

Marzena Kowaluk-Romanek

<https://doi.org/10.26881/pwe.2019.44.02>

ORCID: 0000-0002-5579-6240

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej Lublin

marzenakowaluk@wp.pl

Rafał Ireneusz Wawer

ORCID: 0000-0001-8643-8334

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej Lublin

rafal.wawer@poczta.umcs.lublin.pl

Eyetrackingowe badanie weryfikacyjne procesu czytania u dzieci ryzyka dysleksji – analiza przypadków

Summary

Eye tracking verification study of the reading process in children with the risk of dyslexia – case analysis

The text presents an extract of an eye tracking verification study of the reading process in children with the risk of dyslexia. A case study analysis was used. The study revealed differences and irregularities between children with the risk of dyslexia and their peers in areas such as: number of fixations, length of fixations and length of observation of text. It was observed that the intensity of difficulties associated with the reading skills does not have to be proportional to the irregularities of the movements of the eye balls (for instance, serious decrease in the reading skills with insignificant improper movements of the eyes) but visual perception of the text being processed varies, which is graphically presented in the text.

Keywords: eye tracking, dyslexia, reading, children

Słowa kluczowe: eyetracking, dysleksja, czytanie, dzieci

Wprowadzenie, czyli kilka słów o czytaniu

Umiejętność czytania jest zasobem umożliwiającym opanowanie podstawowych kompetencji, niezbędnych do funkcjonowania w życiu społecznym i kulturalnym. Czytanie stwarza możliwość komunikowania się i samodoskonalenia, jest źródłem przeżyć emocjonalnych i estetycznych. W literaturze przedmiotu można spotkać różnorodne podejścia do procesu czytania. Istnieją zróżnicowane poglądy na jego istotę, cel i metody nauczania. A. Brzezińska (1987: 30) uporządkowała treści związane z tą umiejętnością. Autorka wyodrębniła dwie grupy definicji czytania różniące się układem treści i sposobem ich interpretacji. Pierwsza grupa ma charakter lingwistyczny, zaś druga poznawczo-psychologiczny.

Definicje lingwistyczne uznają, że czytanie to tworzenie prawidłowej dźwiękowej formy słowa na podstawie jego obrazu graficznego. W kontekście takiego rozumienia czytania najważniejsza w opanowaniu tej umiejętności jest technika. W definicjach poznawczo-psychologicznych, mających znaczą liczbę zwolenników, podkreśla się znaczenie rozumienia czytanego tekstu. Warto zaznaczyć, iż istnieje jeszcze trzecia grupa definicji – strukturalna – eksponująca polifunkcjonalne właściwości czytania. Ich autorzy określają czytanie jako proces, akcentując złożoność tej umiejętności, wieloetapowość czynności rozłożonych w czasie i zaangażowanie wielu funkcji psychomotorycznych. W większości znanych koncepcji dotyczących rozwoju umiejętności czytania dominuje pogląd, iż jej opanowywanie przechodzi przez fazę wzrokową do językowej, w której odkrywany jest związek fonem-grafem/głoska-litera (Krasowicz-Kupis 2006: 9).

Gotowość do nauki czytania jest integralną częścią szeroko rozumianej gotowości szkolnej. Większość badaczy jest zgodna, iż opanowanie czytania wymaga odpowiedniej sprawności funkcji psychomotorycznych i właściwego przebiegu procesów emocjonalno-motywacyjnych. Wątpliwości, jakie się pojawiają dotyczą sfery procesów poznawczych, a głównie rozwoju mowy.

Zmiany w poglądach na gotowość do nauki czytania wiążą się z rozwojem badań nad czynnikami warunkującymi powodzenie w czytaniu (nurt rozwojowy) oraz badań nad przyczynami niepowodzeń, głównie dysleksji rozwojowej (nurt kliniczny). W tej ostatniej grupie badań pojawiają się doniesienia o swoistych procesach zaangażowanych w czytanie, takich jak przetwarzanie fonologiczne czy rola kanału wielkokomórkowego receptora wzroku (zob. Snowling 2000; Stein 2001, 2004)¹.

Koncepcję gotowości do czytania i pisania wielokrotnie przedstawiała G. Krasowicz-Kupis (2004, 2006, 2008). Autorka podzieliła komponenty tej gotowości na dwie grupy – niespecyficzne i specyficzne. Komponenty niespecyficzne to: nastawienie i motywacja, rozwój intelektualny, a dokładniej myślenie operacyjne (konieczne do posługiwania się alfabetem – decentracja) oraz sprawności percepcyjno-motoryczne i ich integracja. Do komponentów specyficznych, w najwyższym stopniu determinujących osiągnięcia w czytaniu i pisaniu, należą: rozwój mowy i języka, świadomość językowa oraz świadomość pisma (Krasowicz-Kupis 2008: 295).

