu badań, w którym rejestrowano koncentrację wzroku operatora w trakcie realizacji zadań z użyciem istniejącego systemu ERP, pozwoliła na identyfikację obszarów, gdzie koncentruje się wzrok, które nie mają znaczenia dla akcji, a które powinien podejmować operator. W kolejnym kroku przeanalizowano znaczenie i przeznaczenie obiektów znajdujących się w tych obszarach. Wynik analizy wykazał, że większość obiektów nie była związana z przebiegiem zadań realizowanych w ramach badania. Inny ważny element wpływający na wartość współczynnika efektywnej koncentracji wzroku obniżał wartość tego współczynnika ze względu na lokalizację owego obiektu.

W procesie projektowania architektury i interfejsu makiety systemu ERP uwzględniono wynik uzyskany w ramach pierwszego etapu badań. Listę obiektów prezentowanych respondentom w drugim etapie badania ograniczono do tych, które są bezpośrednio wykorzystywane w trakcie realizowania zadania. Pozostałe obiekty zostały ułożone w taki sposób, aby ograniczyć koncentrację wzroku respondentów na obszarach zmniejszających wartość współczynnika efektywnej koncentracji wzroku (rys. 1).



**Rys. 1.** Wartości uzyskane w trakcie pomiaru zadań realizowanych przez respondentów w obu wersjach systemu

Źródło: [Nesterak, Radziszewski 2018, s. 41].

Uzyskane wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły przede wszystkim przydatność technologii eyetrackingowej w projektach badawczych związanych z poszukiwaniem obszarów umożliwiających poprawę efektywności przebiegu procesów biznesowych. Dodatkowo zarówno wyniki, jak i sama metodologia i przebieg projektu badawczego dowiodły, że zarządzanie procesem biznesowym odbywa się nie tylko z wykorzystaniem 6 podstawowych elementów procesów biznesowych. Istnieje również dodatkowa przestrzeń do prowadzenia badań naukowych, która zlokalizowana jest pomiędzy wymienionymi elementami procesów biznesowych i tworzona w trakcie interakcji między nimi. Przykładem takiego obszaru jest interakcja technologii informatycznych i zasobów ludzkich.

Obserwując przebieg badania i analizując uzyskane wyniki, badacze dostrzegli kolejne zagadnienia, które powinny stać się przedmiotem dalszych zadań badawczych. Kontynuowanie badań z wykorzystaniem technologii eyetrackingowych może pomóc w znalezieniu odpowiedzi na pytania dotyczące zmian wartości współczynnika efektywnej koncentracji wzroku w trakcie badań prowadzonych z respondentami realizującymi zadania w ciągu kilku godzin, w czasie porównywalnym do czasu trwania dnia pracy operatora.

## Literatura

- Eye tracker accuracy and precision*, <https://www.tobiiipro.com/learn-and-support/learn/eye-tracking-essentials/what-affects-the-accuracy-and-precision-of-an-eye-tracker> (dostęp: 12.03.2018).
- Eye tracking for driver safety*, <https://www.tobiiipro.com/fields-of-use/psychology-and-neuroscience/customer-cases/audi-attitudes> (dostęp: 12.03.2018).
- Eye Tracking Market by Offering, Tracking Type, Application (Assistive Communication, Human Behavior & Market Research, AR/VR, Vehicles), Vertical (Retail, Healthcare, Government, Automotive, Consumer Electronics), and Geography – Global Forecast to 2023*, 2015, <https://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/eye-tracking.asp> (dostęp: 12.03.2018).
- Falkowska J., Chynał P., 2017, *Future Tech Hour vol. 6: Aktualne trendy w badaniach HCI*, [https://www.youtube.com/watch?v=rDY2qI\\_vhII&feature=youtu.be&t=1615](https://www.youtube.com/watch?v=rDY2qI_vhII&feature=youtu.be&t=1615) (dostęp: 12.03.2018).
- Fujioka T., Inohara K., Okamoto Y., Masuya Y., Ishitobi M., Saito D.N., Jung M., Arai S., Matsumura Y., Fujisawa T.X., Narita K., Suzuki K., Tsuchiya K.J., Mori N., Katayama T., Sato M., Munesue T., Okazawa H., Tomoda A., Wada Y., Kosaka H., 2016, *Gazefinder as a clinical supplementary tool for discriminating between autism spectrum disorder and typical development in male adolescents and adults*, *Mol Autism*, 7: 19, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4804639/> (dostęp: 12.03.2018).
- Gomes T., Fischer J., Ouzts A., 2010, *An Eye Tracking Approach to Consumers' Preference to Private Label versus Public Label*, Clemson University.
- Krafka K., Khosla A., Kellnhofer P., Kannan H., Bhandarkar S., Matusik W., Torralba A., 2016, *Eye Tracking for Everyone*, University of Georgia, Massachusetts Institute of Technology, MPI Informatik.
- Nesterak J., Bednarczyk A., Radziszewski P., 2017, *Raport zawierający rekomendacje w zakresie udoskonalenia stosowanej dotychczas w firmie technologii dotyczącej architektury informacji oprogramowania systemu Enova365* (materiał powielony), Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków.



- Nesterak J., Radziszewski P., 2018, *Eyetracking skutecznym rozwiązaniem na drodze do usprawniania systemu informatycznego*, „Controlling i Zarządzanie”, nr 1(21).
- Pernice K., Nielsen J., 2009, *How to Conduct Eyetracking Studies*. Nielsen Norman Group. *Research paper reference library*, <https://www.tobii.com/research-paper-reference-library> (dostęp: 12.03.2018).
- Rosemann M., Brocke J., 2010, *The Six Core Elements of Business Process Management*, [w:] Brocke J., Rosemann M. (eds.), *Handbook on Business Process Management 1: Introduction, Methods, and Information Systems*, Springer Berlin Heidelberg.
- This is Eye Tracking*, <https://www.tobii.com/group/about/this-is-eye-tracking> (dostęp: 12.03.2018).
- Young L.R., Sheena D., 1975, *Survey of eye movement recording methods*, Behavior Research Methods & Instrumentation, September, Vol. 7, Issue 5.