Dysleksja – specyficzne rozwojowe zaburzenia czytania

Dysleksja, pomimo wiedzy zawartej w licznych publikacjach oraz niesłabnącego zainteresowania ze strony badaczy, wciąż pozostaje z naukowego punktu widzenia otwartym obszarem eksploracji. W ciągu ostatnich lat nastąpił ogromny postęp w rozumieniu tego zaburzenia. Nadal wiele kwestii należy uznać za kontrowersyjne lub nierozstrzygnięte. Niejasności pojawiają się już w kwestii terminologii, w której brakuje jednoznacznego

¹ Teorie odnoszące się do deficytów wzrokowych u osób z dysleksją zostały opisane przez autorów niniejszej publikacji w artykule pt. Procesy wzrokowe u osób ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się. „Edukacja-Technika-Informatyka”, 4 (22), Rzeszów 2017.

rozumienia i stosowania. Badacze często używają ogólnego pojęcia – specyficzne trudności w uczeniu się/ specyficzne zaburzenia uczenia, zaś praktycy posługują się pojęciem dysleksja. Dysleksja jest często ujmowana jako rodzaj/podtyp specyficznych trudności w uczeniu się/ specyficznych zaburzeń uczenia. W rozumieniu wąskim dysleksja odnosi się tylko do trudności w czytaniu. W szerokim termin ten stosuje się do ogółu zaburzeń związanych z czytaniem i pisaniem. W odniesieniu do syndromu zaburzeń o charakterze wrodzonym używa się terminu „dysleksja rozwojowa”. Określenie „rozwojowa” oznacza, że jej symptomy występują na każdym etapie rozwoju dziecka. Symptomy te powinno się dostrzec już w wieku przedszkolnym i wczesnoszkolnym, choć wówczas jeszcze określa się je mianem „ryzyka dysleksji” (Bogdanowicz, Adryjanek 2005; Reid, Wearmouth 2008; Krasowicz-Kupis 2008; Łockiewicz, Bogdanowicz 2013).

Trudności w uczeniu się znalazły swoje miejsce w międzynarodowych klasyfikacjach medycznych: Amerykańskiego Towarzystwa Psychiatrycznego (DSM) i Światowej Organizacji Zdrowia (ICD). W czerwcu 2018 roku opublikowano jedenasty projekt europejskiej wersji klasyfikacji medycznej (ICD-11), która ma oficjalnie obowiązywać od 2022 roku.

W DSM-5 (2013) specyficzne zaburzenia uczenia występują w trzech podtypach, o zróżnicowanym stopniu nasilenia objawów (od najłagodniejszej postaci, przez umiarkowaną do bardzo nasilonych zaburzeń): F 81.0 – z zaburzeniami czytania, F 81.1 – z zaburzeniami ekspresji pisemnej, F 81.2 – z zaburzeniami matematycznymi.

Niezależnie od rozbieżności w nazewnictwie i sposobie definiowania dysleksji istnieje zgodność dotycząca symptomów tego zjawiska. Do najbardziej typowych objawów specyficznych zaburzeń czytania należą: gorsza technika czytania, wolne tempo czytania, liczne pauzy i wtrącenia, zaburzenia w utrzymywaniu kierunku czytania od lewej ku prawej stronie, opuszczanie liter, sylab, wyrazów, dodawanie liter i sylab, błędne różnicowanie liter zbliżonych strukturą graficzną/ fonetyczną, zniekształcenia i zamiany wyrazów na inne sensowne lub bezsensowne, słabe zapamiętywanie, słabe rozumienie czytanej treści. Powyższe objawy nie zawsze występują w pełnym składzie. Jest to zależne od tego, które procesy poznawcze są zaburzone (Krasowicz 2001: 49). Objawy specyficznych zaburzeń czytania zmieniają się wraz z wiekiem. U osób dorosłych trudności w czytaniu z reguły zanikają bądź manifestują się problemami z płynnością czytania i wtórnie z rozumieniem tekstu (Łockiewicz, Bogdanowicz 2013).

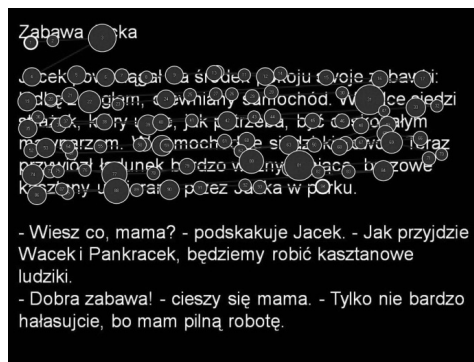
Praca gałek ocznych w trakcie czytania

Ruch gałek ocznych można rozważać z dwóch perspektyw, poprzez mierzenie sakkad (są to okresy, gdy oczy znajdują się w ruchu, przesuwały się) oraz fiksacji (okresy, w którym wzrok skupia się w jednym punkcie). W trakcie procesu czytania oko przebiega wiersz w sposób skokowy (sakkadyczny). Po każdym przemieszczeniu następuje fiksacja wzroku, podczas której ma miejsce czytanie właściwe. Oko ludzkie w trakcie czytania fiksuje się na spostrzeganym słowie lub jego fragmencie na około 250–300 milisekund, po czym następuje ruch sakkadyczny do następnego spostrzeganego elementu. Fiksacja uważana

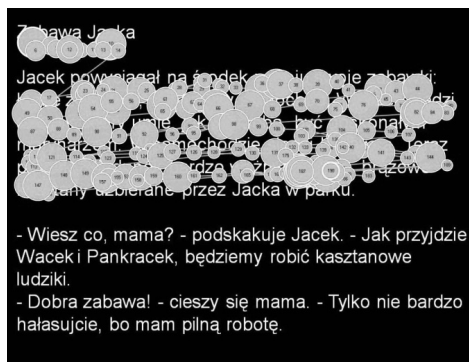
za okres bezruchu oka nie jest w pełni statyczna. W tym czasie oko wykonuje bardzo niewielkie ruchy. System wielkokomórkowy – odpowiedzialny za odbiór ruchu – wykrywa subtelne zmiany położenia liter na siatkówce oka. Sygnał ten jest używany do stabilizacji oka (Habib 2004; Rayner i in. 2012).

Osoba dobrze czytająca dokonuje w trakcie tego procesu około 5–6 fiksacji w linii tekstu. Przestrzeń objęta jedną fiksacją wynosi mniej więcej 10–12 liter lub 2 słowa (Ellis 1984). Biorąc pod uwagę czas sakkad i fiksacji, dobrze czytający człowiek powinien przeczytać około 1000 słów na minutę. W rzeczywistości czyta mniej – od 200 do 400 słów. Jedną z przyczyn ograniczenia szybkości czytania są regresje (ruchy w kierunku przeciwnym do wyznaczonego kierunku w danym alfabecie), które stanowią około 10% – 20% ruchów oka. Regresja jest powrotem i ponowną fiksacją na już przetworzony fragment tekstu. Ruchy regresyjne zwalniają przetwarzanie tekstu, ale spełniają jednocześnie funkcję kontrolną, sprawdzając poprawność spostrzeżonych już obrazów, umożliwiając zrozumienie nowych, trudnych słów, wyrażeń, zdań (Kurcz, Polkowska 1990). Drugą przyczyną wydłużonego czasu czytania są dłuższe niż przeciętne (250–300 ms.) fiksacje oka. Ma to miejsce w przypadku napotkania słowa nieznanego (przejście z całościowego rozpoznawania wzrokowego na drogę pośrednictwa fonologicznego) a także w zdaniach złożonych gramatycznie i semantycznie oraz na końcu zdania (Ellis 1984).

Ruchy gałek ocznych są wrażliwym wskaźnikiem umiejętności czytania. Poprawnie czytający człowiek wykonuje regularne ruchy wzdłuż linii tekstu, które są bardziej trwałe w wymiarze i czasie trwania oraz kierunku, niż ruchy osoby źle czytającej (por. fotografia 1 i 2). Zagęszczenie fiksacji oraz wielokrotne regresje odzwierciedlają kłopoty z odcodowaniem komunikatu.



Fotografia 1. Zapis wyników kolejności i trwania fiksacji (gazeplot) w procesie czytania osoby dobrze czytającej. Czas ekspozycji tekstu: 39 s.



Fotografia 2. Zapis wyników kolejności i trwania fiksacji (gazeplot) w procesie czytania osoby mającej trudności w czytaniu. Czas ekspozycji tekstu: 90 s.

Procedura badawcza

W badaniach nad weryfikacją czytania dzieci ryzyka dysleksji wykorzystano technikę eyetrackingu. W istocie tej techniki zawarty jest pierwiastek obiektywnej diagnozy dla analizy danych o położeniu i ruchach gałek ocznych. Precyzja zapisu otrzymanego sygnału decyduje o wpływie na prawidłową ocenę danych wejściowych oraz ich interpretację. Wysoka częstotliwość skanowania źrenicy oka i wielość odczytów pozycji źrenicy w jednostce czasu, jak również korelacja z algorytmem programowym ustala aktualny kierunek linii wzroku. Całość zapisów odbywa się w czasie rzeczywistym. Aparatem testującym w przeprowadzonym badaniu był Eyetracker typ: Tobii 250.

Procedura badawcza została podzielona na dwa etapy: w pierwszym wybrano próbę badawczą, w drugim wykonano procedurę weryfikacji testowaniem eyetrackingowym. Badania przeprowadzono w szkołach podstawowych na terenie województwa lubelskiego. Objęto nimi dzieci z klas II i III. Oba etapy przeprowadzono w ścisłej współpracy z terapeutami pedagogicznymi, pedagogami szkolnymi i nauczycielami kształcenia zintegrowanego. W badaniach wzięło udział 60 uczniów. Grupę podstawową stanowili uczniowie ryzyka dysleksji (posiadający opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej), zaś porównawczą ich rówieśnicy bez trudności w nauce. Teksty użyte w badaniach były dostosowane do możliwości rozwojowych dzieci. Ich wybór oparto na analizie obowiązującego programu nauczania, podręczników oraz wskazań metodycznych w zakresie nauczania zintegrowanego. W niniejszym artykule wykorzystano wybrany fragment badań. Zaprezentowano jedynie tendencje w analizie przypadków.

Wyniki badań

Umiejętność czytania jest sprawnością osobniczą uwarunkowaną wieloma zmiennymi. Należy wyraźnie zaznaczyć, że ze względu na zdefiniowaną objętość tekstu autorzy zdecydowali się na ograniczenie ilości przeprowadzanych analiz, skupiając się na trzech podstawowych: liczbie fiksacji, długości fiksacji oraz długości obserwacji.

Przeprowadzono zatem weryfikację indywidualnych przypadków. W analizach kompleksowych (których tu nie pokazano), obejmujących więcej zmiennych, metodologia opracowania wyników wsparta jest uśrednianiem otrzymanych danych z dokonaniem szczegółowych wnioskowań rozłożonych również na interwały czasu czytania.

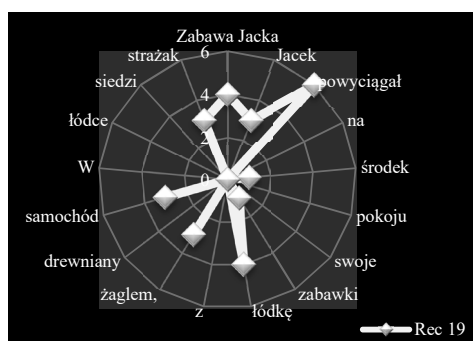
Dla realizacji analiz niezbędne są prace przygotowawcze. Należy określić obszary, które są interesujące z punktu widzenia celu badania. W przypadku przeprowadzanej weryfikacji celem było graficzne zobrazowanie sposobu percypowania tekstu podczas czytania przez dzieci. Dlatego zaznaczono obszary AOI (Areas of Interest) potrzebne przy wyznaczaniu tendencji patrzenia oraz stopnia skupiania uwagi. W przypadku tekstu zdefiniowanymi obszarami są wyrazy lub pojedyncze znaki takie jak np. z, w, i, a... W tym miejscu należy dodać, że dane poddane analizie zawierają wybrane 17 wyrazów stanowiących pierwszą część tekstu.

Porównania rozpoczęto od konfrontacji liczby fiksacji podczas czytania tekstu przez dzieci z obu badanych grup. Zanotowana liczba fiksacji jest miarą zliczaną poprzez liczbę zatrzymań wzroku w zdefiniowanym obszarze AOI.

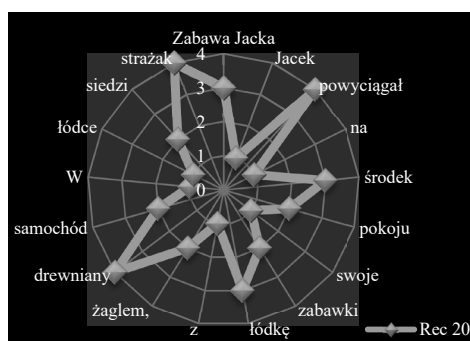
Wyniki uzyskane w tej formie zliczania obrazują nierównomierność rozkładu fiksacji uwagi ucznia z grupy podstawowej w zaznaczonych fragmentach czytanego tekstu. Widoczny trend przybiera dwa skrajne stany: w pierwszym liczba fiksacji jest zwiększona, w drugim obserwujemy brak fiksacji (tabela 1 i wykresy 1, 2). Taki wadliwy sposób percypowania wykazuje tendencję do nadmiernego skupiania się na jednym wyrazie (rzadziej znaku), którego uczeń nie potrafi właściwie zdekodować, lub też pomijania znaków (całych wyrazów), które, niedostrzeżone, wtórnie powodują brak rozumienia pełnej treści. W takiej sytuacji czytający dokonuje regresji, co skutkuje powtórным wyszukiwaniem słowa, które pozwoli na odkodowanie sensu treściowego. W następstwie tego proces czytania trwa długo (w omawianym przypadku ekspozycja tekstu trwała 34 s.), a rozumienie przeczytanego tekstu jest niewystarczające.

Tabela 1. Liczba fiksacji – analiza przypadków

AOI	Zabawa Jacka	Jacek	powyciągał	na	środek	pokoju	swoje	zabawki	łódkę	z	żaglem,	drewniany	samochód.	W	łódce	siedzi	strażak
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Rec 19 (uczeń z grupy podstawowej). Czas ekspozycji tekstu 33 s.	4	3	6	0	1	0	0	1	4	0	3	0	3	0	0	0	3
Rec 20 (uczeń z grupy porównawczej). Czas ekspozycji tekstu 14 s.	3	1	4	1	3	2	1	2	3	1	2	4	2	1	1	2	4



Wykres 1. Liczba fiksacji. Uczeń z grupy podstawowej. Czas ekspozycji tekstu 33 s.



Wykres 2. Liczba fiksacji. Uczeń z grupy porównawczej. Czas ekspozycji tekstu 14 s.

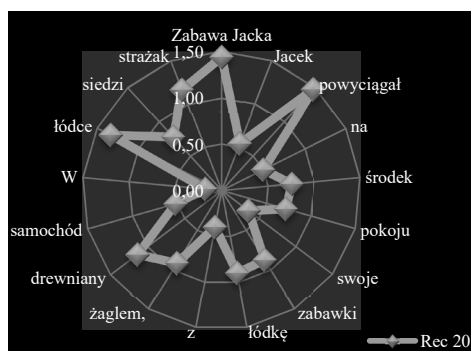
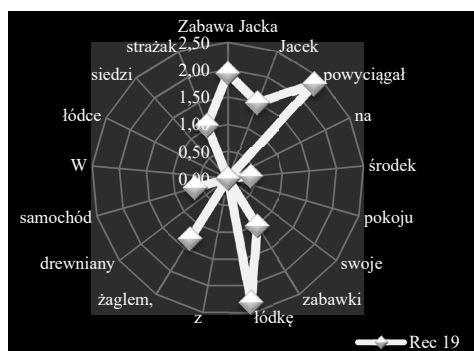
Inny stan odnotowujemy w uzyskanych wynikach ucznia poprawnie czytającego. Fiksacje są miarowo rozłożone, żaden wyraz (znak) w tekście nie został opuszczony. Ponadto wyrazy, na których zostały dokonane fiksacje cechuje mniejsza liczba zatrzymań, co sprzyja podniesieniu szybkości czytania, sakkady są wydłużone. Ekspozycja tekstu trwała tylko 14 s.

W kolejnym kroku zostały porównane wyniki długości fiksacji wzroku uczniów z obu grup (tabela 2 i wykresy 3, 4). Długość fiksacji mierzona jest ich czasem trwania w zdefiniowanych obszarach. Również w tym pomiarze trend w obu analizowanych przypadkach został zachowany. Uczeń wykazujący ryzyko dysleksji zatrzymywał wzrok dłużej w niektórych obszarach lub pomijał je w ogóle (wyrazy/ znaki w tekście). W otrzymanych wynikach warto zwrócić uwagę na pewien czynnik różnicujący, mogący dodatkowo utrudniać rozumienie czytanego tekstu². Długość fiksacji wzroku (przypadek z grupy podstawowej) na dwóch słowach „środek” i „strażak” przyjmuje wartość niższą niż w przypadku dziecka z grupy porównawczej. Uzyskane wyniki jednoznacznie określają, że na 17 zdefiniowanych obszarów w tekście, uczeń ryzyka dysleksji pominął 8 obszarów. Dodatkowo w 2 obszarach skrócił fiksacje, dostrzegając jedynie 48% eksponowanego tekstu.

Tabela 2. Długość fiksacji – analiza przypadków

AOI	Zabawa Jacka	Jacek	powyciągał	na	środek	pokoju	swoje	zabawki	łódkę	z	żaglem,	drewniany	samochód	W	łódce	siedzi	strażak
Rec 19 (uczeń z grupy podstawowej). Czas ekspozycji tekstu 33 s.	1,93	1,50	2,35	0,00	0,42	0,00	0,00	1,02	2,31	0,00	1,30	0,00	0,62	0,00	0,00	0,00	1,06
Rec 20 (uczeń z grupy porównawczej). Czas ekspozycji tekstu 14 s.	1,44	0,54	1,48	0,50	0,76	0,72	0,36	0,88	0,90	0,40	0,92	1,14	0,52	0,18	1,34	0,78	1,17

² Autorzy nie prowadzili badań nad rozumieniem tekstu, ale w ramach analizy otrzymanych wyników uczniono ostrożne domniemanie.



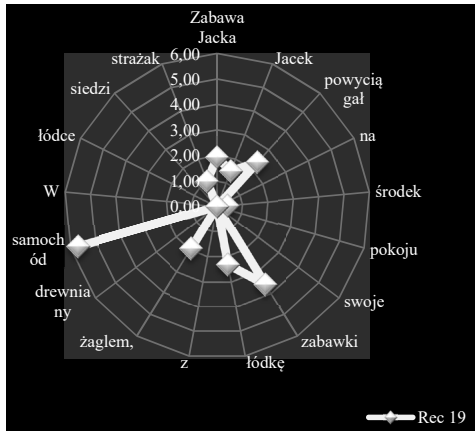
Wykres 3. Długość fiksacji. Uczeń z grupy podstawowej. Czas ekspozycji tekstu 33 s.

Wykres 4. Długość fiksacji. Uczeń z grupy porównawczej. Czas ekspozycji tekstu 14 s.

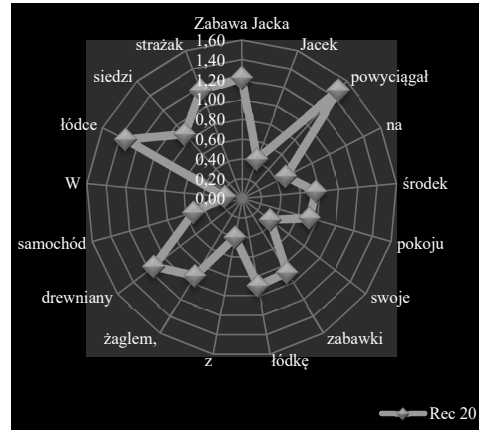
Kolejna analiza dotyczyła długości obserwacji. Długość obserwacji skorelowana jest z sumarycznym czasem wszystkich fiksacji w zdefiniowanym obszarze AOI. Ta forma zliczania danych wejściowych umożliwia ocenę tego, które obszary AOI powtórzyły fiksacje i o ile wydłużył się czas ich obserwacji. W przeprowadzonych badaniach weryfikacyjnych taki stan ujawnia liczbę i czas trwania regresji (tabela 3 i wykresy 5 i 6). W przypadku ucznia ryzyka dysleksji liczbę regresji odnotowano w 3 obszarach. Łączny czas regresji wyniósł 8,27 sekund, co stanowi 25% czasu fiksacji oczu podczas czytania fragmentu tekstu. Odnotowany udział procentowy regresji mieści się w modelu prezentowanym w literaturze przedmiotu (Kurcz, Polkowska 1990). Należy zwrócić uwagę na to, że uczeń, nie zauważając 8 obszarów (wyrazów, znaków) w trakcie czytania, nie wykonał żadnej regresji w niedostrzeżone obszary. Analiza uzyskanych danych w trakcie badania ucznia z grupy porównawczej ujawniła nieznacznie mniejszą liczbę regresji (2 obszary) z łącznym czasem regresji mniejszym niż 1 s.

Tabela 3. Długość obserwacji – analiza przypadków

AOI	Zabawa Jacka	Jacek	powyciągał	na	środek	pokoju	swoje	zabawki	łódkę	z	żaglem,	drewniany	samochód	W	łódce	siedzi	strażak
Rec 19 (uczeń z grupy podstawowej). Czas ekspozycji tekstu 33 s.	1,93	1,50	2,35	0,00	0,42	0,00	0,00	3,58	2,31	0,00	1,93	0,00	5,70	0,00	0,00	0,00	1,06
Rec 20 (uczeń z grupy porównawczej). Czas ekspozycji tekstu 14 s.	1,44	0,54	1,48	0,50	0,76	0,72	0,36	1,57	0,90	0,40	0,92	1,14	0,52	0,18	1,34	0,87	1,17

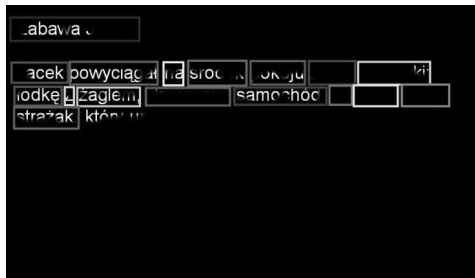


Wykres 5. Długość obserwacji. Uczeń z grupy podstawowej. Czas ekspozycji tekstu 33 s.



Wykres 6. Długość obserwacji. Uczeń z grupy porównawczej. Czas ekspozycji tekstu 14 s.

Graficzna kopia wyników przybiera postać obrazu przedstawiającego odwzorowanie tego, co widzi i percypuje osoba w procesie czytania (Rysunek 1 i 2). Porównanie obu obrazów pomaga w zrozumieniu, z jakimi trudnościami w procesie czytania zmagają się dzieci ryzyka dysleksji.



Rys. 1. Heat maps obrazująca widzenie ucznia ryzyka dysleksji (grupa podstawowa). Fragment badania weryfikacyjnego



Rys. 2. Heat maps obrazująca widzenie ucznia właściwie czytającego (grupa porównawcza). Fragment badania weryfikacyjnego

Wnioski i podsumowanie

W ramach podjętych badań porównawczych stwierdzono, że proces czytania determinowany jest własnościami osobniczymi. Każdy z badanych odmiennie percypował eksponowany tekst. Uzyskane wyniki nie dostarczają danych dotyczących rozumienia czytanego tekstu, odnoszą się jedynie do techniki dostrzegania kodu graficznego (pisma). Sposób rozszyfrowywania druku (przekształcanie sekwencji liter w słowa) determinowane są techniką, treningiem, ale również występującymi deficytami w zakresie ruchu oczu.

Ruch oczu u dziecka ryzyka dysleksji cechuje nierównomierność rozkładu fiksacji zarejestrowanych w analizowanych fragmentach czytanego tekstu. Wyniki innych prac badawczych nad ruchem gałek ocznych podczas oglądania/czytania zgodnie wskazują, iż u wielu osób z dysleksją mają miejsce anormalne wzorce ruchu oczu w trakcie czytania, jak i w zadaniach niezwiązanych z tą umiejętnością. Jest to widoczne zarówno w fiksacjach, jak i sakkadach. Osoby dyslektyczne odznaczają się częstszymi i dłuższymi fiksacjami, krótszymi sakkadami i częstszymi sakkadami regresywnymi (ruchy gałek oczu powracające z prawej na lewą stronę wzdłuż tekstu) (Stein, Walsh 1997; Habib 2004).

M. De Luca i jej współpracownicy (1999: 1407) na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzili, że wydolność wzrokowa dyslektyków nie odbiega od wydolności osób w tym samym wieku bez tego zaburzenia. Z drugiej strony, podczas czytania krótkich fragmentów, uczniowie z dysleksją wykazywali zmieniony wzór ruchu gałek ocznych – sakkady w prawo (zgodnie z kierunkiem czytania) wykonywane były bliżej siebie (krótkie sakkady), ale z dłuższymi czasami fiksacji. W dłuższych słowach uczniowie z dysleksją wykonywali więcej zatrzymań (fiksacji).

M.N. Benfatto wraz z zespołem (2016) dowodzi, że śledzenie ruchów gałek ocznych może być przydatne w badaniach przesiewowych dysleksji. Przeprowadzone badania wykazały, iż u dzieci z dysleksją średni czas fiksacji (w kierunku czytania, w prawo), jak również regresji (powrotów) był dłuższy w porównaniu z ich rówieśnikami bez zaburzenia. Z kolei sakkady progresywne, jak również ich maksymalny zakres, okazał się krótszy niż u badanych z grupy kontrolnej.

Ujawnione w naszych badaniach niezrównoważenie charakteryzuje się krańcowymi wynikami: albo liczba fiksacji oczu jest zwiększona, albo występuje brak fiksacji. W trakcie badań zanotowano również znaczne skrócenie ruchów sakkadycznych przy równoczesnym zagęszczeniu fiksacji. Uczeń ryzyka dysleksji dostrzegał niecałe 50% percypowanego tekstu. Szybkość czytania oraz, jak domniemy, rozumienie tekstu, dodatkowo warunkowane są wykonanymi fiksacjami regresyjnymi.

Ponadto zauważono, że natężenie trudności związanych z umiejętnością czytania nie musi być proporcjonalne do nieprawidłowości ruchów gałek ocznych (np. poważne obniżenie umiejętności czytania przy nieznacznym nieprawidłowościach ruchów oczu). Współwystępowanie dysleksji i niewłaściwego ruchu gałek ocznych nie oznacza, że ta nieprawidłowość jest przyczyną problemów z czytaniem. Badacze zgadzają się zasadniczo co do tego, że osoby z zaburzeniami umiejętności czytania wykorzystują nieprawidłowe ruchy oczu do skompensowania swoich problemów (Rayner i in. 2012). Istnieje zatem relacja między problemami w czytaniu a nietypowymi wzorcami ruchu gałek ocznych, lecz pytania o to, czy słaba kontrola ruchu oczu jest przyczyną trudności w czytaniu, czy też problemy te powodują słabą kontrolę, czy wreszcie oba zjawiska są spowodowane przez jakiś inny, trzeci czynnik wciąż pozostają bez odpowiedzi.

W analizach statystycznych dotyczących przemieszczeń sakkadycznych u uczniów objętych badaniem nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w tym zakresie. Podobne wyniki uzyskała w swoich badaniach B. Kołtuska (1995: 134–135). W obu grupach

odnotowano większą ilość poziomych niż pionowych ruchów oczu. Właściwość ta związana jest z poziomym układem pisma i przybiera charakter naturalnej tendencji. Największe różnice w ruchach oczu zarejestrowano w zakresie liczby i długości fiksacji. Wykonywane regresje pozostawały na poziomie wskazywanym w literaturze przedmiotu.

Badacze podkreślają złożoność procesów wzrokowych u osób z dysleksją. Trudność w danym obszarze badań wynika z dużej różnorodności rozpoznawanych u nich deficytów wzrokowych i różnic w ich wyjaśnianiu. Problemem jest zróżnicowanie przypadków – wśród osób z dysleksją nie brakuje takich, które nie mają deficytów wzrokowych, u niektórych występują potencjalnie pozytywne lub kompensujące umiejętności podważające ogólną metodę wyjaśniania deficytów wzrokowych. Widzimy zatem, że istnieje pilna potrzeba przeprowadzenia dalszych gruntownych badań, umożliwiających wprowadzenie wyraźnych rozróżnień między obserwowanymi zjawiskami oraz ustalenie – czy i w jaki sposób deficyty wzrokowe powodują trudności dyslektyczne. Na podstawie przeprowadzonych badań własnych trudno o konkluzje, które mogłyby mieć zastosowanie w diagnostyce problemów rozwojowych i edukacyjnych.

Literatura

- American Psychiatric Association (2013), *DSM-5. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Waszyngton DC, London.
- Benfatto M.N., Seimyr G.Ö., Ygge J., Pansell T., Rydberg A., Jacobson Ch. (2016), *Screening for Dyslexia Using Eye Tracking during Reading*. <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0165508>, 26.02.2019.
- Bogdanowicz M., Adryjanek A. (2005), *Uczeń z dysleksją w szkole. Poradnik nie tylko dla polonistów*. Gdańsk, Wydawnictwo Operon.
- Brzezińska A. (1987), *Wąskie i szerokie ujęcie umiejętności czytania i pisania*. W: A. Brzezińska (red.), *Czytanie i pisanie – nowy język dziecka*. Warszawa, WSiP.
- De Luca M., Di Pace E., Judica A., Spinelli D., Zoccolotti P. (1999), *Eye movement patterns in linguistic and non-linguistic tasks in developmental surface dyslexia*. „*Neuropsychologia*”, 37.
- Ellis A.W. (1984), *Reading, Writing and Dyslexia. A Cognitive Analysis*. London, Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Habib M. (2004), *Zaburzenia nabywania zdolności językowych i pisanie: najnowsze osiągnięcia neurobiologii*. W: A. Grabowska, K. Rymarczyk (red.), *Dysleksja: od badań mózgu do praktyki*. Warszawa, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN.
- Kołtuszka B. (1995), *Zaburzenia ruchów oczu u dzieci dyslektycznych*. „*Psychologia Wychowawcza*”, 2.
- Krasowicz G. (2001), *Język, czytanie i dysleksja*. Lublin, AWH Antoni Dudek.
- Krasowicz-Kupis G. (2004), *Rozwój świadomości językowej dziecka. Teoria i praktyka*. Lublin, Wydawnictwo UMCS.
- Krasowicz-Kupis G. (2006), *Rozwój i ocena umiejętności czytania dzieci sześciolatek*. Warszawa, Centrum Metodyczne Pomocy Psychologiczno-Pedagogicznej.
- Krasowicz-Kupis G. (2008), *Psychologia dysleksji*. Warszawa, Wydawnictwo Naukowe PWN.

- Kurcz I., Polkowska A. (1990), *Interakcyjne i autonomiczne przetwarzanie informacji językowych*. Wrocław, Ossolineum.
- Łockiewicz M., Bogdanowicz K.M. (2013), *Dysleksja u osób dorosłych*. Kraków, Wydawnictwo Impuls.
- Rayner K., Pollatsek A., Ashby J., Clifton Jr. Ch. (2012), *The Psychology of Reading*. Second Edition. New York, London, Psychology Press.
- Reid G., Wearmouth J. (red.), *Dysleksja. Teoria i praktyka*. Gdańsk, GWP.
- Snowling M.J. (2000), *Dyslexia*. Oxford, Blackwell Publishers.
- Stein J. (2001), *The magnocellular theory of developmental dyslexia*. „Dyslexia. An International Journal of Research and Practice”, 7.
- Stein J. (2004), *Wielkokomórkowa teoria dysleksji rozwojowej*. W: A. Grabowska, K. Rymaczyk (red.), *Dysleksja. Od badań mózgu do praktyki*. Warszawa, Instytut Biologii Doświadczalnej im. M. Nenckiego PAN.
- Stein J., Walsh V. (1997), *To see but not to read: The magnocellular theory of dyslexia*. „Trends in Neurosciences”, 20.